

ANAIS 2020



**das Faculdades Santo Agostinho
Vitória da Conquista**

FACULDADES
SANTO AGOSTINHO
VITÓRIA DA CONQUISTA • BA

Afva EDUCAÇÃO
TECNOLOGIA
SAÚDE

ANAIS

III SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Diretora Geral

Christiane Oliveira Mendes

Coordenadora Acadêmica e de Pós-graduação

Isabela Arruda Soares

Diretor Administrativo e Financeiro

Nilton Meira Correia Neto

Secretaria Geral

Milly Dias Brito

Coordenador dos Cursos de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil

Nilton Meira Correia Neto

Coordenador do Curso de Direito

José Elias Seibert Santana Júnior

Coordenador do Curso de Medicina

Rafael Cerqueira C. Luna

Coordenador Adjunto do Curso de Medicina

Geraldo Lino da S. Júnior

Coordenadora de Pós-graduação, Pesquisa, Extensão, Inovação e Internacionalização

Leidiane Santos Dourado

Comissão Científica

Camila da Silva Sotero
Ana Paula da Silva Sotero
Priscilla Sandes Ferraz
Silvana Ferreira Bicalho
Milton Sebastiao Azevedo Barbosa Leão
Geraldo Lino Da Silva Junior
Gian Matheus Ruocco Valsecchi
Samara Pereira Alves

Editoração Eletrônica/Diagramação

Ana Cristina Novais Menezes
DRT/BA 1613

FACULDADE SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA

Endereço: Av. Olívia Flores, 200 Candeias,
Vitória da Conquista – BA, CEP 45028-080
Telefone: (77)3201-4800

ANAIIS

III SEMANA DE

INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Vitória da Conquista
2020

S471 III Semana de Iniciação Científica das Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista - FASAVIC (3.: 2020: Vitória da Conquista, BA).

Anais da III Semana de Iniciação Científica das Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista-BA / Organizado por Leidiane Santos Dourado. Camila Da Silva Sotero. Manuella Gondin Marcílio. Ruama Rosa Dionizio.[realização: Faculdades Santo Agostinho Vitória da Conquista] 1182p.

ISBN: 978-65-86960-04-4

1. Pesquisa. 2. Extensão. 3. Iniciação Científica. I. Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista. II. Título.

CDU:001.89

COMISSÃO ORGANIZADORA

Leidiane Santos Dourado

Camila da Silva Sotero

Manuella Gondin Marcilio

Ruama Rosa Dionizio



SUMÁRIO

- 11** AVALIAÇÃO DAS INTERCORRÊNCIAS DA GESTAÇÃO TARDIA, EM MATERNIDADE DE REFERÊNCIA DO SUDOESTE DA BAHIA, NO ANO DE 2020.
- 27** FISIOPATOLOGIA DO MELASMA: UMA REVISÃO DE LITERATURA
- 48** PERFIL SOCIAL, SITUAÇÃO CLÍNICA E OS FATORES DETERMINANTES NA REDUÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA DOS PORTADORES DE OSTOMIA INTESTINAL NUMA ASSOCIAÇÃO NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA – BAHIA.
- 64** AS VANTAGENS E DESAFIOS DA DIETA *LOW CARB* PARA A SAÚDE E CONTROLE DE PESO: UMA REVISÃO.
- 81** ANÁLISE DOS ASPECTOS RELACIONADOS A HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA NO ESTADO DA BAHIA
- 98** TRATAMENTO DA EPIDERMÓLISE BOLHOSA DISTRÓFICA RECESSIVA E FUTURAS PERSPECTIVAS
- 123** IMPACTO DO MELASMA NA QUALIDADE DE VIDA DE SEUS PORTADORES: UMA REVISÃO INTEGRATIVA
- 143** DESCOLAMENTO PREMATURO DE PLACENTA: QUAL A IMPORTÂNCIA DA PREVENÇÃO?
- 158** SÍNDROME DE BURNOUT EM ACADÊMICOS DA ÁREA DA SAÚDE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA
- 173** INSUFICIÊNCIA CARDÍACA: UMA ANÁLISE DOS FATORES ASSOCIADOS E DAS LIMITAÇÕES IMPOSTAS AOS PACIENTES ACOMETIDOS NO BRASIL



- 192 BRONQUIOLITE VIRAL AGUDA E O USO DE IMUNOPROFILAXIA COM O PALIVIZUMABE E ALEITAMENTO MATERNO: REVISÃO DE LITERATURA
- 212 IMPACTOS DA ATIVIDADE FÍSICA EM PACIENTES COM DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA SUBMETIDO AOS PROGRAMAS DE REABILITAÇÃO CARDÍACA: REVISÃO NARRATIVA
- 233 IMPACTO NA QUALIDADE DE VIDA DOS PACIENTE COM AFASIA APÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA
- 250 HORMÔNIOS SEXUAIS E SUA INFLUÊNCIA NO PACIENTE COM ESCLEROSE MÚLTIPLA: REVISÃO DE LITERATURA
- 269 REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE AVALIAÇÃO DO PAPEL DO EXERCÍCIO FÍSICO NA FISIOPATOLOGIA DA HIPERTENSÃO ARTERIAL
- 281 AVALIAÇÃO DO TRATAMENTO DA COVID-19 COM O PLASMA CONVALESCENTE
- 300 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA E DOS PARÂMETROS CLÍNICO-ASSISTENCIAIS DE IDOSOS EM HEMODIÁLISE EM UMA CLÍNICA NO SUDOESTE DA BAHIA
- 320 OS IMPACTOS DA ARTROPLASTIA TOTAL DE QUADRIL NA QUALIDADE DE VIDA DOS IDOSOS
- 335 PRESENÇA DE SINTOMAS DEPRESSIVOS ENTRE ADOLESCENTES USUÁRIOS DE CANNABIS: UMA REVISÃO NARRATIVA
- 350 RELAÇÃO ENTRE O PRÉ-NATAL INADEQUADO E A PREMATURIDADE: REVISÃO INTEGRATIVA
- 366 O IMPACTO DA PANDEMIA DA COVID-19 NO ACOMPANHAMENTO AMBULATORIAL DE PACIENTES PORTADORES DE DOENÇAS CRÔNICAS



- 381 PERFIL CLÍNICO E SÓCIO-DEMOGRÁFICO DE PACIENTES ONCOLÓGICOS RESIDENTES NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
- 408 EFEITOS ADVERSOS DA SIBUTRAMINA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA
- 426 DOENÇA HIPERTENSIVA ESPECÍFICA DA GESTAÇÃO: A CORRELAÇÃO DA PREVENÇÃO DA PRÉ-ECLÂMPSIA COM USO DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO
- 453 A PREVALÊNCIA DA COINFECÇÃO POR HIV E OUTRAS INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA
- 471 PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO: ESTUDO DE CASO DE EDIFICAÇÃO DE SERVIÇO PROFISSIONAL
- 548 ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATÓLOGICAS DE FUNDAÇÃO EM UMA EDIFICAÇÃO MISTA
- 564 ESTUDO DE CASO: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O REVESTIMENTO COM GESSO E MASSA ÚNICA
- 586 APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS: ESTUDO DE CASO PARA FINS NÃO POTÁVEL.
- 619 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO PROJETO ESTRUTURAL EM CONCRETO ARMADO DE UMA EDIFICAÇÃO PLURIFAMILIAR DE 5 PAVIMENTOS
- 704 FUNCIONALIDADES DO *STEEL DECK* NA CONSTRUÇÃO CIVIL: VANTAGENS E DESVANTAGENS
- 740 AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA - ESTUDO DE CASO EM OBRA DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS COM APLICAÇÃO DO RUP



- 759** ANÁLISE DE CUSTOS ENTRE ALVENARIA CONVENCIONAL E ALVENARIA ESTRUTURAL EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA EM NOVA CANAÃ
- 783** ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO SIMPLES
- 841** GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA-BA
- 854** ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DAS POSSÍVEIS SOLUÇÕES PARA UMA RESIDÊNCIA QUE SOFREU RECALQUE ESTRUTURAL
- 880** COMPARATIVO ENTRE CÁLCULO MANUAL DE ELEMENTOS INDEPENDENTES E CÁLCULO GLOBAL POR SOFTWARE DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO
- 898** ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ALVENARIA ESTRUTURAL E CONCRETO ARMADO PARA EDIFICAÇÕES DE MÉDIO PADRÃO
- 916** ANÁLISE COMPARATIVA ORÇAMENTÁRIA DO ESPAÇO EDUCATIVO RURAL COM DUAS SALAS DE AULA, UTILIZANDO A BASE DE DADOS DO SINAPI E OS CUSTOS LOCAIS EM VITÓRIA DA CONQUISTA-BA.
- 962** ESTUDO COMPARATIVO DE CUSTO DE LAJES PRÉ MOLDADAS TRELIÇADAS E DE LAJES MACIÇAS EM EDIFÍCIOS DE CINCO AVIMENTOS
- 1010** REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA – BA
- 1032** UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DO CORTE DE GRANITO EM CONCRETO E ARGAMASSA
- 1045** ELABORAÇÃO DE UM PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO: ARQUIVO PÚBLICO MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA-BAHIA.



- 1086** DESAFIOS DA ARQUITETURA NA HUMANIZAÇÃO DE CLÍNICA DE REPRODUÇÃO HUMANA
- 1104** ARQUITETURA ENCURTANDO AS DISTÂNCIAS ENTRE OS SETORES DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA DE ANAGÉ-BA
- 1125** REALIDADE VIRTUAL: TECNOLOGIA À SERVIÇO DA ARQUITETURA
- 1157** DINÂMICAS DA BIBLIOTECA PÚBLICA: ESTUDO DA BIBLIOTECA MUNICIPAL JOSÉ DE SÁ NUNES EM VITÓRIA DA CONQUISTA



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

BIANNCA CARNEIRO DO NASCIMENTO

**AVALIAÇÃO DAS INTERCORRÊNCIAS DA GESTAÇÃO
TARDIA, EM MATERNIDADE DE REFERÊNCIA DO
SUDOESTE DA BAHIA, NO ANO DE 2020.**

Vitória da Conquista
2020



BIANNCA CARNEIRO DO NASCIMENTO

**AVALIAÇÃO DAS INTERCORRÊNCIAS DA GESTAÇÃO
TARDIA, EM MATERNIDADE DE REFERÊNCIA DO
SUDOESTE DA BAHIA, NO ANO DE 2020.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Medicina, tendo como Orientador (a): Prof^ª. Esp. Eugênia Ferraz Silva - Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista; e Coorientador (a): Prof. MSc. Pedro Vasconcelos - Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



AVALIAÇÃO DAS INTERCORRÊNCIAS DA GESTAÇÃO TARDIA, EM MATERNIDADE DE REFERÊNCIA DO SUDOESTE DA BAHIA, NO ANO DE 2020.

Biannca Carneiro do Nascimento¹

Eugênia Ferraz Silva²

RESUMO

As alterações no perfil social, em que a mulher possui novas perspectivas sobre o seu futuro, permite tornar as complicações nas gestações tardias um assunto atual e de importante análise, visto que essas podem acarretar consequências maternas fetais relevantes. O objetivo desta pesquisa é analisar as principais complicações advindas da gestação tardia. O estudo foi abordado de forma quantitativa, descritiva e transversal, baseado em registro de prontuário das gestantes cujo internamento ocorreu entre janeiro e abril de 2020; totalizando uma amostra viável de 162 gestantes. As complicações da gestação de mulheres com idade igual ou superior a 35 anos, materna e/ou fetal, ocorreram em 80% dos casos, sendo que de acordo com os resultados encontrados, as principais são: doença hipertensiva específica da gestação (DHEG), diabetes mellitus gestacional (DMG) e rotura prematura de membranas ovulares (RPMO); e entre as complicações fetais, a prematuridade foi a principal consequência da DHEG e a macrosomia fetal a intercorrência mais comum das gestantes com DMG. As mulheres com mais de 34 anos de idade, precisam ser orientadas quanto às possíveis intercorrências advindas de uma gestação tardia, além de ter seus anseios e dúvidas amenizados e um acompanhamento cuidadoso, com o intuito de minimizar o risco para o binômio materno-fetal.

Palavras-chave: Gestação tardia. Complicações. Idade materna.

ABSTRACT

The changes in the social profile, in which the woman has new perspectives about her future, allows to make complications in late pregnancies a current and important subject, since they can bring relevant maternal consequences. The objective of this research is to analyze the main complications arising from late pregnancy. The study was approached in a quantitative, descriptive and transversal way, based on the record of pregnant women whose hospitalization occurred between January and April 2020; totaling a viable sample of 162 pregnant women. The complications of

¹ Acadêmica do oitavo período de Medicina na Faculdade de Saúde Santo Agostinho, Faculdades Santo Agostinho, Afya Educacional.

² Médica ginecologista e obstetra, Professora do curso de Medicina na Faculdade de Saúde Santo Agostinho, Faculdades Santo Agostinho, Afya Educacional.



pregnancy in women aged 35 or older, maternal and/or fetal, occurred in 80% of cases, and according to the results found, the main ones are: pregnancy-specific hypertensive disease (DHEG), gestational diabetes mellitus (DMG) and premature rupture of ovular membranes (RPMO); and among the fetal complications, prematurity was the main consequence of DHEG and fetal macrosomia the most common occurrence of pregnant women with DMG. Women over 34 years of age need to be guided as to the possible intercurrents arising from a late pregnancy, in addition to having their desires and doubts assuaged and a careful follow-up, in order to minimize the risk for the maternal-fetal binomial.

Keywords: Late pregnancy. Complications. Maternal age

1. INTRODUÇÃO

Conforme conceitua Alves et al. (2013), gestação tardia é aquela em que as mulheres possuem mais de 34 anos de idade; e, nessa perspectiva, consoante defendem Gonçalves e Monteiro (2012), é relevante analisar as possíveis complicações que dela decorrem, mormente quando se observa uma elevação no número de mulheres que postergam a gravidez, aumentando o risco de mortalidade materna eis que se eleva proporcionalmente ao avanço da idade, especialmente em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil.

Muito embora o número de nascimentos estarem regredindo nos últimos 30 anos, alguns fatores contribuíram para que a média da idade materna aumentasse progressivamente, dentre os quais é possível destacar a inserção das mulheres no mercado de trabalho, o crescimento das oportunidades na educação e na carreira da mulher e o desenvolvimento da medicina reprodutiva no que tange ao planejamento familiar e aos métodos contraceptivos (ALDRIGHI et al, 2016).

Segundo leciona Teixeira et al. (2015), o aumento da idade materna nas gestações parece ser uma tendência global inflexível, por isso as mulheres que desejam adiar a maternidade precisam receber orientações sobre todos os riscos e possíveis intercorrências da gestação tardia, visto que gestantes com mais de 34 anos têm maiores taxas de desfecho materno-fetal desfavoráveis, sendo necessária atenção especial em sua assistência, de tal modo a proporcioná-las uma tomada de decisão esclarecida e responsável.

Na visão de Teixeira et al. (2015), mães entre 40 e 49 anos demonstraram, através de estudos, um risco 50% maior de mortalidade em relação àquelas entre 20 e 29. No mesmo sentido, Alves et al. (2013) destacam que o maior risco obstétrico



na gestação tardia pode ser decorrente da senilidade ovariana e/ou da presença de doenças crônicas, que se torna(m) mais comum(ns) com decorrer da idade, culminando numa hospitalização mais frequente nesse grupo.

Nessa linha, portanto, fica evidente que mesmo com o avançar tecnológico da medicina, a maternidade em idade avançada continua sendo um risco tanto para a saúde materna, quanto fetal.

Assim, o estudo tem por objetivo analisar as principais complicações advindas da gestação tardia. Posteriormente, através dos resultados obtidos, pretende-se que os profissionais de saúde tenham um olhar diferenciado acerca das complicações possíveis em gestantes com mais de 34 anos de idade e passem a dar o devido valor, para que assim haja uma intervenção mais ágil e um controle maior e melhor sobre tais patologias e suas repercussões no binômio materno-fetal.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo quantitativo, descritivo e transversal. O nível da pesquisa é exploratório, sendo o conhecimento construído através das informações colhidas em prontuários da maternidade de referência de uma cidade do sudoeste da Bahia - Vitória da Conquista, no período de janeiro a abril de 2020. Traduz-se através de estudo censitário, incluindo todas as gestantes que se registraram no serviço durante este período, seja para parto ou procedimento de curetagem decorrente de aborto, que responderam aos critérios de inclusão: mulheres com mais de 34 anos de idade, registradas do período descrito, sendo estas residentes do município. O total de pacientes deste período da análise foi de 1639 gestantes, das quais 1325 tinham menos de 35 anos de idade e 152 tinham 35 anos ou mais, entretanto eram procedentes de outras cidades que não o município em questão, e por esta razão, a amostra limitou-se a 162 mulheres que possuem todos os critérios de inclusão.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de medicina de Itajubá (FMIT), sob nº CAAE 29623520.5.0000.5559. Por se tratar de análise de prontuários, foi requerida e aprovada a dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os dados foram coletados utilizando-se um instrumento de coleta padrão. As variáveis do estudo foram: idade das gestantes; idade gestacional; procedência; /número de abortos prévios; número de consultas de pré-natal; tipo de parto (vaginal ou cesárea); complicações fetais; e as complicações maternas, com ênfase na doença hipertensiva específica da gravidez (DHEG), e na Diabetes Mellitus Gestacional (DMG). O destaque para essas duas patologias se deu através da análise de pesquisa elaborada por Alves et al. (2017): das 430 gestantes que constituíram a amostra da pesquisa, a frequência de complicações ocorreu em



77,7%, dessas complicações, tiveram 2 principais: Pré-eclâmpsia (95%) e Diabetes gestacional (73%).

Os dados obtidos foram tabelados no programa, o banco de dados criado em planilha Excel® versão 2013, a partir do preenchimento do formulário específico para coleta de dados para elaboração dos gráficos e comparação dos resultados.

A pesquisa buscou, por meio dos resultados obtidos, servir de referência, em nível local, para análise das complicações possíveis em gestações tardias, seja para a mãe e/ou para o recém-nascido. Dessa forma, os profissionais da saúde de Vitória da Conquista podem conhecer de forma mais concreta e elaborada a realidade sobre essa problemática, dispondo de maior instrução e esclarecimento, permitindo assim um trabalho mais específico e aprofundado, buscando meios para diagnóstico precoce e para prevenção de complicações quando as patologias já se instauraram.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No período do estudo foram registradas 314 gestantes com idade maior ou igual a 35 anos. Todavia, 152 delas não contemplam os critérios de inclusão por serem de municípios vizinhos. Assim, são 162 gestantes inclusas na análise (Figura 1).

Figura 1: Análise das gestantes registradas para parto em Maternidade de referência de Vitória da Conquista no período de janeiro a abril de 2020. Fonte: Elaborado pelas autoras.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

A maioria encontrava-se na faixa etária de 35 a 38 anos, não tendo sofrido nenhum aborto, e realizado ≥ 6 pré-natais, mas não houve diferença quanto ao tipo de parto, sendo a incidência de 50% para o parto vaginal e para a cesariana (Tabela 1).



Mesmo não sendo alto o percentual de casos de **abortos prévios** neste estudo, ainda assim não descaracteriza a sua relevância, eis que, conforme afirma, Alves et al. (2017), esse antecedente obstétrico pode levar a complicações, tais como inserção anormal da placenta, partos prematuros, abortamentos habituais, entre outras.

Diante da observação da Tabela 1 é possível verificar que apenas pouco mais da metade das gestantes realizaram seis ou mais consultas de **pré-natal**, sendo este o número referencial preconizado pelo Ministério da Saúde (MS). Esse percentual é preocupante, pois a gestação tardia somada ao fato do não acompanhamento ideal do pré-natal aumenta o risco de complicações para o binômio materno-fetal.

Referente ao **21**, a Organização Mundial da Saúde (OMS) diz que a comunidade médica internacional considera que a taxa ideal de cesárea seria entre 10% e 15%, porém, devido características peculiares do Brasil (entre outros distintivos um elevado número de operações cesarianas anteriores) a taxa de referência foi ajustada para 25-30% (BRASIL, 2016); como visto, a porcentagem de cesáreas na análise em questão foi de exatamente 50%, o que ultrapassa o ideal.

Tabela 1: Características sócio-demográficas e obstétricas das gestantes com 35 anos de idade ou mais em uma Maternidade de Referência de Vitória da Conquista, 2020.

VARIÁVEIS	NÚMERO (162)	PORCENTAGEM
Idade das Gestantes (anos)		
35 a 38	105	65%
39 e mais	57	35%
Aborto		
Nenhum	120	74%
1	31	19%
2 ou mais	11	7%
Nº de consultas de pré-natal		
Nenhuma	9	5,50%
Menos de 6	37	22,80%
6 ou mais	85	52,40%
Nº oculto	31	19,30%
Tipo de Parto		
Vaginal	81	50%
Cesariana	81	50%

Fonte: Elaborado pelas autoras.

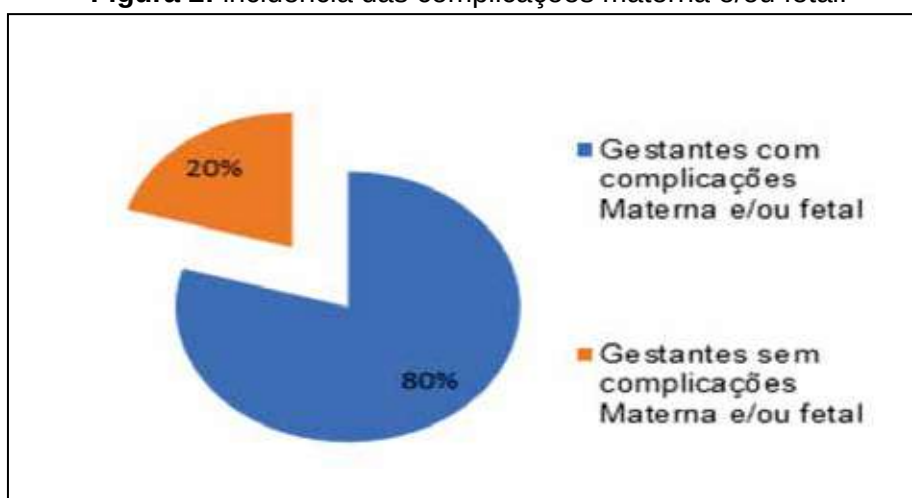
No entendimento de Gravena et al. (2012), o parto cesáreo aumenta a chance de morbidade materna durante o período perinatal e duplica o risco de mortalidade neonatal; além disso, expõem que doenças, indicações obstétricas e complicações



fetais podem explicar a maior incidência de cesariana em mulheres de idade materna avançada. Todavia, apenas o fator idade, por si, não indica cesariana, devendo haver prescrição clínica, assim como a gravidez de risco não é sinônimo de cesariana, e em muitas situações é possível o parto vaginal, seja induzido ou de forma espontânea. (BRASIL, 2010)

Na amostra estudada de 162 gestantes, a frequência de complicações materna e/ou fetal ocorreu em 80% (Figura 2), uma porcentagem expressiva que vem corroborar a associação entre idade materna avançada com o maior risco de intercorrências na gestação.

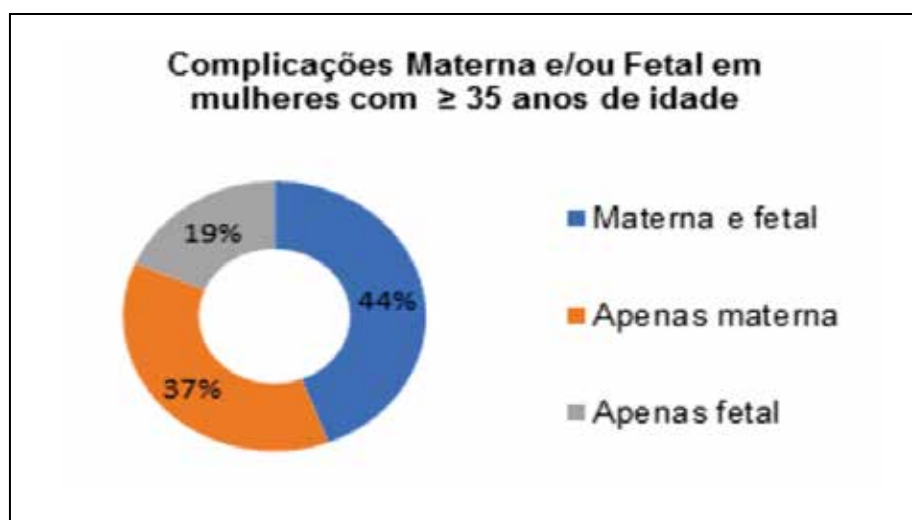
Figura 2: incidência das complicações materna e/ou fetal.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

De mais a mais, na maioria dos casos, as complicações se deram tanto na mãe quanto no feto (Figura 3).

Figura 3: Avaliação das complicações materna e/ou fetal.

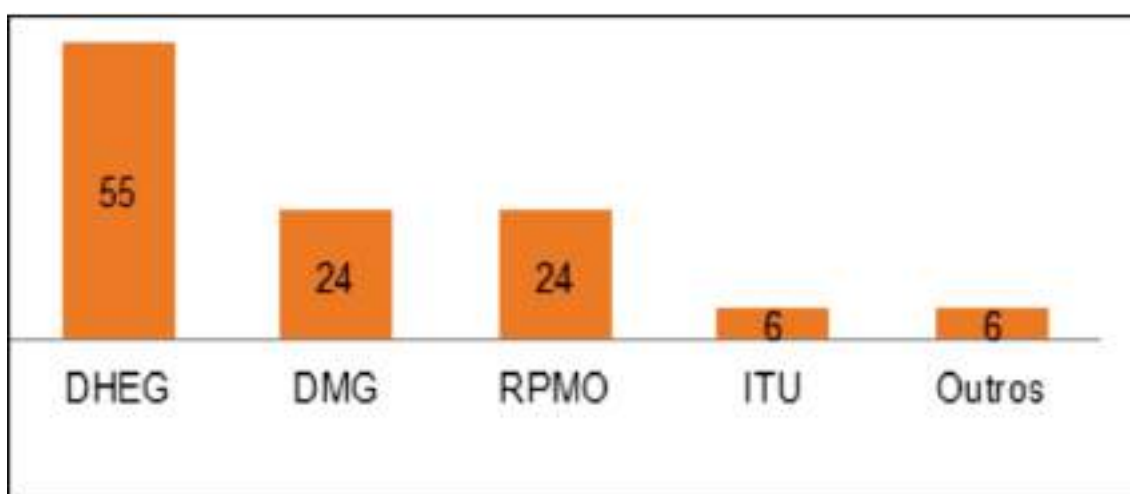


Fonte: Elaborado pelas autoras.



Conforme se apurou dos dados coletados, as principais complicações maternas que afetam mulheres em gestação tardia no município de Vitória da Conquista são: Doença hipertensiva específica da gravidez (DHEG), Diabetes Mellitus Gestacional (DMG) e Rotura prematura de membranas ovulares (RPMO), sendo que as duas últimas patologias tiveram a mesma prevalência. (Figura 4)

Figura 4: Incidência das principais complicações maternas: gestantes com ≥ 35 anos de idade procedentes de Vitória da Conquista.



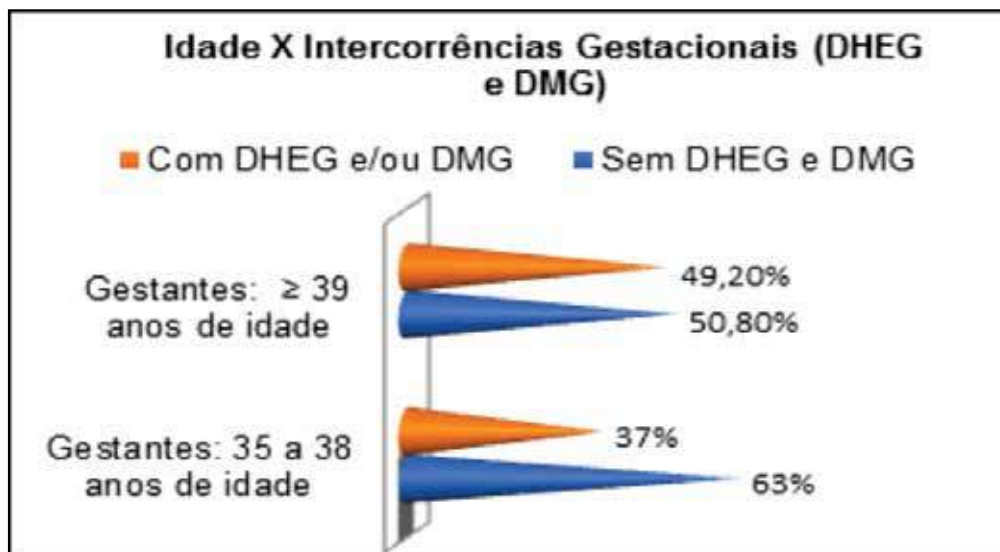
Fonte: Elaborado pelas autoras.

A caracterização dos achados deste trabalho não é diferente da encontrada em outras pesquisas. Alves et al. (2017), por exemplo, afirmam que as complicações mais frequentes observadas foram as síndromes hipertensivas específicas da gestação, seguido da diabetes gestacional; na mesma linha, Gonçalves e Monteiro (2012) averiguaram, através de análises, que a hipertensão arterial é a complicação mais encontrada na gestação. Dessa forma, fica claro o motivo da presente pesquisa escolher enfatizar a DHEG e a DMG. Torna-se essencial ressaltar que uma mesma gestante pode ter tido mais de uma das complicações representadas na Figura 4.

Ao analisar a ocorrência de DHEG e DMG nas gestantes com 35 anos ou mais, constatou-se uma diferença em relação à idade (Figura 5), pacientes com mais de 38 anos de idade tiveram um índice maior de DHEG e/ou DMG quando comparado com as de 35 a 38 anos.



Figura 5: Relação da idade com a incidência de intercorrências gestacionais (DHEG e DMG).



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Essa afirmativa entra em contradição com Alves et al. (2017), tendo em vista defenderem que as mulheres mais jovens (35 a 39 anos) apresentam uma frequência maior de complicações na gestação do que as com idade de 40 anos ou mais, e ainda destacarem que o provável motivo para isso seja porque as mulheres de idades mais jovens poderiam estar enfrentando a primeira gravidez, iniciando o pré-natal tardiamente e não tomando os devidos cuidados com a gestação. Assim, a presente pesquisa reforça a ideia de que o avançar da idade está diretamente proporcional com a prevalência de intercorrências gestacionais, principalmente DHEG e DMG, esta tese é reforçada por pesquisa (Costa HLFF, 2003; Costa CFF, 2003; Costa LOBF, 2003) que afirma que devido ao comprometimento vascular inerente à idade avançada ocorre o aumento do risco de Hipertensão na gestação, independente da paridade, presença de hipertensão crônica ou diabetes. Ou seja, quanto mais anos de vida a gestante tiver, maior o risco de DHEG, independente de qualquer outro fator extrínseco.

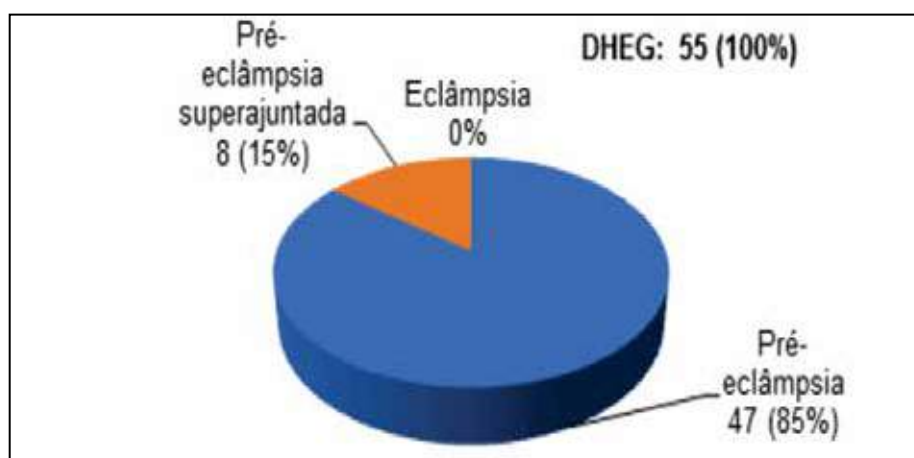
Montenegro e Rezende Filho (2013) classificam a hipertensão na gravidez em 4 categorias: (1) pré-eclâmpsia/eclampsia; (2) hipertensão crônica com pré-eclâmpsia superajuntada; (3) hipertensão crônica (de qualquer causa); e (4) hipertensão gestacional. Os mesmos autores explicam que a hipertensão crônica é aquela que antecede a gravidez e a hipertensão gestacional é a elevação da pressão sanguínea após 20 semanas de gestação. Assim, pelo fato de nem sempre ser possível analisar nos prontuários os dados do pré-natal ou anteriores a gestação, este estudo considerou apenas as classificações de pré-eclâmpsia/eclampsia e pré-eclâmpsia superajuntada.

Na Figura 6 é possível averiguar a frequência de cada uma delas. Freire e Tedoldi (2009) através da análise de dados, afirmam que devido à falta de assistência pré-natal, ainda é grande a mortalidade materna por eclampsia no Brasil.



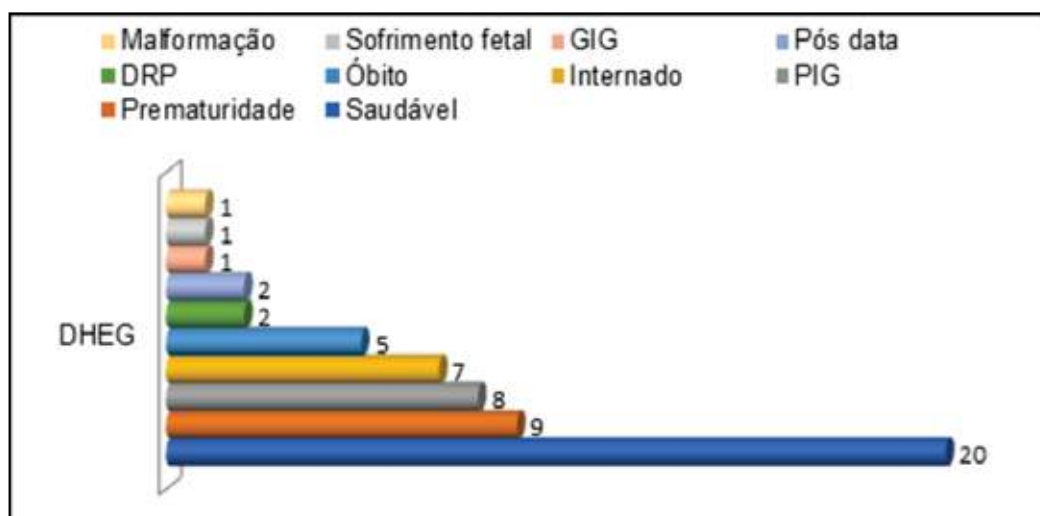
Entretanto, na Figura 6 é observado que não há casos de eclâmpsia entre as mulheres com mais de 34 anos de idade na maternidade em questão, no período de janeiro a abril de 2020. Dessa forma, pode-se inferir que o diagnóstico de pré-eclâmpsia tem sido cada vez mais precoce, e consequentemente a eclâmpsia menos frequente, configurando o pré-natal como uma atividade mais preventiva e resolutiva ao longo do tempo. Veja-se.

Figura 6: incidência de pré-eclâmpsia, eclâmpsia e pré-eclâmpsia superajuntada nas pacientes com DHEG com mais de 34 anos de idade em maternidade de Vitória da Conquista.



Torna-se imprescindível, então, avaliar quais as consequências da DHEG e da DMG no feto. Na Figura 7 é possível observar tais consequências relacionadas a DHEG, a maioria dos desfechos foram favoráveis, com recém-nascidos (RN) saudáveis.

Figura 7: Complicações Fetais decorrentes da DHEG em gestantes com ≥ 35 anos de idade procedentes de Vitória da Conquista.



Fonte: Elaborado pelas autoras.



Em segunda análise, tem-se a prematuridade como a complicação mais frequente, e essa constatação não é atípica das demais pesquisas acerca do assunto.

A prematuridade do RN é uma complicação frequente da doença hipertensiva, seja por decorrência de trabalho de parto espontâneo ou por conduta obstétrica de interrupção da gravidez, em razão de comprometimento materno-fetal. [...] A prematuridade aumenta a taxa de morbidade e mortalidade perinatal com possibilidade de sequelas imediatas ou tardias, exigindo políticas públicas que ofereçam suporte a esses neonatos (CHAIM, S. R. P.; OLIVEIRA, S. M. J. V.; KIMURA, A. F.; 2008; p. 57)

A segunda complicação mais frequente é o RN Pequeno para a Idade Gestacional (PIG). Tourinho e Reis (2013) define PIG quando o peso se encontra abaixo do percentil 10 para a idade gestacional (inferior a 2500g). Segundo Gravena et al. (2012) a preocupação com o baixo peso ao nascer está no fato de ele ser um dos fatores implicados no aumento dos índices de mortalidade perinatal.

Na Figura 8 podem-se verificar as principais intercorrências fetais de responsabilidade da DMG, sendo que mais uma vez a maioria dos recém-nascidos é saudável.

Figura 8: Complicações Fetais decorrentes da DMG em gestantes com ≥ 35 anos de idade procedentes de Vitória da Conquista.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Por outro lado, Grande para a Idade Gestacional (GIG) é a complicação de maior incidência entre as gestantes com essa patologia, segundo Kale et al. (2018) GIG é quando o RN encontra-se igual ou superior ao percentil 90, ou seja, acima de 4000g (macrossomia). Amaral et al. (2012) concordam com esse achado:

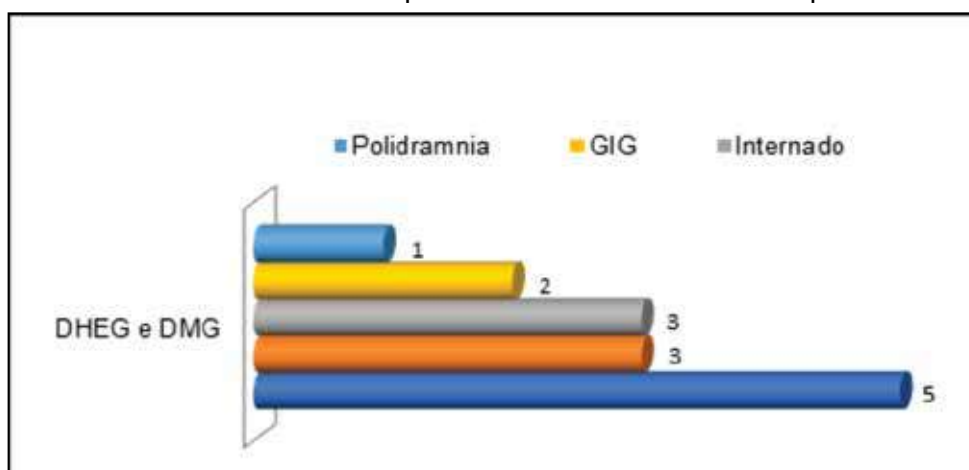


As principais complicações neonatais associadas são: macrossomia, hipoglicemia neonatal, deficiência de ferro, alterações da função cardiorrespiratória, hiperbilirrubinemia, anormalidades neurológicas, hipocalcemia e hipomagnesemia, policitemia. (AMARAL et al., 2012, p. 41

Piato (2009) enfatiza que a anomalia congênita ocorre de três a quatro vezes mais em filhos de mães diabéticas. Tanto esse autor como outros trazem esse acometimento como importante dentre as complicações fetais advindas da DMG, todavia, ele não apareceu nos registros das pacientes do presente estudo.

Ademais, foi encontrada na análise dos dados dessa pesquisa pacientes que possuíam tanto DHEG quanto DMG, e nesses casos, a maioria não eram saudáveis, mas sim de prematuros (Figura 9).

Figura 9: Complicações Fetais decorrentes da DHEG e DMG em gestantes com ≥ 35 anos de idade procedentes de Vitória da Conquista.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

O número de pacientes reportados como “internado” nas Figuras 7 a 9 representam os RN que não tinham suas fichas integradas aos prontuários maternos, apenas o registro de que estavam internados por intercorrências não registradas nos documentos avaliados na pesquisa.

Além disso, é importante informar que, dentro do limiar de cada intercorrência gestacional observada nesses três últimos gráficos (DHEG, DMG, e DHEG e DMG) um RN pode ter mais de uma dessas patologias.

Por fim, além dos prontuários das gestantes registradas para parto na maternidade, esse estudo também verificou os prontuários das mulheres em processo de aborto que necessitaram de curetagem.



Figura 10: Análise do número de abortos com procedimento de curetagem em pacientes de maternidade de referência de Vitória da Conquista.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

O abortamento é definido como a interrupção da gravidez antes de atingida a viabilidade fetal, a OMS estabelece como limite para caracterizá-lo a perda de conceitos de até 22 semanas ou 500 gramas. Alves et al. (2017) concluíram através de análises que o percentual de abortos espontâneos aumenta com a idade materna, onde de 20 a 30 anos é de 9 a 17%, enquanto que 45 anos chega a 80. Porém, nesse presente estudo, a prevalência de abortos foi maior nas pacientes mais jovens, com menos de 35 anos de idade (Figura 10). Ademais, a partir da observação dos prontuários não foi possível separá-los em abortos induzidos ou espontâneos, por isso dentro dos números observados na Figura 10 não há como dissociá-los.

4. CONCLUSÕES

Através do presente estudo, observou-se que cerca de 80% das gestações, entre mulheres com 35 anos ou mais e procedentes do município de Vitória da Conquista, tiveram algum tipo de complicação, seja materna e/ou fetal, sendo que entre as maternas, as mais prevalentes foram doença hipertensiva específica da gestação (DHEG), diabetes mellitus gestacional (DMG) e rotura prematura de membranas ovulares (RPMO); e entre as complicações fetais, a prematuridade foi



a principal consequência da DHEG e a macrosomia fetal a intercorrência mais comum das gestantes com DMG.

Mediante os resultados obtidos com essa pesquisa, torna-se imprescindível que os profissionais de saúde e gestores tenham ciência sobre as intercorrências possíveis de uma gestação em idade avançada, para saber conduzi-las de modo a minimizar os riscos, como também para alertar sobre os riscos e benefícios para as mulheres com 35 anos ou mais que têm o desejo de engravidar.

Apesar de já haver estudos que analisem as complicações nas gestantes com 35 anos ou mais, o presente estudo avaliou estes riscos na população de Vitória da Conquista, servindo de referência para adequada assistência e orientação da mesma de acordo com suas peculiaridades sobre a problemática em questão.

Assim, diante do cenário avaliado, é importante frisar que a pesquisa tem a finalidade de repercutir benéficamente desde a atenção básica até os serviços de alta complexidade, colaborando em nível de conhecimento em diversas áreas, como ensino, pesquisa, assistência e gestão, para que enfim tenha-se uma redução da morbidade materna e fetal na população referida.

REFERÊNCIAS

ALDRIGHI, J. D. et al. As experiências das mulheres na gestação em idade materna avançada: revisão integrativa. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**. Curitiba, PR, v. 50, n. 3, p. 512-521, 2016.

ALVES, N.C.C. et al. Complicações na gestação em mulheres com idade maior ou igual a 35 anos. **Revista Gaúcha de Enfermagem**. Pernambuco, v. 38, n. 4, p.1-8, 2017.

AMARAL, A. C. S. et al. Complicações neonatais do diabetes mellitus gestacional – DMG. **Rev Med Minas Gerais**, Belo Horizonte, MG, v. 22, n. 5, p. 40-42, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria nº 306, de 28 de março de 2016**. Brasília, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Manual técnico. **Gestação de alto risco**. Brasília, 2010.

CHAIM, S. R. P.; OLIVEIRA, S. M. J. V.; KIMURA, A. F. Hipertensão Arterial na Gestação e Condições Neonatais ao Nascimento. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, SP, v. 21, n.1, p. 53-58, 2008.



COSTA, H. L. F. F.; COSTA, C. F. F.; COSTA, L. O. B. F. Idade Materna como Fator de Risco para a Hipertensão Induzida pela Gravidez: Análise Multivariada. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, Recife- PE, v. 25, n. 9, p. 631-635, 2003.

FREIRE, C. M. V.; TEDOLDI, C. L. Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia para Gravidez na Mulher Portadora de Cardiopatia. **Arq Bras Cardiol**, 93(6 supl.1): e110-e178, 2009.

GONÇALVES, Z. R.; MONTEIRO, D. L. M. Complicações maternas em gestantes com idade avançada. **FEMINA**. Rio de Janeiro, v. 40, n. 5, p. 276-279, setembro/outubro 2012.

GRAVENA, F. A. A. et al. Resultados perinatais em gestações tardias. **Rev Esc Enferm USP**. São Paulo, v. 46, n. 1, p. 15-21, 2012.

KALE, P. L. et al. Adequação do peso ao nascer para idade gestacional de acordo com a curva INTERGROWTH-21st e fatores associados ao pequeno para idade gestacional. **Cad. Saúde Colet.**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 4, p. 391-399, 2018.

MONTENEGRO, C. A. B.; REZENDE Filho J. **Obstetrícia Fundamental**. Grupo Editorial Nacional: Guanabara Koogan. 13. ed. Rio de Janeiro, 2014.

PIATO, Sebastião. **Complicações em Obstetrícia**. Editora Manole Ltda. 1 ed. São Paulo. 2009.

TEIXEIRA, E. C. et al. Gravidez em mulheres acima de 34 anos no Brasil – análise da frequência entre 2006 e 2012. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 6-11, jan-mar/2015.

TOURINHO, A. B.; REIS, L. B. S. M. Peso ao Nascer: Uma Abordagem Nutricional. **Com. Ciências Saúde**. Brasília, v. 22, n. 4, p. 19-30, 2013.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

BRENDA DE SÁ REIS

**FISIOPATOLOGIA DO MELASMA:
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Vitória da Conquista
2020



BRENDA DE SÁ REIS

FISIOPATOLOGIA DO MELASMA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Medicina.

Orientador(a): Prof. Esp. Patrícia de Oliveira Marques
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



FISIOPATOLOGIA DO MELASMA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Brenda de Sá Reis¹
Patrícia de Oliveira Marques²

RESUMO

Melasma é uma dermatose comum que cursa com alteração da cor da pele normal principalmente devido à exposição a radiação ultravioleta. Clinicamente, caracteriza-se por manchas acastanhadas, localizadas preferencialmente na face, embora possa acometer também região cervical, torácica anterior e membros superiores. Mulheres em período fértil e de fototipos intermediários representam a população mais acometidas. Grande parte de sua fisiopatogenia permanece desconhecida, havendo relação com fatores genéticos, hormonais, uso de medicamentos, cosméticos, endocrinopatias e fotoexposição. O objetivo desta pesquisa foi identificar e analisar as produções científicas existentes acerca da fisiopatologia do Melasma e compreender como os fatores intrínsecos e extrínsecos influenciam na sua patogênese. Foi realizada revisão integrativa da literatura no banco de dados eletrônico PubMed e SciELO, utilizando palavras-chave para capturar os artigos. Essa busca compreendeu o período de 2015 a 2020, foram selecionadas 19 publicações para a presente revisão. **Palavras-chave:** Melasma. Fisiopatologia. Patogênese.

ABSTRACT

Melasma is a common dermatosis that leads to changes in the color of normal skin, mainly due to ultraviolet radiation. Clinically, it stands out for brownish spots, selectively on the face, although it can also affect the cervical, anterior thoracic region and upper limbs. Women of childbearing age and of intermediate phototypes represent the most affected population. Much of its pathophysiology is unknown, with relation to genetic and hormonal factors, use of medicines, cosmetics, endocrinopathies and photoexposure. The aim of this research was to identify and analyze the existing scientific productions on the pathophysiology of Melasma and to understand how intrinsic and extrinsic factors influences pathogenesis. An integrative literature review was performed in the electronic database PubMed and SciELO, using keywords to capture the articles, this research covered the period from 2015 to 2020, 19 publications were selected for this review.

Keywords: Melasma. Physiopathology. Pathogenesis.

¹ Acadêmica do oitavo período curso de graduação de Medicina na Faculdade de Saúde Santo Agostinho, Faculdades Santo Agostinho, Afya Educacional.

² Médica mestre em imunologia pela UFBA. Pós-graduada em Dermatologia. Docente do Curso de Medicina das Faculdades Santo Agostinho - Campus Vitória da Conquista, Afya Educacional.



1. INTRODUÇÃO

Melasma, um termo derivado do Grego que significa preto, é usado para descrever uma hipermelanose marrom adquirida envolvendo a região da face, mas que também pode acometer colo e membros superiores. Sua tonalidade varia desde um marrom claro até um marrom escuro, ou seja, possui tonalidade variável. Em geral, é irregular, simétrica e sua progressão é lenta. Pode acometer qualquer sexo ou raça, porém o melasma parece ser mais comum em mulheres e que vivem em áreas tropicais (SANCHEZ et al, 1981).

O melasma acomete mais mulheres menacmes, principalmente na 3ª e 4ª década de vida. Embora o melasma não tenha seu mecanismo fisiopatológico completamente conhecido, é uma doença que possui caráter multifatorial. Dentre os fatores que influenciam no surgimento da doença encontram-se a história familiar positiva, exposição solar, uso de contraceptivos orais, gravidez, uso de cosméticos e medicamentos (ACHAR, RATTI, 2011; TAMEGA, 2012).

Alterações hormonais foram encontradas em mulheres portadoras de melasma, a exemplo de níveis anormais do hormônio estimulante da tireóide (TSH) e de cortisol (TAMEGA, 2012). Bem como foi encontrado níveis aumentados do hormônio luteinizante (LH) e níveis mais baixos de estradiol sérico (PÉREZ et al, 1983).

O melasma também tem uma possível etiologia vascular, na qual os melanócitos que apresentam receptores de fator do crescimento do endotélio vascular (VEGF), possivelmente respondem a fatores angiogênicos e isto faz com que aconteça um aumento na vascularização que colabora para o processo de hiperpigmentação cutânea (STEINER et al., 2009).

O melasma quando observado histologicamente apresenta uma hiperpigmentação epidérmica com aumento da quantidade de melanina, embora não haja aumento do número de melanócitos, quando comparada a pele perilesional com a lesional, os melanócitos estão hipertróficos e com dendritos proeminentes. Na microscopia eletrônica, é possível verificar um aumento de quantidade de melanossomas maduros nos ceratinócitos e melanócitos, além disso, as organelas citoplasmáticas proeminentes nas regiões em que estão presentes as lesões do melasma (MARANZATTO; 2016).

O melasma pode ser classificado de acordo com sua clínica ou com sua histologia. Clinicamente, existem três padrões de acometimento: centrofacial, malar e o mandibular. Enquanto, histologicamente, ele é dividido em epidérmico, dérmico e misto (SANCHEZ et al, 1981).



A fotoproteção e o uso de agentes despigmentantes são o principal tratamento do melasma. Outras terapias que podem ser usadas são os peelings químicos, a exemplo do de ácido glicólico e ácido retinoico, o laser fracionado e luz intensa pulsada. Todos devem ser utilizados com cautela (AZULAY; AZULAY, 2017, p.160).

O presente artigo tem como objetivo identificar e analisar as produções científicas existentes acerca da fisiopatologia do melasma. Frente à amplitude do tema, o intuito é abordar de forma atualizada os mecanismos fisiopatológicos envolvidos na formação e desenvolvimento do Melasma e como fatores internos e externos influenciam em sua patogênese.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente artigo é um estudo de revisão integrativa da literatura sobre a fisiopatologia do melasma. Para alcançar o objetivo proposto, foi elaborada a seguinte pergunta norteadora: “Qual o mecanismo fisiopatológico envolvido na formação do melasma?”.

Procedimento para a coleta de dados

A pesquisa foi realizada em bancos de dados digitais, sendo considerados os artigos redigidos na língua inglesa. A pesquisa dos artigos foi feita no período compreendido entre os meses de agosto e setembro de 2020.

As palavras-chave utilizadas, incluídas nos Descritores em Ciência da Saúde (DeCS), estavam na língua inglesa. Assim, a busca foi realizada da seguinte forma: “Genetics” OR “Pathogenesis” OR “Photoaging” OR “Hormones” OR “Physiopathology” AND “Melasma”. Os artigos selecionados foram publicados nos últimos cinco anos, compreendendo o período de 2015 até julho de 2020.

Critérios de Inclusão:

Incluíram-se os artigos publicados na língua inglesa, publicados nos últimos cinco anos, que apresentam o resumo disponível na plataforma digital e cuja a temática aborda estritamente a fisiopatologia do melasma e os aspectos que influenciam esse processo.

**Critérios de exclusão:**

Excluíram-se da análise artigos que não apresentavam o resumo digital. Os artigos que abordavam a fisiopatologia do melasma, mas que eram de revisão de literatura foram excluídos. Assim como, artigos em que os descritores se encontravam apenas nas palavras-chave e o objeto do estudo não era propriamente fisiopatologia do melasma fizeram parte do critério de exclusão. Artigos cuja a temática não era fisiopatologia do melasma foram excluídos, a exemplo artigos que abordavam o tratamento do melasma ou cujo o tema central não envolvia o melasma. Não foram considerados artigos duplicados, que apareceram mais de uma vez durante a pesquisa.

Seleção e Análise:

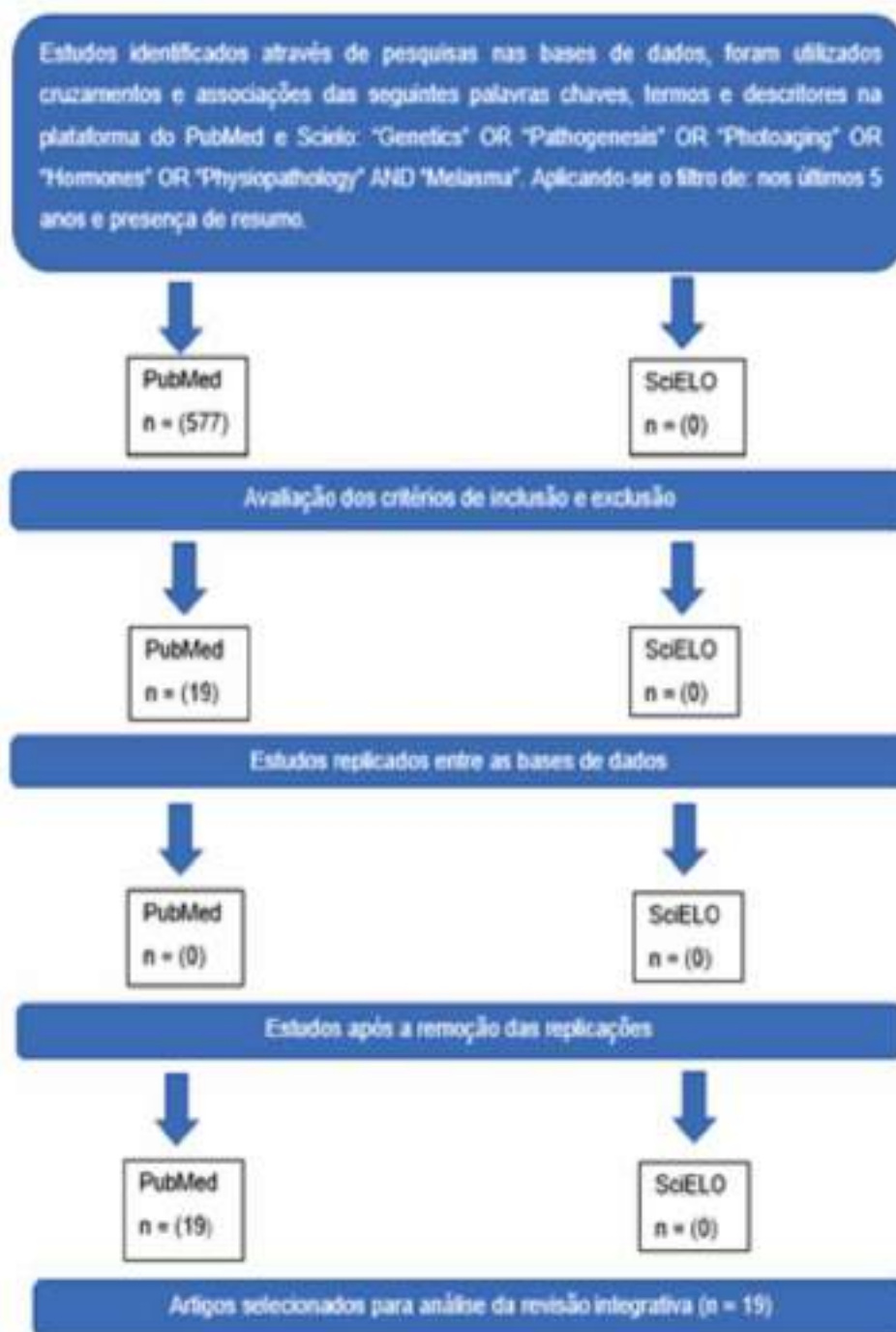
Aplicando-se as palavras chaves da pesquisa no PubMed e SciELO, utilizando os filtros de nos últimos cinco anos e a disponibilidade do texto em resumo, foram encontrados 577 artigos no Pubmed e 0 artigos na SciELO. A partir da utilização dos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 19 artigos presentes no Pubmed para revisão.

Em caso de dúvida quanto a inclusão ou exclusão do artigo, se deu por consenso, depois de uma avaliação criteriosa do conteúdo feita pelas autoras. Após a seleção inicial, cada artigo foi analisado no que se referia a título, resumo e palavras-chave, para verificar sua adequação aos critérios de inclusão/exclusão. Na etapa subsequente, efetuou-se a leitura integral do texto.

A figura 1 aborda o fluxograma que representa o caminho que foi percorrido para a inclusão dos artigos usados nesta revisão integrativa da literatura.



Figura 1 – Fluxograma que representa o caminho percorrido para encontrar os artigos dessa revisão.



Fonte: Arquivo pessoal.

3. RESULTADOS

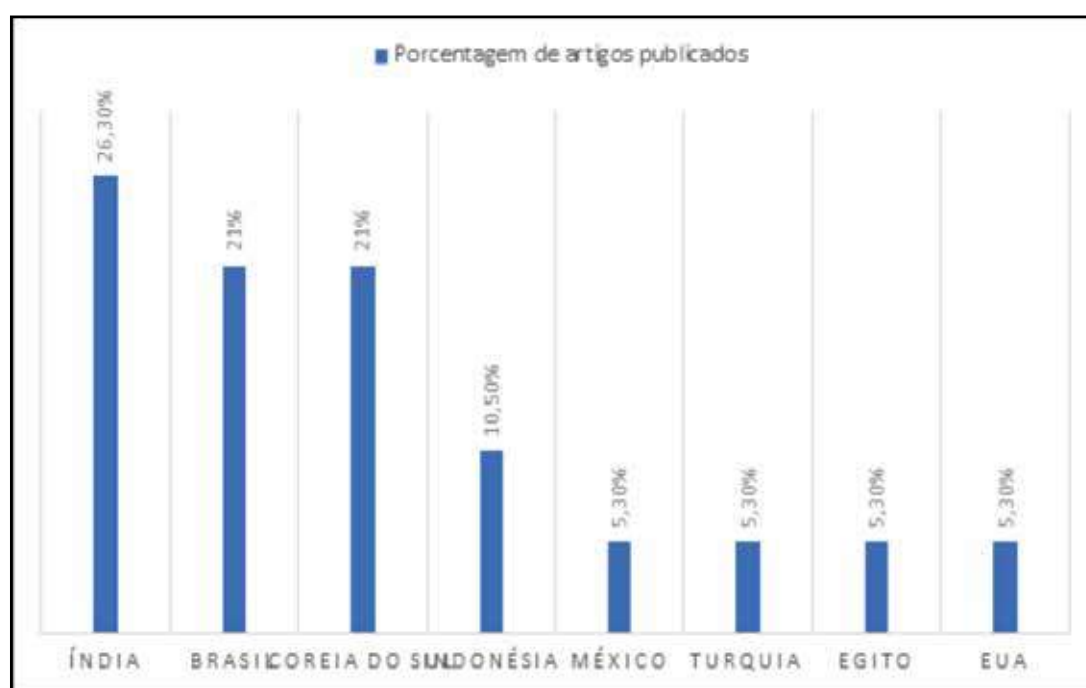
Com base na pesquisa de revisão bibliográfica realizada, foram selecionados 19 artigos dos 577 encontrados na pesquisa realizada no PubMed e 0 artigos da SciELO, que se encaixaram nos critérios de inclusão e exclusão propostos.



Quanto às fontes de publicação, os 19 artigos foram publicados em periódicos internacionais, sendo eles: The American Journal of Dermatopathology; Postępy dermatologii i alergologii; Journal of Investigative Dermatology; Indian Journal of Pharmacology; Clinical and Experimental Dermatology; Pigment Cell & Melanoma Research; The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology; BMC Medical Genetics; International Journal of Dermatology; Indian Dermatology Online Journal; **Clinical and Experimental Dermatology; International Journal of Cosmetic Science;** Archives of Dermatological Research; Experimental Dermatology; Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology; Indian Journal of Dermatology; Venereology and Leprology e Acta Dermatovenereologica Alpina, Panonica, et Adriatica.

A maioria dos estudos foi realizado na Índia (5; 26,3%), Brasil, (4; 21%), Coreia do Sul (4; 21%) e Indonésia (2; 10,5%). Tendo o México, Turquia, Egito e Estados Unidos da América (EUA) realizado apenas um estudo, correspondendo cada país a 5,3%. Todos os artigos foram publicados em língua inglesa. Conforme apresentado no gráfico presente na figura 2.

Figura 2 – Gráfico demonstrando a porcentagem de artigos publicados por país.



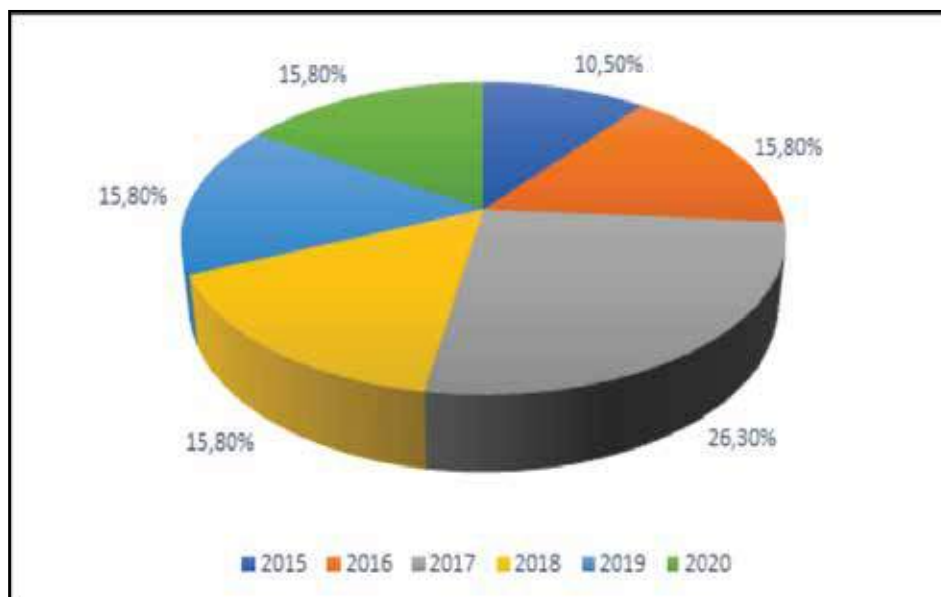
Fonte: Arquivo pessoal.

Em relação a distribuição da publicação ao longo do tempo, em 2017, 5 artigos foram publicados (26,3%). Nos anos de 2016, 2018, 2019 e 2020 foram publicados 3 artigos em cada ano, o que equivale a 15,8% cada ano. Por fim, o ano de 2015



teve 2 artigos publicados (10,5%). Essa distribuição de publicação ao longo do tempo é demonstrada no gráfico da figura 3.

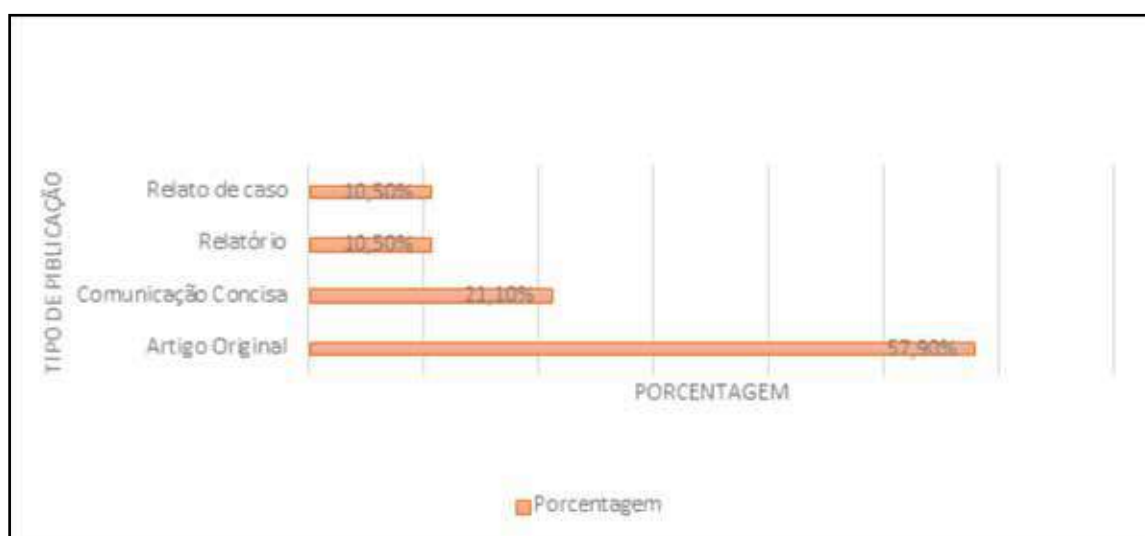
Figura 3 – Gráfico representando a quantidade de artigos publicados por ano.



Fonte: Arquivo pessoal.

Dos trabalhos selecionados há 11 artigos originais (57,9%), 4 artigos de comunicação (21,1%), 2 relatórios (10,5%) e 2 relatos de casos (10,5%). A figura 4 traz um gráfico ilustrando os tipos de publicação utilizados na referente pesquisa.

Figura 4 – Gráfico apresenta a porcentagem dos artigos por tipo de publicação.



Fonte: Arquivo pessoal.



O Quadro 1 demonstra, cronologicamente, um resumo de todos os artigos selecionados de acordo com o ano, autor(es), título, periódico científico e o tipo de publicação.

Quadro 1 – Artigos selecionados de acordo com ano de publicação, autor(es), título, periódico científico e tipo de publicação (continua)

Ano	Autor(es)	Título do artigo	Periódico Científico	Tipo de publicação
2015	RODRÍGUEZ-ARÁMBULA, A. et al	CD4, IL-17, and COX-2 Are Associated With Subclinical Inflammation in Malar Melasma	The American Journal of Dermatopathology	Artigo Original
2015	ÇAKMAK, S. K. et al	Etiopathogenetic factors, thyroid functions and thyroid autoimmunity in melasma patients	Postępy dermatologii i alergologii	Artigo Original
2016	KIM, M. et al	Secreted Frizzled-Related Protein 2 (sFRP2) Functions as a Melanogenic Stimulator; the Role of sFRP2 in UV-Induced Hyperpigmentary Disorders	Journal of Investigative Dermatology	Artigo Original
2016	KAR, S. K.	Melasma: A rare adverse effect of clomipramine	Indian Journal of Pharmacology	Relato de caso
2016	BYUN, J. W. et al	Role of fibroblast-derived factors in the pathogenesis of melasma	Clinical and Experimental Dermatology	Artigo Original
2017	KIM, N. et al	Arginase-2, a miR-1299 target, enhances pigmentation in melasma by reducing melanosome degradation via senescence-induced autophagy inhibition	Pigment Cell & Melanoma Research	Artigo original
2017	SNYDER, A. ; SCHIECHERT, R. A. ; ZAIAC, M. N.	Melasma Associated with Topical Estrogen Cream	The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology	Relato de caso
2017	D'ELIA, M. P. et al	African descent is associated with facial melasma in women: a cross-sectional study	BMC Medical Genetics	Artigo Original
2017	CHOUHEY, V. et al	Role of oxidative stress in melasma: a prospective study on serum and blood markers of oxidative stress in melasma patients.	International Journal of Dermatology	Relatório
2017	SELEIT, I. et al	Identification of Genotypes and Allelic Frequencies of Vitamin D Receptor Gene Polymorphism (TaqI) in Egyptian Melasma Patients	Indian Dermatology Online Journal	Artigo Original
2018	HANDA, S. et al	The clinicoaetiological, hormonal and histopathological characteristics of melasma in men	Clinical and Experimental Dermatology	Comunicação de Pesquisa
2018	ESPÓSITO A. C. C. et al	Exploring pathways for sustained melanogenesis in facial melasma: an immunofluorescence study	International Journal of Cosmetic Science	Comunicação de pesquisa
2018	HOLMO, N. F. et al	Complex segregation analysis of facial melasma in Brazil: evidence for a genetic susceptibility with a dominant pattern of segregation	Archives of Dermatological Research	Comunicação Concisa
2019	KIM, M. et al	Senescent fibroblasts in melasma pathophysiology	Experimental Dermatology	Artigo Original



Quadro 1 – Artigos selecionados de acordo com ano de publicação, autor(es), título, periódico científico e tipo de publicação.

(conclusão)

Ano	Autor(es)	Título do artigo	Periódico Científico	Tipo de publicação
2019	SURYANINGSIH, B. E. et al	Association between heterozygote Val92Met MC1R gene polymorphisms with incidence of melasma: a study of Javanese women population in Yogyakarta	Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology	Artigo Original
2019	GAUTAM, M. et al	Histopathological comparison of lesional and perilesional skin in melasma: A cross-sectional analysis	Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology	Artigo Original
2020	ESPÓSITO A. C. C. et al	Ultrastructural characterization of damage in the basement membrane of facial melasma	Archives of Dermatological Research	Comunicação Concisa
2020	SAKAR, R. et al	Melatonin and oxidative stress in melasma - an unexplored territory; a prospective study	International Journal of Dermatology	Relatório
2020	SEKARNESIA, I. S. et al	A comparison of serum zinc levels in patients with melasma and non-melasma: a preliminary study of thyroid dysfunction	Acta dermatovenerologica Alpina, Panonica, et Adriatica	Artigo Original

O Quadro 2 apresenta o título, objetivo, metodologia e resultado dos artigos encontrados na pesquisa, excetuando-se os artigos de relatos de caso.

Quadro 2 – Artigos selecionados de acordo com o título, objetivo, metodologia e resultado, excetuando-se artigos de relato de casos

(continua)

Título	Objetivo	Metodologia	Resultado
CD4, IL-17, and COX-2 Are Associated With Subclinical Inflammation in Malar Melasma	Caracterizar a inflamação no melasma e avaliar o infiltrado celular, a expressão de mediadores imunes inflamatórios agudos e crônicos, além de compreender os mecanismos não imunes de inflamação, como COX-2.	Foi utilizado a histoquímica, imunohistoquímica, e reação em cadeia da polimerase quantitativa em tempo real para avaliar lesões de melasma em pacientes saudáveis do sexo feminino (n = 20) com melasma malar e, posteriormente, comparou-se com a pele sem lesão.	O aumento do infiltrado linfocítico na pele lesada, composto principalmente de células T CD4, mastócitos e macrófagos. Os níveis da citocina interleucina (IL) -17 e do mediador pró-inflamatório ciclooxigenase (COX-2) foram significativamente elevados na pele afetada em comparação com a pele saudável.
Etiopathogenetic factors, thyroid functions and thyroid autoimmunity in melasma patients	Investigar os fatores etiopatogênicos, as funções tireoidianas e a autoimunidade tireoidiana em pacientes com melasma.	45 mulheres com melasma e 45 mulheres saudáveis da mesma idade foram incluídas no grupo de estudo. Uma história detalhada foi obtida dos pacientes, incluindo fatores desencadeantes de melasma. Foram medidos a triiodotironina livre, tiroxina livre, hormônio estimulador da tireoide, antitireoglobulina e peroxidase antitireoidiana, bem como ultrassonografia da tireoide.	Em 26,7% das pacientes, a gravidez, em 17,8% o uso de anticoncepcional oral e em 13,3% a exposição solar intensa foram os fatores desencadeantes. 17,8% dos pacientes tinham história familiar de melasma. Os níveis de FT4, TSH e AbTG foram significativamente maiores no grupo de pacientes com melasma.



Quadro 2 – Artigos selecionados de acordo com o título, objetivo, metodologia e resultado, excetuando-se os artigos de relato de casos

(continua)

Titulo	Objetivo	Metodologia	Resultado
Secreted Frizzled-Related Protein 2 (sFRP2) Functions as a Melanogenic Stimulator; the role of sFRP2 in UV-Induced Hyperpigmentary Disorders	Investigar o papel do Proteína Secretora relacionada com Frizzled 2 (sFRP2) na regulação de pigmentação da pele	Para investigar o efeito do sFRP2 sobre melanogênese, melanócitos humanos normais foram infectados com sFRP2-lentivírus ou sh-sFRP2.	Sugere-se que as funções do sFRP2 como um estimulador melanogênico e que desempenha um papel no desenvolvimento de hiperpigmentação induzida por desordens da radiação ultravioleta.
Role of fibroblast-derived factors in the pathogenesis of melasma	Investigar o papel melanogênico de fibroblastos cultivados em pele de melasma humano.	Foi pesquisado se fibroblastos de cultura primária do tecido do melasma têm uma função melanogênica em melanócitos epidérmicos humanos cultivados e em pele artificial. O perfil de citocinas derivadas de fibroblastos e seu efeito sobre os equivalentes epidérmicos pigmentados foram investigados.	Fibroblastos da lesão de melasma e pele perilesional aumentaram a melanogênese em melanócitos epidérmicos humanos cultivados e em pele artificial. Os fibroblastos da lesão de melasma e da pele perilesional secretaram mais fator de crescimento do nervo (NGF) - β do que aqueles na pele normal das nádegas e também aumentaram a melanogênese.
Arginase-2, a miR-1299 target, enhances pigmentation in melasma by reducing melanosome degradation via senescence-induced autophagy inhibition	Investigar se miR-1299 está envolvido na pigmentação da pele em pacientes com melasma, se ARG2 é um alvo direto de miR-1299 e examinar o efeito da ARG2 na pigmentação e sua relação com o comprometimento da autofagia associada à senescência	6 pacientes do sexo feminino com diagnóstico de melasma foram incluídas no estudo. Pares de pele hiperpigmentada e de pele adjacente com coloração normal foram obtidas por biópsia para comparações diretas. Esses espécimes foram usados para PCR em tempo real e imuno-histoquímica	Os perfis de expressão revelaram a regulação negativa de miR-1299 concomitante com a regulação positiva de arginase-2 (ARG2) na pele hiperpigmentada de pacientes com melasma. A regulação oposta da tirosinase e PMEL17 por miR-1299 e a relação inversa entre a expressão de miR-1299 e ARG2 denotou um papel de miR-1299 na pigmentação com ARG2 como um alvo miR-1299. A superexpressão ou "knock-down" de ARG2 nos queratinócitos, a principal fonte de ARG2 na epiderme, regulou positivamente os níveis de tirosinase e proteína PMEL17.
African descent is associated with facial melasma in women: a cross-sectional study	Avaliar a associação entre ancestralidade genética e melasma facial	Foi realizado um estudo transversal envolvendo 119 mulheres com melasma e um grupo de 119 controle pareado por idade de pacientes ambulatoriais da FMB-Unesp, Botucatu-SP, Brasil. O DNA foi extraído de esfregaços da mucosa oral e a ancestralidade determinada pelo estudo de 61 INDELs. Os componentes de ancestralidade genética foram ajustados por outros fatores de risco conhecidos por regressão logística múltipla.	A média de idade no início da doença foi de 27 ± 8 anos. Gravidez, exposição ao sol, contracepção oral hormonal foram os desencadeadores de melasma mais frequentemente relatados. Todos os indivíduos apresentaram ascendência mista, as contribuições genéticas africanas e europeias foram significativamente diferentes entre casos e controles. Ascendência africana, história familiar de primeira geração, baixo nível de escolaridade e uso de antidepressivos por indivíduos com familiares afetados foram associados ao melasma, independentemente de outros fatores de risco conhecidos.



Quadro 2 – Artigos selecionados de acordo com o título, objetivo, metodologia e resultado, excetuando-se os artigos de relato de casos (continuação).

(continua)

Título	Objetivo	Metodologia	Resultado
Role of oxidative stress in melasma: a prospective study on serum and blood markers of oxidative stress in melasma patients.	Avaliar o papel do estresse oxidativo em pacientes com melasma	50 pacientes com melasma, com idade igual ou superior a 18 anos, e igual número de controles pareados por idade e sexo. A avaliação da gravidade basal usando o índice de área e gravidade de Melasma modificado (pontuação MASI modificado) foi feita em todos os pacientes. Os níveis séricos de malondialdeído, superóxido dismutase no sangue e glutatona peroxidase no sangue foram medidos nos casos e no grupo controle e os resultados foram comparados.	Os níveis séricos de malondialdeído, superóxido dismutase e glutatona no sangue foram significativamente maiores entre os casos em comparação com os controles. Foi encontrada uma correlação positiva entre os níveis dessas enzimas e a gravidade do melasma; no entanto, esta correlação foi estatisticamente significativa apenas com malondialdeído sérico.
Identification of Genotypes and Allelic Frequencies of Vitamin D Receptor Gene Polymorphism (TaqI) in Egyptian Melasma Patients	Investigar se o polimorfismo do gene VDR (TaqI) confere suscetibilidade ao melasma em pacientes egípcios	Um total de 45 pacientes do sexo feminino com melasma foram recrutados e 50 indivíduos saudáveis que foram pareados por idade, sexo, índice de massa corporal e fototipo de pele, foram incluídos como um grupo de controle. O polimorfismo TaqI foi investigado usando a reação em cadeia de polimerase do comprimento do fragmento de restrição (RFLP PCR).	A presença de alelo (t) e genótipo (tt) foi significativamente associada com casos de melasma em comparação com o grupo controle. Não foi encontrada associação significativa entre o genótipo (tt) ou alelo (t) e os dados clínicos dos casos estudados.
The clinicoaetiological, hormonal and histopathological characteristics of melasma in men	Caracterizar os achados clínicos e fatores etiológicos, incluindo características hormonais e histopatológicas, do melasma masculino.	Pacientes do sexo masculino com melasma e controles saudáveis pareados por idade e sexo foram recrutados. Perfil demográfico, fatores de risco, padrão clínico e achados da lâmpada de Wood dos pacientes foram registrados. Os soros foram obtidos de pacientes e dos controles para determinar os níveis hormonais. As amostras de biópsia foram obtidas da pele lesional e adjacente não lesional.	Histologicamente, a melanina epidérmica, a degeneração elastótica, a proliferação vascular e os mastócitos foram mais pronunciadas na pele com lesões em comparação com a pele não lesada. Fraca expressão de receptores de estrogênio, receptores de progesterona e fator de células-tronco foi observada na pele lesada.
Exploring pathways for sustained melanogenesis in facial melasma: an immunofluorescence study	Explorar as vias estimuladoras da pigmentação epidérmica no melasma facial relacionadas ao αMSH: aquelas ligadas à radiação ultravioleta, estresse oxidativo, inflamação, diferenciação celular de pigmentação da crista neural e antagonismo de αMSH.	Biópsias pareadas de pele (3 mm) de 26 mulheres com melasma facial e de pele normal adjacente (<2 cm de distância) foram processadas para imunofluorescência com marcadores para p53, p38, αMSH, MC1R, Melan-A, IL-1α, COX2, Wnt1, WIF-1 e ASIP	A intensidade de fluorescência na pele do melasma foi maior para MC1R, αMSH na epiderme e nos melanócitos. Não houve diferenças entre os locais na expressão da proteína epidérmica de COX2, IL-1α, p53, WIF-1 e ASIP. O P53 foi expresso apenas na epiderme, sem diferença entre os locais. WNT1 foi notável na epiderme do melasma, mas não na derme. Células p38 positivas eram proeminentes na derme superior do melasma, apesar de não haver marcação na epiderme



Quadro 2 – Artigos selecionados de acordo com o título, objetivo, metodologia e resultado, excetuando-se os artigos de relato de casos

(continua)

Titulo	Objetivo	Metodologia	Resultado
Complex segregation analysis of facial melasma in Brazil: evidence for a genetic susceptibility with a dominant pattern of segregation	Realizar uma análise de segregação complexa em famílias com melasma	Por meio de análise de segregação complexa (CSA), o modelo de herança que melhor se ajusta ao padrão de segregação familiar do melasma facial. Foram avaliados 686 indivíduos de 67 famílias, e 260 (38%) deles tinham melasma facial.	O modelo CSA, ajustado para idade, fototipo de pele, sexo, exposição ao sol no trabalho, anticoncepcional oral hormonal e gravidez, evidenciou um componente genético que melhor se ajustou a um padrão dominante de segregação
Senescent fibroblasts in melasma pathophysiology	Investigar se os fibroblastos senescentes podem estar envolvidos na patogênese do melasma.	Para investigar se o melasma inclui células senescentes, a pele normal lesional e perilesional de 38 pacientes com melasma foi avaliada usando um marcador de senescência celular, p16 ^{INK4A} .	Os resultados mostraram que a pele dérmica lesional tinha mais p16 ^{INK4A} -células senescentes positivas do que a pele perilesional. O impacto dos fibroblastos senescentes foi investigado em um estudo piloto usando intervenção por radiofrequência para melasma. Ele mostrou que a terapia de radiofrequência diminuiu o número de células senescentes com aumento da expressão de procólágeno-1, que foram associados à redução da pigmentação epidérmica.
Association between heterozygote Val92Met MC1R gene polymorphisms with incidence of melasma: a study of Javanese women population in Yogyakarta	Identificar a associação entre os genótipos Val92Met e Arg163Gln dos polimorfismos do gene MC1R com a incidência de melasma em uma população de mulheres javanesas.	Este estudo usou um desenho caso-controle, com 158 mulheres javanesas com 79 casos e 79 controles, conduzido por exame clínico e questionário. Os dados foram analisados com o teste Qui-quadrado e Odds Ratio (OR).	A idade variou de 18 a 60 anos. O genótipo de Val92Met foi encontrado mais comum em indivíduos com melasma do que em não melasma. Usando um teste bivariado, foi mostrado que a exposição ao sol e a história familiar de melasma foram fatores de risco para melasma. No entanto, o genótipo de Arg163Gln não foi um fator de risco para a incidência de melasma.
Histopathological comparison of lesional and perilesional skin in melasma: A cross-sectional analysis	Avaliar as características histológicas do melasma e comparar os achados com a pele normal adjacente	As biópsias de pele foram obtidas do melasma e da pele perilesional normal circundante em 50 mulheres indianas. Os cortes foram corados com hematoxilina e eosina, coloração de Fontana-Masson e Verhoeff-Van Gieson.	A biópsia do melasma mostrou atrofia epidérmica significativa, hiperpigmentação basocelular e elastose solar quando comparada com a pele perilesional. Descobriu-se que a proporção de melanócitos pendentes foi significativamente maior na biópsia lesional em comparação com a biópsia perilesional. Da mesma forma, a incontinência pigmentar e as características de elastose solar foram significativamente maiores na pele lesional em comparação com a pele perilesional.



Quadro 2 – Artigos selecionados de acordo com o título, objetivo, metodologia e resultado, excetuando-se os artigos de relato de casos

(conclusão)

Titulo	Objetivo	Metodologia	Resultado
Ultrastructural characterization of damage in the basement membrane of facial melasma	Caracterizar as alterações ultraestruturais que ocorrem na zona de membrana basal no melasma e na pele normal adjacente, bem como discutir as implicações dessas alterações na fisiopatologia da doença.	Pares de biópsias de pele facial (2 mm) de 10 mulheres com melasma e pele normal (<2 cm de distância) foram processados por Microscopia Eletrônica de Transmissão ou imunohistoquímica para Melan-A contrastado com coloração de ácido periódico de Schiff. Organelas citoplasmáticas (de queratinócitos ou melanócitos), dano de BMZ foram avaliados e contagem de melanócitos (total e pendente) foi feita.	Houve maior quantidade de organelas citoplasmáticas dentro dos queratinócitos basais e melanócitos no melasma, bem como áreas com danos estruturais na lâmina densa (rupturas, lacunas, menor densidade e afinamento) e fibrilas de ancoragem (lâmina lúcida), em comparação com a pele saudável adjacente. As áreas com melanócitos pendentes são caracterizadas pela descontinuidade da ultraestrutura da zona de membrana basal. A proeminência de organelas citoplasmáticas de melanócitos e queratinócitos evidencia o envolvimento de ambos os grupos celulares no melasma.
Melatonin and oxidative stress in melasma - an unexplored territory; a prospective study	Avaliar o papel do estresse oxidativo e da melatonina sérica na patogênese do melasma.	Setenta e cinco pacientes com melasma e igual número de controles pareados por idade e sexo foram incluídos no estudo. As características clínicas foram anotadas e a avaliação da gravidade basal usando Melasma Area and Severity Index (MASI) modificado foi feita em todos os pacientes. Os níveis séricos de melatonina, catalase, proteína carbonilada e óxido nítrico foram medidos e comparados entre casos e controles	Os níveis séricos de melatonina e catalase foram significativamente menores entre os casos em comparação com os controles, enquanto os níveis séricos de proteína carbonil e óxido nítrico foram significativamente maiores nos casos em comparação aos controles. Não houve correlação estatisticamente significativa entre esses marcadores de estresse oxidativo e a gravidade da doença.
A comparison of serum zinc levels in patients with melasma and non-melasma: a preliminary study of thyroid dysfunction	Determinar os níveis séricos de zinco em pacientes com melasma e naqueles que não têm melasma, e que possuem ou não disfunção tireoidiana.	Nesse estudo transversal havia 60 pacientes com melasma e 60 que não tinham melasma. Os dois grupos foram pareados por idade e sexo. A espectrofotometria de absorção atômica foi usada para medir os níveis séricos de zinco. Exames laboratoriais de sangue foram usados para verificar a função tireoidiana, medindo o hormônio estimulador da tireoide e o T4 livre. A análise estatística foi realizada com o software SPSS.	O nível médio de zinco sérico no grupo com melasma foi de $10,25 \pm 1,89 \mu\text{mol/l}$ e no grupo sem melasma $10,29 \pm 1,46 \mu\text{mol/l}$ ($<0,901$). O nível sérico médio de zinco em pacientes com melasma com disfunção tireoidiana foi $8,77 \pm 0,69 \mu\text{mol/l}$, em pacientes com melasma sem disfunção tireoidiana $10,33 \pm 1,89 \mu\text{mol/l}$.

4. DISCUSSÃO

Observou-se que o tema da fisiopatologia do melasma, pelo fato de ainda não ser um tema completamente elucidado, ainda está sendo amplamente pesquisado no meio acadêmico, corroborando para complementar estudos realizados anteriormente e abrir novos vieses.



Clinicamente, o melasma pode ser dividido em três tipos: (1) padrão centrofacial, é o mais comum e pode acometer a região de fronte, mentoniana, malar, do nariz e acima dos lábios superiores; (2) padrão malar, acometendo bochechas e nariz, e o (3) padrão mandibular, que acomete o ramo da mandíbula (SANCHES et al, 1981).

Histologicamente, Sanches et al (1981) observou que existiam três tipos de melasma: (1) epidérmico, o local predominante de deposição de melanina encontra-se em região basal e camadas suprabasais e, ocasionalmente, ao longo das camadas espinhosas até o estrato córneo; (2) dérmico, tem a presença de macrófagos carregados de melanina na matriz perivascular, tanto na derme superficial quanto na profunda; (3) misto, em que apresenta os dois padrões citados acima.

Um estudo transversal realizado por D'elia et al (2017), demonstra que os três principais fatores desencadeantes que estão associados ao desenvolvimento do melasma são: a gravidez, mulheres em idade fértil e a exposição solar. Além disso, uma história familiar de parentes de primeiro grau positiva e a baixa escolaridade também influenciam no aparecimento da doença. A ancestralidade genética (Europeus, Africanos e Ameríndios) não demonstrou associação com os fatores desencadeantes relatados, a história familiar ou a idade do início da doença. Ademais, Sanches et al (1981) traz que não há uma correlação entre o padrão clínico do melasma e a idade, o tipo de pele, a ingestão de contraceptivos orais ou gravidez.

A predisposição ao desenvolvimento do melasma, naqueles que possuem história familiar positiva, está relacionada com a presença de um componente genético com padrão dominante de segregação, que junto com os fatores de exposição, leva ao desenvolvimento da doença (HOLMO et al, 2018).

Paciente com melasma apresentaram níveis aumentados estatisticamente significativos de hormônio luteinizante e níveis mais baixos de estradiol sérico do que os controles normais (PÉREZ et al, 1983). A expressão de receptores de progesterona foi maior nas regiões epidérmicas com melasma, quando comparada com a pele que não é afetada pelo melasma. Foi notado também aumento na expressão de receptores beta de estrogênio nas lesões dérmicas, principalmente ao redor células semelhantes a fibroblastos e vasos sanguíneos de pequeno calibre, quando comparada a derme não lesionada, porém na derme o receptor de progesterona teve a mesma expressão tanto na regional lesional, quanto na região sã (JANG et al, 2010).



Os hormônios esteroides sexuais, sendo o estrogênio o mais relevante, podem estimular a pigmentação da pele *in vitro*. Esse processo ocorre através do estímulo aos melanócitos e fatores pró-pigmentares de queratinócitos. Porém, dados de explantes, trazem que os esteroides sexuais na mesma dosagem daquela observada na gravidez, não induziram o processo de melanogênese, porém atua em sinergia com a radiação ultravioleta. Com isso, conclui-se que nos indivíduos predispostos, os hormônios esteroides sexuais promovem um processo de hiperpigmentação do melasma através da amplificação dos efeitos da radiação ultravioleta na melanogênese. (CARIO, 2019).

Os antidepressivos e a história familiar de melasma demonstram forte relação com o melasma (D'ELIA et al, 2017).

A densidade dos melanócitos não difere da pele com a lesão do melasma quando comparada com a pele saudável adjacente, embora a quantidade de melanócitos pendentes seja maior no melasma, estas regiões de melanócitos pendentes são caracterizadas por uma descontinuidade total da ultraestrutura da zona de membrana basal. A microscopia eletrônica de transmissão revelou maior dano na membrana basal da pele lesionada pelo melasma, sendo esse dano representado por lacunas, interrupções, adelgaçamento e diminuição de densidade da lâmina densa. Já as alterações que ocorrem na lâmina lúcida estão relacionadas com a perda de ancoragem subjacente das fibrilas. Os queratinócitos e os melanócitos da pele com melasma apresentavam uma maior quantidade de organelas citoplasmáticas, como mitocôndrias, microvesículas, retículo endoplasmático, complexo de Golgi e melanossomas, sendo esses últimos mais maduros quando comparados com a pele sã (ESPÓSITO et al, 2019).

Gautam et al (2019) também mostrou em seus estudos que na pele lesionada pelo melasma havia maior presença de melanócitos pendentes quando comparada a perilesional. Este mesmo estudo mostrou maior atrofia epidérmica e moderada elastose solar na derme, além de moderada a grave hiperpigmentação em camada basal quando comparada a pele lesional com a perilesional. Neste estudo, não foi encontrado nenhuma degeneração na camada basal, porém foi observado aumento na vascularização da pele lesada.

O estudo realizado por Rodríguez-Arámbula et al (2015) revelou que ocorre um processo inflamatório na patogênese do melasma. Há um aumento na concentração de melanina epidérmica, infiltrado linfocitário moderado, moderado a severo grau de achatamento da crista da rede e de elastose solar, nessas regiões elastóticas há a presença de mastócitos e maior número de melanófagos. Nessas regiões de pele lesional ocorre uma infiltração de células inflamatórias, como células T CD4⁺,



CD68⁺ e mastócitos quando comparado com a pele perilesional. Não foi observado a expressão de IL-1alfa, IL-1beta, R-IL1, IL-6, IL-8, fator de necrose tumoral (TNF) alfa e marcadores do fator de crescimento endotelial vascular na pele lesional ou perilesional. Porém, a expressão de IL-17 e de cicloxigenase 2 nas camadas basais da epiderme foi significativamente mais alta nas lesões do que na pele não afetada.

O número de fibroblastos positivos para o marcador de senescência celular p16^{INK4A}, em um estudo realizado por Kim et al (2019), foi maior na pele da derme lesional do que na pele perilesional. Essas células positivas se encontram próxima a junção dérmica-epidérmica, na derme superficial. Tal achado sugere que a radiação ultravioleta contribui para o processo de senescência celular predispondo o desenvolvimento do melasma.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, que o melasma é uma condição de hiperpigmentação facial com fisiopatologia variada e que possui diversos aspectos que a influenciam, como a gestação, exposição solar, uso de medicamentos, história familiar, uso de medicamentos e cosméticos. A melanogênese aumentada, as alterações da matriz extracelular, a inflamação, a angiogênese e as alterações hormonais desempenham um papel no desenvolvimento do melasma. A natureza multifatorial da doença pode influenciar no seu caráter recidivante e, muitas vezes, resistente as terapias.

Ademais, o presente estudo apresentou limitações por ter como critério de exclusão os artigos de revisão de literatura. Bem como, a associação das palavras-chave poderia ter sido melhor utilizada para se obtenção melhores resultados nas buscas.

REFERÊNCIAS

ACHAR, A.; RATHI, K. S. Melasma: A clinico-epidemiological study of 312 cases. **Indian Journal of Dermatology**, v.56, n.4, p.380-382, 10 set. 2011.

AZUALY, R.D.; AZUALY, D.R.; AZUALY-ABULAFIA, L. **Dermatologia**. 7.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.160. 2017.

BYUN, J. W. et al. Role of fibroblast-derived factors in the pathogenesis of melasma. **Clinical and Experimental Dermatology**, v. 41, n.6, p. 601–609. 2016.



CARIO, M. How hormones may modulate human skin pigmentation in melasma: An in vitro perspective. **Experimental dermatology**, v.28, n.6, p.709-718. 2019.

ÇAKMAK, S. K. et al. Etiopathogenetic factors, thyroid functions and thyroid autoimmunity in melasma patients. **Postepy Dermatologii i Alergologii**, v.32, n.5, p. 327–330, out. 2015.

CHOUBEY, V. et al. Role of oxidative stress in melasma : a prospective study on serum and blood markers of oxidative stress in melasma patients. **International Journal of Dermatology**, v. 56, n. 9, p. 939–943, sep. 2017.

D'Elia, M. P. B et al. African descent is associated with facial melasma in women: a cross-sectional study. **BMC Medical Genetics**, v.18, n.17, fev. 2017

ESPÓSITO, A. C. C. et al. Exploring pathways for sustained melanogenesis in facial melasma: an immunofluorescence study. **International journal of cosmetic scienc**, v.40, n.4, p.420-424, ago. 2018.

ESPÓSITO, A. C. C. et al. Ultrastructural characterization of damage in the basement membrane of facial melasma. **Archives of dermatological research**, v.312, n.3, p.223-227, abr. 2020.

GAUTAM, M. et al. Histopathological comparison of lesional and perilesional skin in melasma: A cross-sectional analysis. **Indian journal of dermatology, venereology and leprology**, v.85, n.4, p.367-373, jul-ago. 2019.

HANDA, S. et al. The clinicoaetiological , hormonal and histopathological characteristics of melasma in men. **Clinical and Experimental Dermatology**, v. 43, n. 1, p. 36–41, jan. 2018.

HOLMO, N. F. et al. Complex segregation analysis of facial melasma in Brazil: evidence for a genetic susceptibility with a dominant pattern of segregation. **Archives of Dermatological Research**, v. 310, n. 10, p. 827–831, dez. 2018.

JANG, Y. H. et al. Oestrogen and progesterone receptor expression in melasma: an immunohistochemical analysis. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 24, n.11, p. 1312-6, nov. 2010.

KAR, S. K. et al. Melasma: A rare adverse effect of clomipramine. **Indian Journal of Pharmacology**, v.48, n.4, p.253-254, 13 jul. 2016.



KIM, M. et al. Senescent fibroblasts in melasma pathophysiology. **Experimental dermatology**, v.28, n.6, p. 719-722, jun. 2019.

KIM, M. et al. Secreted Frizzled-Related Protein 2 (sFRP2) Functions as a Melanogenic Stimulator ; the Role of sFRP2 in UV-Induced Hyperpigmentary Disorders. **Journal of Investigative Dermatology**, v. 136, n. 1, p. 236–244, jan. 2016.

KIM, N. et al. Arginase-2, a miR-1299 target, enhances pigmentation in melasma by reducing melanosome degradation via senescence-induced autophagy inhibition. **Pigment Cell & Melanoma Research**, v.30, n.6, p.521-530, jul. 2017.

MARANZATTO, C. F. P. **Desenvolvimento e validação de um questionário multidimensional de avaliação da qualidade de vida relacionada ao melasma (HRQ-melasma)**. 2016. Dissertação (Mestrado em enfermagem), Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2015.

RODRÍGUEZ-ARÁMBULA, A. et al. CD4 , IL-17 , and COX-2 Are Associated With Subclinical Inflammation in Malar Melasma. **The American Journal of Dermatopathology**, v. 37, n. 10, p. 761–766, 2015.

SANCHEZ N. P. et al. Melasma : A clinical , light microscopic , ultrastructural , and immunofluorescence study. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 4, n. 6, p. 698–710, 1981.

SARKAR, R. et al. Melatonin and oxidative stress in melasma – an unexplored territory ; a prospective study. **International Journal of Dermatology**, v. 59, n. 5, p. 572–575, 2020.

SEILET, I. et al. Identification of Genotypes and Allelic Frequencies of Vitamin D Receptor Gene Polymorphism (TaqI) in Egyptian Melasma Patients. **Indian dermatology online jornal**, v.8, n.6, p. 443-448, nov-dez. 2017.

SEKARNESIA, I. S. et al. A comparison of serum zinc levels in melasma and non-melasma patients: A preliminary study of thyroid dysfunction. **Acta Dermatovenerologica Alpina, Pannonica et Adriatica**, v. 29, n. 2, p. 59–62, jun. 2020.

SNYDER, A.; SCHIECHERT, R. A.; ZAIAC, M. N. Melasma Associated with Topical Estrogwn Cream. **Journal of Clinical and Aesthetic Dematology**, v. 10, n. 2, p. 57–58, fev. 2017.



STEINER, D. et al. Treatment of Melasma: systematic review. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v.1, p.87-94, 2009.

SURYANINGSIH, B. E. et al. Association between heterozygote Val92Met MC1R gene polymorphisms with incidence of melasma: A study of Javanese women population in Yogyakarta. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology**, v.12, p.489–495, 2 jul. 2019.

TAMEGA, A. D. A. et al. Clinical patterns and epidemiological characteristics of facial melasma in Brazilian women. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 27, n. 2, p. 151–156. 2013.



**FACULDADE SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

CAMILA VILASBOAS OLIVEIRA CARDOSO LEITE

**PERFIL SOCIAL, SITUAÇÃO CLÍNICA E OS FATORES
DETERMINANTES NA REDUÇÃO DA QUALIDADE DE
VIDA DOS PORTADORES DE OSTOMIA INTESTINAL
NUMA ASSOCIAÇÃO NO MUNICÍPIO DE
VITÓRIA DA CONQUISTA – BAHIA.**

Vitória da Conquista
2020



CAMILA VILASBOAS OLIVEIRA CARDOSO LEITE

**PERFIL SOCIAL, SITUAÇÃO CLÍNICA E OS FATORES
DETERMINANTES NA REDUÇÃO DA QUALIDADE DE
VIDA DOS PORTADORES DE OSTOMIA INTESTINAL
NUMA ASSOCIAÇÃO NO MUNICÍPIO DE
VITÓRIA DA CONQUISTA – BAHIA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Medicina.

Orientadora: Prof^ª. Cinara Dourado Pereira Correia
Santos.
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



PERFIL SOCIAL, SITUAÇÃO CLÍNICA E OS FATORES DETERMINANTES NA REDUÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA DOS PORTADORES DE OSTOMIA INTESTINAL NUMA ASSOCIAÇÃO NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA – BAHIA.

Camila Vilasboas Oliveira Cardoso Leite
Cinara Dourado Pereira Correia Santos

RESUMO

Ostomia intestinal é a exteriorização de parte do intestino grosso ou delgado, denominada, de maneira específica, como colostomia e ileostomia, respectivamente. As principais etiologias para esta condição são os traumas abdominais e as doenças intestinais, com foco em câncer colorretal, de grande importância no Brasil. Assim, o objetivo deste trabalho foi identificar a situação sociodemográfica e clínica dos portadores de ostomia intestinal, bem como detectar quais são os fatores que mais predisõem à redução em sua qualidade de vida (QV). Trata-se de um estudo descritivo e quantitativo, realizado com uma amostra de 27 ostomizados participantes de uma Associação em Vitória da Conquista–Bahia, entre os meses de junho e setembro de 2020. Os resultados demonstraram que a maioria dos pesquisados é do sexo masculino, maior de 46 anos de idade, casada e católica. Com relação ao perfil clínico, foi observado que a maior parte deles porta colostomia, de caráter temporário e com o câncer colorretal como principal causa. Percebeu-se, também, que a menor QV está relacionada à preocupação com a necessidade de esvaziamento iminente da bolsa coletora, possível mau cheiro, vazamentos e barulhos gerados pelo ostoma. Com isso, concluiu-se que a ostomia interfere negativamente na rotina e bem estar destes sujeitos, porém, apesar disso, não é de responsabilidade do estudo inferir que a QV deles é baixa. Por fim, é importante destacar a necessidade de mais pesquisas, voltadas ao tema, inclusive multicêntricas, para se obter um perfil mais abrangente do ostomizado, visto que essa foi realizada em uma única associação.

Palavras-chave: Colostomia. Ostomia. Qualidade de vida.

ABSTRACT

Intestinal ostomy is the exteriorization of part of the large or small intestine, specifically called colostomy and ileostomy, respectively. The main etiologies for this condition are abdominal traumas and intestinal diseases, with a focus on colorectal cancer, of great importance in Brazil. Thus, the objective of this work was to identify the



sociodemographic and clinical situation of those with intestinal ostomy, as well as to detect which are the factors that most predispose to a reduction in their quality of life (QL). It's a descriptive and quantitative study, carried out with a sample of 27 ostomized participants of an Association in Vitória da Conquista–Bahia, between the months of June and September 2020. The results showed that the majority of the respondents are male, over 46 years of age, married and Catholic. Regarding the clinical profile, it was observed that most of them have colostomy, of temporary character and with colorectal cancer as the main cause. It was also noticed that the lower QL is related to the concern with the imminent need of emptying the collecting bag, possible bad smell, leaks and noise generated by the ostoma. With this, it was concluded that ostomy interferes negatively in the routine and well being of these subjects, however, it is not the responsibility of the study to infer that their QL is low. Finally, it is important to emphasize the need for more research, focused on the theme, including multicentric, to obtain a more comprehensive profile of the ostomized, since this was done in a single association.

Keywords: Colostomy. Ostomy. Quality of Life.

1. INTRODUÇÃO

Ostomia, ostoma, estoma ou estomia, são terminologias de origem grega e significam boca ou abertura (GEMELLI, ZAGO, 2002). No organismo, a nomenclatura utilizada para caracterizar tal abertura de maneira mais específica, vai depender do segmento acometido, e, neste contexto, a ostomia intestinal se caracteriza por ser uma exteriorização, através da parede abdominal, de parte do intestino grosso, denominada colostomia, ou do intestino delgado, denominada ileostomia (MEIRELLES, FERRAZ, 2001). Fato esse que cria, então, um orifício não fisiológico para a eliminação de fezes e flatos do organismo (SOUZA *et al.*, 2010).

Etiologicamente, temos que essas condições podem ser consequência de diversas situações clínicas, como traumatismos, diverticulite, doença de Crohn e câncer colorretal (BARBUTTI, SILVA, ABREU, 2008), sendo, este último, de caráter especial, pois é um dos tipos mais prevalentes no Brasil (INCA, 2019).

Destarte, segundo Townsend (2015), as técnicas de realização deste tipo de ostomia foram desenvolvidas para proporcionar uma cura e/ou palição de doenças tanto benignas quanto malignas, o que define, geralmente, o caráter definitivo de utilização da bolsa coletora. Outra finalidade, é fornecer desvio dos resíduos até que sejam atingidas condições que permitam o restabelecimento da continuidade



intestinal normal, caracterizando, neste caso, o padrão temporário e reversível da abertura (TOWNSEND *et al.*, 2015).

Em meio a esta conjuntura, infere-se, que logo após o procedimento cirúrgico, os pacientes ostomizados se deparam com um novo estilo de vida, o qual é constituído por mudanças nas condições fisiológicas e comportamentais (MOTA, GOMES, PETUCO, 2016). Tais alterações, que incluem necessidades de cuidados especiais com a bolsa coletora e insegurança com o corpo, geram, no indivíduo, uma constante luta interna e consequente dificuldade para adaptar-se à nova situação (SAMPAIO *et al.* 2008). O que desencadeia, ainda, sensações de rejeição, ansiedade e consequente isolamento social, interferindo, de maneira significativa, em sua qualidade de vida (QV) (SILVA, SHIMIZU 2006).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define QV como a percepção do indivíduo de sua posição na vida, no contexto da cultura e sistema de valores nos quais ele vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações (WHO, 1995). Frente ao exposto, entende-se que os portadores de ostomias intestinais estão sujeitos a alterações negativas no que tange a QV (FERREIRA *et al.*, 2017).

A partir deste cenário, é importante destacar, ainda, que existem, em média, 80 mil ostomizados no Brasil (ABRASO, 2015 *apud* MEDEIROS *et al.*, 2017). Logo, faz-se necessária a realização de trabalhos voltados a esta temática, para melhor compreender o perfil e as necessidades dos ostomizados no país. Este estudo, portanto, foi elaborado com o objetivo de identificar a situação sociodemográfica e clínica dos portadores de ostomia intestinal, bem como detectar quais são os fatores que mais predispõem à redução na QV desses indivíduos participantes de uma Associação em Vitória da Conquista–Bahia, entre os meses de junho e setembro de 2020.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo e quantitativo, realizado em uma Associação de Ostomizados no município de Vitória da Conquista, no Estado da Bahia, entre os meses de junho e setembro de 2020, por meio virtual, após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa de Itajubá – FMIT (Protocolo nº 29624920.1.0000.5559).

A população estudada foi composta pelas pessoas que utilizam ostomia intestinal e participam das reuniões presenciais da Associação, caracterizando os critérios de inclusão da pesquisa, excluindo, portanto, os portadores de urostomia. A amostra foi obtida por conveniência e constituída de 27 pessoas, pois, dentre os



critérios de inclusão propostos, foram as únicas que concordaram em participar do estudo.

A seleção dos participantes foi realizada por meio do grupo de *WhatsApp*® da Associação. Os que aceitaram responder a pesquisa receberam, portanto, o *link* para acesso ao questionário. Dessa forma, para a coleta de dados, foram utilizados dois instrumentos, sendo o primeiro para caracterização sociodemográfica e clínica, através do questionário geral estruturado (SENA *et al.*, 2018), disponibilizado no Anexo A e o segundo para quantificação da interferência da bolsa coletora na QV, por meio do questionário adaptado e validado para língua portuguesa específico para pessoas ostomizadas, denominado *Stoma QoL* (OLIVEIRA *et al.*, 2017), disponibilizado no Anexo B.

A aplicação destes instrumentos se deu por meio do *Google Forms*®, que corresponde a uma plataforma capaz de criar e aplicar formulários de maneira virtual. Para acesso à pesquisa, o participante precisou, obrigatoriamente, concordar com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), disponibilizado na mesma plataforma, fato concordante com a Resolução 466/12.

No que tange às características sociodemográficas e clínicas dos participantes, os resultados foram analisados por meio de estatísticas descritivas, frequência e média.

Quanto ao *Stoma QoL*, em termos de quantificação, este possui 20 itens que abordam temáticas sobre ansiedade, vestuário, rotina e sentimentos causados pela utilização da bolsa coletora. Cada item é composto por quatro alternativas, nomeadas da seguinte forma: sempre, algumas vezes, raramente, nunca; com cada uma delas pontuadas entre um e quatro pontos, respectivamente. Dessa forma, o somatório total varia entre 20 pontos, considerado o pior resultado, e 80 pontos, tido como o melhor. Assim, o escore total de cada participante, na conjuntura deste instrumento, foi obtido pela soma da pontuação estabelecida em todos os itens, através do **Microsoft Excel**®.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os 27 participantes, em relação aos dados sociodemográficos (Tabela 1), 70,4% eram do sexo masculino (n=19), dado que corrobora com a literatura já existente, como um estudo publicado em 2018, em que esta população foi representada por 62% dos participantes (MIRANDA, CARVALHO, PAZ, 2018).

De acordo à idade, 55,6% pertenciam a faixa etária de 46–79 anos (n=15) e ao estado civil casado (n=15), o que correlaciona com o fato da maioria dos portadores



de ostomia intestinal serem adultos e comprometidos, como demonstrou Costa (2007), estudo em que 88,9% dos participantes possuíam idade entre a faixa de 40–80 anos e, do total, 56% eram casados.

No presente trabalho, as religiões mencionadas foram a católica, com 12 praticantes, representando a maioria, e a protestante, com nove. Os demais se declararam sem religião. Da mesma forma ocorreu nas pesquisas de Souza *et al.* (2010) e de Nascimento *et al.* (2018), em que 68,5% e 78,6%, respectivamente, eram católicos.

A maior parte dos sujeitos, um total de 20, declarou, ainda, residir em Vitória da Conquista e os outros sete em outro município do interior da Bahia, dentre eles: Poções, Maetinga, Ipiaú, Condeúba.

Tabela 1 – Dados sociodemográficos dos participantes (n=27).

Variáveis	n	%
Sexo		
Masculino	19	70,4
Feminino	08	29,6
Faixa Etária		
14 – 45 anos	12	44,4
46 – 79 anos	15	55,6
Estado Civil		
Casado	15	55,6
Divorciado	02	7,4
Solteiro	08	29,6
Viúvo	02	7,4
Religião		
Católica	12	44,4
Protestante	09	33,3
Sem religião	06	22,3
Procedência		
Vitória da Conquista	20	74,1
Outro interior da Bahia	07	25,9

Fonte: Elaborado pelo autor.

Acerca dos aspectos clínicos sobre a ostomia (Tabela 2), 66,7% portavam colostomia (n=18) e 33,3% ileostomia (n=09), resultados que reafirmam elementos apresentados em outras literaturas, a exemplo da pesquisa que demonstrou, como portadora de colostomia, 53% da população estudada (FERIGOLO, 2018).

Do total pesquisado, 51,9% das ostomias eram de caráter temporário (n=14) e 48,1% definitivo (n=13), diferentemente do que foi encontrado nos trabalhos já mencionados, em que o caráter definitivo correspondia à maioria (COSTA, 2007; MIRANDA, CARVALHO, PAZ, 2018).

**Tabela 2** – Dados clínicos dos participantes (n=27).

Variáveis	n	%
Tipo de ostomia		
Colostomia	18	66,7
Ileostomia	09	33,3
Caráter de permanência		
Temporário	14	51,9
Definitivo	13	48,1
Etiologia		
Doença intestinal	26	96,3
Acidente de trânsito	01	3,7

Fonte: Elaborado pelo autor.

A principal etiologia definida foram as doenças intestinais (n=26), totalizando 96,3%, com enfoque em câncer colorretal (n=19), e apenas um participante citou acidente de trânsito como causa da utilização da bolsa coletora. Outrossim, este achado é confirmado por publicações que caracterizam a neoplasia intestinal maligna como predominante na gênese da ostomia (NASCIMENTO *et al.*, 2011; SASAKI *et al.*, 2012) e reafirmado pela referência de que o câncer colorretal é um dos mais prevalentes na população brasileira, definido, especificamente na região nordeste, como o 4º tipo de câncer mais incidente entre a população masculina e o 3º entre a feminina (INCA, 2019).

Ademais, foi constatado na pesquisa que a média de tempo de uso da bolsa, nestes indivíduos, é de 3 anos e 3 meses (dado não demonstrado na tabela).

Ao analisar a QV, o menor escore obtido foi 34 pontos e o maior, 80. Para exemplificar melhor, três faixas foram definidas: cinco participantes totalizaram o somatório dos itens entre 20–40 pontos, 13 entre 41–60, e nove entre 61–80 (Tabela 3).

Tabela 3 – Faixas de pontuação total do *Stoma QoL* x Número de participantes.

Somatório	n	%
20 – 40 pontos	05	18,6
41 – 60 pontos	13	48,1
61 – 80 pontos	09	33,3

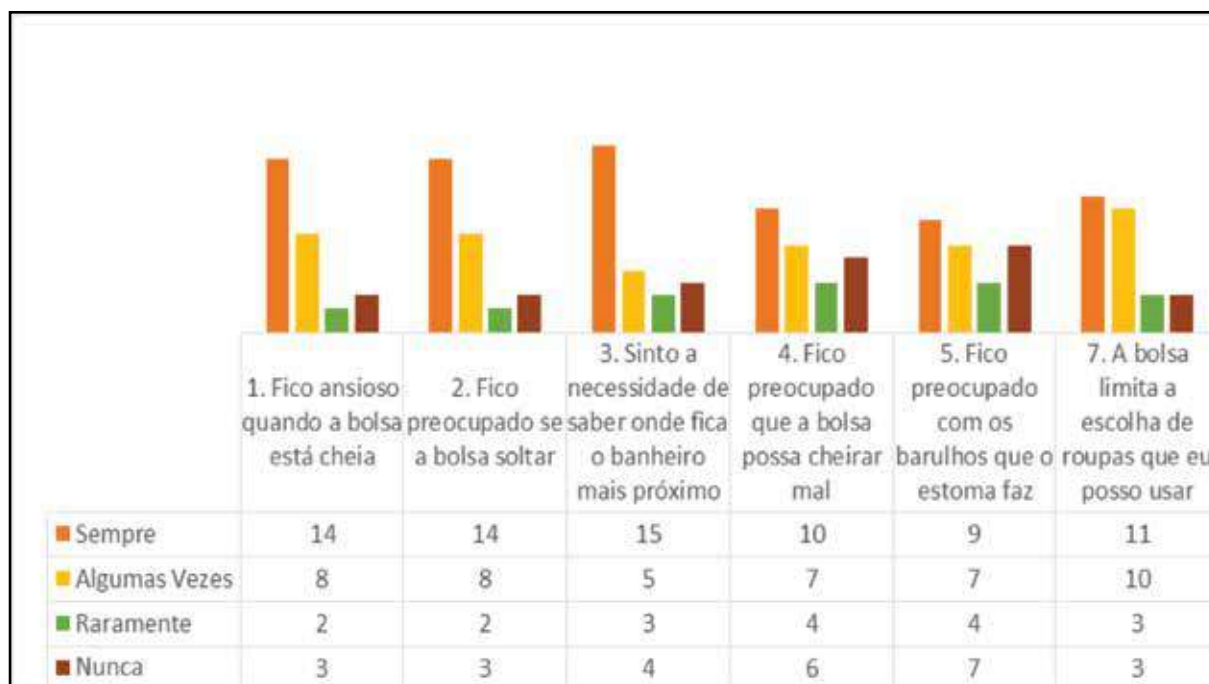
Fonte: Elaborado pelo autor.

Estes resultados demonstram que a maioria dos indivíduos (n=18) considera que a utilização da bolsa coletora interfere negativamente em sua QV, pois não excederam a faixa de 60 pontos. E, segundo a literatura, é comum que os ostomizados enfrentem dificuldade de aceitação com a nova realidade, bem como apresentem mudanças no estilo de vida (SAMPAIO *et al.*, 2008).



Especificamente, seis itens do questionário *Stoma QoL* apresentaram maior influência negativa no bem estar dos participantes, fato ilustrado pela alternativa “sempre” ter sido a mais assinalada pelos indivíduos nas questões 1, 2, 3, 4, 5 e 7 (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Principais itens determinantes na redução da qualidade de vida x Número de participantes.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como demonstrado, os tópicos envolvendo mau cheiro, barulhos gerados pelo ostoma e necessidade de esvaziamento iminente da bolsa, causam ansiedade e aflição nos pesquisados. Ao encontro desse fato, um outro estudo apontou que mais de 50% dos ostomizados se sentem preocupados frente a condições relacionadas com exposição e ruptura da bolsa, bem como com o vazamento do conteúdo da mesma (FORTES, MONTEIRO, KIMURA, 2012). Ou seja, a nova realidade enfrentada após a inserção do ostoma tem significativa interferência no bem estar geral destes sujeitos (MOTA, GOMES, PETUCO, 2016).

Em consonância com o receio de expor a bolsa coletora, há uma limitação considerável com relação às roupas utilizadas pelos portadores de ostomia intestinal. Como o item sete exemplificou, a maior parte dos indivíduos (n=21) se sente limitada com as escolhas do vestuário. E, apesar de não representar a maioria, fato que diverge dos resultados apresentados anteriormente, 44% dos



participantes do estudo de Miranda, Carvalho, Paz (2018), também informaram alterar o estilo da vestimenta por consequência da ostomia.

À vista disso, como propôs Nascimento *et al.* (2018), o modo de vida dos ostomizados é cercado de mudanças relacionadas ao convívio social e comportamentos pessoais, que são justificadas pelas dificuldades acarretadas a partir da inserção da bolsa coletora.

4. CONCLUSÕES

Os resultados do estudo foram satisfatórios tanto na identificação sociodemográfica e clínica dos ostomizados, quanto para determinar os principais fatores que interferem na redução da QV dos participantes.

O perfil sociodemográfico, portanto, foi definido pela maioria ser do sexo masculino, acima de 46 anos de idade, estado civil casado e praticante da religião católica. Com relação à situação clínica, a maior parte dos indivíduos é caracterizada por portar colostomia, de caráter temporário e como principal etiologia, alguma doença intestinal, com foco em câncer colorretal.

No quesito da QV e os fatores determinantes da sua diminuição, observou-se que as questões envolvidas com a ansiedade e preocupação, referentes ao comportamento do ostoma, são as mais influentes. Apesar disso, não cabe, aqui, inferir que estes ostomizados possuem baixa QV, mas, apenas, que a bolsa coletora interfere negativamente na rotina e bem estar destes indivíduos.

Por fim, vale ressaltar que o n do estudo foi pequeno. Então, apesar de ter sido possível alcançar o objetivo proposto, houve a limitação no que diz respeito à quantidade de pesquisados e o espaço restrito a apenas uma associação. Assim, torna-se necessária a realização de mais pesquisas voltadas à área, inclusive com estudos multicêntricos, o que possibilitará, dessarte, uma visão mais ampla e resultados mais abrangentes sobre esta temática.

REFERÊNCIAS

BARBUTTI, Rita Cristina Silva; SILVA, Mariza de Carvalho Póvoas da; ABREU, Maria Alice Lustosa de. **Ostomia, uma difícil adaptação**. Rev. SBPH, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 27-39, dez. 2008. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-08582008000200004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 02 nov. 2020.



BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução n. 466**, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, Diário Oficial da União, 12 dez. 2012.

COSTA, Stella Pereira Rodrigues. **Perfil de Qualidade de Vida dos Portadores de Colostomia**. 2007. 104 f. Monografia (Especialização) - Curso de Enfermagem, Centro de Ciência da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007. Disponível em <<http://www.ccs.ufpb.br/ppgeold/dissertacoes2007/dissertacaostellapereira.pdf>>. Acesso em 02 nov. 2020

FERIGOLO, Ariélen. **Pacientes oncológicos ostomizados: o perfil clínico e nutricional**. 2018. 24 f. Monografia (Especialização) - Curso de Medicina, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/13063/TCCE_RMIGAHSPS_2018_FERIGOLLO_ARIELEN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 02 nov. 2020.

FERREIRA, Emmanuelle da Cunha et al. **Autoestima e qualidade de vida relacionada à saúde em pacientes estomizados**. Rev. Bras. Enferm. , Brasília, v. 70, n. 2, pág. 271-278, abril de 2017. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672017000200271&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 nov. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0161>

FORTES, Renata Costa; MONTEIRO, Temas Máira Ribeiro Cavalcante; KIMURA, Cristilene Akiko. **Qualidade de vida em pacientes oncológicos com colostomia definitiva e temporária**. J. Coloproctol. (Rio J.), Rio de Janeiro, v. 32, n. 3, pág. 253-259, set. 2012. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-93632012000300008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 nov. de 2020. <https://doi.org/10.1590/S2237-93632012000300008>.

GEMELLI, Lorena Moraes Goetem; ZAGO, Márcia Maria Fontão. **A interpretação do cuidado com o ostomizado na visão do enfermeiro: um estudo de caso**. Rev. Latino-Am. Enfermagem, Ribeirão Preto , v. 10, n. 1, p. 34-40, jan. 2002. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692002000100006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 nov. 2020. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692002000100006>.



INCA. Ministério da Saúde. **Estimativa 2020:** incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: 2019. Disponível em: <<https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/estimativa-2020-incidencia-de-cancer-no-brasil.pdf>>. Acesso em 02 nov. 2020.

MEDEIROS, Lays Pinheiro de et al. **Atividades de intervenção de enfermagem “cuidados com a estomia”**. Revista de Enfermagem Ufpe Online, Recife, v. 11, n. 12, p. 5417-5426, dez. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/22899/25508>>. Acesso em 02 nov. 2020.

MEIRELLES, Creusa Aparecida; FERRAZ, Clarice Aparecida. **Estudo teórico da demarcação do estoma intestinal**. Rev. bras. enferm., Brasília, v. 54, n. 3, p. 500-510, set. 2001. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672001000300013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 nov. 2020. <https://doi.org/10.1590/S0034-71672001000300013>.

MIRANDA, Liliana Sofia Grilo; CARVALHO, Amâncio António de Sousa; PAZ, Elisabete Pimenta Araújo. **Qualidade de vida da pessoa estomizada: relação com o cuidado prestado na consulta de enfermagem em estomaterapia**. Esc. Anna Nery, Rio de Janeiro, v. 22, n. 4, e20180075, 2018. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452018000400216&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 nov. 2020. Epub 08 de outubro de 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/2177-9465-ean-2018-0075>.

MOTA, Marina Soares; GOMES, Giovana Calcagno; PETUCO, Vilma Madalosso. **Repercussões no processo de vida de pessoas com estomas**. Texto contexto - enferm., Florianópolis, v. 25, n. 1, 2016. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072016000100317&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 nov. 2020. Epub 01 de abril de 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/0104-070720160001260014>.

NASCIMENTO, Conceição de Maria de Sá et al. **Vivência do paciente estomizado: uma contribuição para a assistência de enfermagem**. Texto contexto - enferm. Florianópolis, v. 20, n. 3, p. 557-564, set. 2011. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072011000300018&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 Nov. 2020. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072011000300018>.



NASCIMENTO, Marcelo Victor Freitas et al. **Perfil sociodemográfico y clínico de pacientes em posoperatorio de producción de estomas intestinales.** Cienc. enferm., Concepción, v. 24, 15, 2018. Disponível em <https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532018000100215&lng=es&nrm=iso>. Acesso em 02 nov. 2020. Epub 16 de janeiro de 2019 <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-95532018000100215>.

OLIVEIRA, Ana Livia de. **Qualidade de vida relacionada à saúde e perfil nutricional de portadores de derivação intestinal – colostomia e ileostomia.** 2017. 95 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017. Disponível em <<https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/5538>>. Acesso em 02 nov. 2020.

SAMPAIO, Francisca Aline Arrais et al. **Assistência de enfermagem a paciente com colostomia:** aplicação da teoria de Orem. Acta paul. enferm., São Paulo, v. 21, n. 1, p. 94-100, mar. 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002008000100015&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 nov. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-21002008000100015>.

SASAKI, Vanessa Damiana Menis et al. **Serviço de saúde ao estomizado:** perfil da clientela. J. Coloproctol., Rio de Janeiro, v. 32, n. 3, pág. 232-239, set. 2012. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-93632012000300005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 nov. 2020. <https://doi.org/10.1590/S2237-93632012000300005>.

SENA, Rômulo et al. **Correlação entre imagem corporal e autoestima em pessoas com estomias intestinais.** Psic., Saúde & Doenças, Lisboa, v. 19, n. 3, p. 578-590, dez. 2018. Disponível em <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-00862018000300009&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 02 nov. 2020. <http://dx.doi.org/10.15309/18psd1909>.

SILVA, Ana Lúcia; SHIMIZU, Helena Eri. **O significado da mudança no modo de vida da pessoa com estomia intestinal definitiva.** Rev. Latino-Am. Enfermagem, Ribeirão Preto, v. 14, n. 4, p. 483-490, aug. 2006. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692006000400003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 Nov. 2020. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692006000400003>.



SOUZA, Ana Paula Marques Andrade et al. **Perfil clínico-epidemiológico de los pacientes atendidos y censados en el Centro Paraibano de Ostomizados-João Pessoa, Brasil.** Gerokomos, Barcelona, v. 21, n. 4, p. 183-190, dez. 2010. Disponível em <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2010000400007&lng=es&nrm=iso>. Acesso em 02 nov. 2020.

TOWNSEND, Courtney M. et al. **Tratado de Cirurgia:** a base biológica da prática cirúrgica moderna. 19. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 3940 p.

WHO. **The world Health Organization Quality of Life Assessment (w HOQOL):** position paper from the World Health Organization. Social science and medicine. v.41, n.10, 1995, p.403-409.



ANEXO A – QUESTIONÁRIO GERAL ESTRUTURADO

Nome (Iniciais): _____ Sexo: ()Feminino ()Masculino

Idade: _____ Estado Civil: _____

Escolaridade em anos: _____

Profissão: _____

Renda Familiar: _____

Zona de residência ()Natal ()Interior: _____

Religião:

É crente em alguma religião? ()Não ()Sim Qual? _____

Se sim, é praticante? ()Sim ()Não ()Não se aplica

Questões sobre o estoma:

Tipo: () Colostomia ()Ileostomia

Causa: _____

Critério de permanência: ()Definitivo ()Temporário

Duração da ostomia: Anos _____ Meses _____



ANEXO B – QUESTIONÁRIO STOMA QoL VARIANTE BRASILEIRA VALIDADA

	Sempre	Algumas vezes	Raramente	Nunca
1 – Fico ansioso quando a bolsa está cheia	1	2	3	4
2- Fico preocupado se a bolsa de soltar	1	2	3	4
3- Sinto a necessidade de saber onde fica o banheiro mais próximo	1	2	3	4
4- Fico preocupado que a bolsa possa cheirar mal	1	2	3	4
5- Fico preocupado com os barulhos que o estoma faz	1	2	3	4
6- Preciso descansar durante o dia	1	2	3	4
7 – A bolsa limita a escolhas de roupas que eu possa usar	1	2	3	4
8 – Sinto- me cansado durante o dia	1	2	3	4
9 –O estoma não me faz sentir sexualmente atraente	1	2	3	4
10- Durmo mal durante a noite	1	2	3	4
11-Preocupa – me que a bolsa faça barulho	1	2	3	4
12- Eu me sinto envergonhado com o meu corpo por causa do meu estoma	1	2	3	4
13- É difícil para mim passar uma noite fora de casa	1	2	3	4
14- É difícil esconder o fato de que eu uso uma bolsa	1	2	3	4
15- Preocupa – me que a minha condição seja um problema para as pessoas que me são próximas	1	2	3	4
16- Eu evito contato físico mais próximo com os meus amigos	1	2	3	4
17- O estoma torna difícil para mim estar com outras pessoas	1	2	3	4
18- Eu tenho medo de conhecer novas pessoas	1	2	3	4
19- Eu me sinto sozinho, mesmo quando estou com outras pessoas	1	2	3	4
20-Preocupa – me que a minha família se sinta desconfortável perto de mim	1	2	3	4



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO
FACULDADE DE SAÚDE SANTO AGOSTINHO
CURSO DE MEDICINA**

DÁLVIO FREITAS DE MATOS

**AS VANTAGENS E DESAFIOS DA DIETA *LOW CARB*
PARA A SAÚDE E CONTROLE DE PESO: UMA REVISÃO.**

Vitória da Conquista
2020



DÁLVIO FREITAS DE MATOS

**AS VANTAGENS E DESAFIOS DA DIETA *LOW CARB*
PARA A SAÚDE E CONTROLE DE PESO: UMA REVISÃO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Medicina.

Docente: Prof.^a MSc. Clarissa Leal Silva e Souza
Orientador(a): Prof.^a MSc. Fernanda de Abreu e
Silva

Vitória da Conquista
2020



AS VANTAGENS E DESAFIOS DA DIETA *LOW CARB* PARA A SAÚDE E CONTROLE DE PESO: UMA REVISÃO.

Dálvio Freitas de Matos¹
Fernanda de Abreu e Silva²

RESUMO

A Dieta *Low Carb* é uma alternativa a outras dietas convencionais na perda de peso, possuindo variados efeitos positivos na saúde. Todavia, ainda não há unanimidade dentro da comunidade científica sobre os riscos e benefícios atrelados a ela, com trabalhos apontando vastos benefícios da dieta e possível adaptação como base alimentar geral da população, enquanto outros alertam sobre os efeitos inconclusivos do *Low Carb* a longo prazo e os riscos que isso poderia acarretar à saúde. Assim, o presente trabalho buscou investigar os pontos levantados por essas pesquisas que indicam os reais benefícios e riscos do *Low Carb* para o emagrecimento e a saúde, com enfoque em doenças crônicas, analisando sua aplicabilidade, tempo de adoção para alcance de perda de peso e relevância no controle de algumas doenças. Trata-se de uma revisão de literatura do tipo narrativa, com compilação de pesquisas científicas de distintas bases de dados acadêmicas (SciELO, PubMed, LILACS e MEDLINE), com trabalhos publicados entre 2000 e 2019, visando esclarecer esses pontos conflituosos. Após a revisão, conclui-se que a dieta *Low Carb* é eficiente no emagrecimento e no controle de variados parâmetros bioquímicos, mas há a necessidade de mais estudos que investiguem a permanência dos benefícios e análise de seus efeitos colaterais a longo prazo.

Palavras-chave: Dieta com Restrição de Carboidratos. Dieta Cetogênica. Doença Crônica. Perda de Peso.

ABSTRACT

The Low Carb Diet is an alternative to other conventional diets in weight loss, while also having varied positive health effects. However, there is still no unanimity within the scientific community on the risks and benefits linked to it, with studies pointing out vast benefits of diet and possible adaptation as a general food base of the population, while others warn about the inconclusive effects of Low Carb in the long term and the risks it could entail to health. Thus, the present study sought to investigate the points

¹ Discente do Curso de Medicina da Faculdade Santo Agostinho

² Bacharel em Nutrição, Mestre em Ciências Fisiológicas e Docente do Curso de Medicina da Faculdade Santo Agostinho



raised by these studies that indicate the real benefits and risks of Low Carb for weight loss and health, with focus on chronic diseases, analyzing its applicability, time of adoption to achieve weight loss and relevance in the control of some diseases. This is a narrative literature review, compiling scientific research from different academic databases (SciELO, PubMed, LILACS and MEDLINE), with papers published between 2000 and 2019, aiming to clarify these conflicting points. After the review, it is concluded that the Low Carb diet is efficient in slimming and control of various biochemical parameters, but there is a need for further studies investigating the permanence of the benefits and analyze of side effects in the long term.

Keywords: Carbohydrate-Restricted Diet. Ketogenic Diet. Chronic disease. Weight Loss.

1. INTRODUÇÃO

Os hábitos alimentares são reflexos das condições socioeconômicas e culturais de um povo, sofrendo modificações ao longo do tempo. Nas últimas décadas, a industrialização e modernização social levou a população mundial a adquirir novos padrões de consumo de alimentos, com aumento da ingestão de calorias e redução do gasto de energia nas atividades diárias, fato este, que contribuiu com um aumento substancial da prevalência de sobrepeso e obesidade (RODRIGUES; SCHMIDT; NAVARRO, 2008). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), proporção de indivíduos obesos aumentou exponencialmente, entre o período de 1980 e 2014, aumento este que pode ser, ao menos em parte, justificado por essas mudanças comportamentais relacionadas a inatividade física e a hábitos alimentares inadequados. Essas alterações no perfil alimentar, não somente impactaram o aumento da prevalência da obesidade, mas também de comorbidades associadas como diabetes *mellitus* (DM), dislipidemia e hipertensão arterial sistêmica (HAS), sendo os dois últimos, componentes da síndrome metabólica (VALMORBIDA *et al.*, 2013).

Até meados do século XX, as condutas alimentares voltadas à perda de peso propunham dietas “lowfat”, baseadas na restrição da ingesta diária de lipídios como forma de emagrecimento (HALL *et al.*, 2015). No entanto, as dietas pobres em carboidratos compensadas proporcionalmente por uma maior ingestão de gorduras e proteínas passou a ser objeto de estudo de diversos pesquisadores pelo mundo (HALL *et al.*, 2015). Nesse contexto, a Dieta *Low Carb* surge como novo padrão alimentar, reduzindo substancialmente a quantidade de carboidratos



com estimulação de maior contribuição dos lipídeos e proteínas para computo do valor energético diário (BOLLA *et al.*, 2019).

Os efeitos metabólicos da Dieta *Low Carb* são discutidos por promover aumento da lipólise e oxidação de ácidos graxos, com maior gasto energético e indução da saciedade, resultando por consequência, em um balanço energético total negativo e emagrecimento eficaz em curto espaço de tempo (BREHM *et al.*, 2003). Os órgãos e células dependentes de glicose como o cérebro, hemácias e medula renal, obtêm-na independentemente da existência de consumo de carboidratos exógenos, a partir das reações presentes em diferentes vias como a gliconeogênese e da glicogenólise, durante períodos de jejum prolongado e reduzido consumo de alimentos fontes de carboidratos (WESTMAN *et al.*, 2003). Segundo esse mesmo autor, indivíduos que adotam a Dieta *Low Carb*, o uso da glicose como substrato energético principal, é substituído pelo consumo de ácidos graxos e corpos cetônicos.

A Dieta *Low Carb* contém menos de 200 g de carboidratos por dia, equivalente a menos de 30% da necessidade total de energia (GARDNER *et al.*, 2007). Quando a ingestão de carboidratos é reduzida, o conteúdo proporcional de gordura e proteína da dieta aumenta, resultando em dieta hiperproteica restrita em carboidratos ou dieta hiperlipídica e hipoglicídica (GARDNER *et al.*, 2007). Apesar dessa definição, o termo *Low Carb* abrange dietas bastante heterogêneas com relação ao conteúdo e a qualidade dos carboidratos a serem consumidos (BOLLA *et al.*, 2019). Na Dieta *Low Carb*, o consumo de carboidratos por dia é inferior a 100 gramas, com distribuição geral de macronutrientes de 50 a 60% de gordura, menos de 30% de carboidratos e 20 a 30% de proteínas (ADAM-PERROT, CLIFTON; BROUNS, 2006). Algumas modalidades de dieta como a “Very Low-Carb (VLC) reduzem ainda mais o percentual de carboidratos da dieta, geralmente limitado a 50g diárias, preferencialmente de vegetais não amiláceos (BOLLA *et al.*, 2019). Um outro exemplo desse regime alimentar é a dieta da Zona, que consiste em uma distribuição de 30% de proteína, 40% de carboidratos e 30% de gordura (GARDNER *et al.*, 2007).

Difundida pela mídia como um meio dietético “milagroso”, seu extenso e, muitas vezes, indiscriminado uso pela população tem se dado, apesar dos dados conflitantes e incompletos acerca dessa dieta, especialmente no que tange aos efeitos colaterais a longo prazo (SEIDELMANN *et al.*, 2018). Kennedy *et al* (2001) em seu trabalho, demonstraram a relação entre dietas populares e qualidade dos alimentos (expresso como uma pontuação no índice de alimentos), seus resultados evidenciaram que dietas com menos de 30% de carboidratos acabavam com pontuação mais baixa, o que indica que provavelmente deva existir algum impacto



negativo. A maior parte dos alimentos naturais ricos em carboidratos também são ricos em fibras e micronutrientes. Por esse motivo, surge a dúvida se a mudança para uma dieta cetogênica a base da ingesta restrita de carboidratos não levaria a uma diminuição significativa da quantidade de fibras necessárias na dieta, conhecida pela sua importância, especialmente associadas ao trânsito intestinal e prevenção de algumas patologias gastrointestinais (HU *et al.*, 2012). Diante do exposto, o presente trabalho buscou investigar os pontos levantados por pesquisas que indicam os reais benefícios e riscos do *Low Carb* para o emagrecimento e a saúde, com enfoque em doenças crônicas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa trata-se de uma revisão de literatura do tipo revisão narrativa desenvolvida nas seguintes etapas: estabelecimento da questão de pesquisa, revisão de literatura, categorização dos estudos, avaliação dos estudos e interpretação dos dados. A referida revisão foi elaborada com intuito de contextualizar o Low Carb como modalidade de dieta e estilo de vida global, não restringindo à sua forma de utilização hoje no Brasil. As principais fontes bibliográficas usadas na pesquisa foram artigos científicos publicados nas seguintes bases de dados: SciELO, PubMed, LILACS e MEDLINE.

Os trabalhos revisados foram escritos em língua portuguesa e publicados nos últimos 20 anos, 2000 a 2019. Os critérios de inclusão considerados foram: estudos publicados entre 2000 e 2019, estudos referentes a utilização de Dieta Low Carb entre indivíduos com sobrepeso e obesidade e comorbidades associadas. Os seguintes descritores foram utilizados: “*Low Carb Diet*”, “*Low Carb and Diseases*”, “*Low Carb and Low Fat*”, “*Weight Loss and Low Carb*”. Em suma, para a coleta dos artigos foi avaliada a referência do periódico, descritores, objetivos, método, resultados e conclusões. Os aspectos éticos foram respeitados, uma vez que todos os autores consultados foram mencionados no texto.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

1. Caracterização da Dieta Low Carb e efeitos sobre a perda de peso e perfil lipídico

Após revisão dos artigos selecionados, foi realizada em primeiro momento a caracterização da Dieta Low Carb, considerando a distribuição de macronutrientes. Assim, neste trabalho a utilização do termo Low Carb se refere à dieta contendo



percentual inferior a 30% de carboidratos, 55 a 65% de lipídeos e, 25 a 30% proteínas (Tabela 1). A distribuição percentual de macronutrientes para a dieta cetogênica (*Very Low Carb*), dieta equilibrada e, ainda, *Low Fat* também estão descritos na Tabela 1. Os efeitos comparativos entre Dieta Low Carb e outras dietas para fins de emagrecimento estão demonstrados na Tabela 2.

Tabela 1. Caracterização de diferentes dietas segundo a porcentagem de macronutrientes.

Dieta	Carboidratos	Gorduras	Proteínas	Exemplo
<i>Low Carb</i>	< 30%	55-65%	25-30%	Dieta da Zona
<i>Very Low Carb</i> (Cetogênica)	<10-20%	50%	30-40%	Dieta de Atkins
Dieta Equilibrada Em macronutrientes	55-60%	20-30%	15-20%	Pirâmide alimentar da USDA
<i>Low Fat</i>	20-35%	>65%	10-20%	Dieta DASH

Fonte. FREEDMAN; KING; KENNEDY, 2001; FRIGOLET; BARRAGÁN; GONZÁLEZ, 2011; MA *et al.*, 2007; MANORE, 2005; A PAOLI; A RUBINI; VOLEK; A GRIMALDI, 2013.

Tabela 2: Resultados obtidos com a Dieta Low Carb para fins de emagrecimento comparando seus resultados com outras dietas.

Autores	Nº de participantes	Tempo de estudo	Perda de Peso	Dietas Comparadas
FOSTER <i>et al.</i> , 2003	63	12 meses	↑	Dieta Low Carb x Dieta Convencional
MELO <i>et al.</i> , 2010	19	1 semana	↑	Dieta Low Carb x Dieta Convencional
SHAI <i>et al.</i> , 2008	322	24 meses	↑	Dieta Low Carb x Dieta Low Fat x Dieta Mediterrânea
HU <i>et al.</i> , 2012	2788	6 a 24 meses	■	Dieta Low Carb x Dieta Low Fat
MANSOOR <i>et al.</i> , 2015	1369	>= 6 meses	↑	Dieta Low Carb x Dieta Low Fat

Legenda. ↑ (aumento); ■ (sem diferença significativa); ↓ (redução) ■ (Não se obteve informação)

Dentre os dados encontrados na literatura, o estudo multicêntrico realizado com 63 mulheres e homens obesos comparou os efeitos da dieta Low Carb com uma dieta convencional (60% carboidratos, 25% de gordura, 15% proteína), durante 12 meses demonstrou que até o 6º mês a dieta low-carb resultou numa maior perda de peso se comparado à dieta convencional (FOSTER *et al.*, 2003). No entanto,



segundo os autores, após o período de 12 meses essa diferença não se manteve consistente. Os efeitos na perda de peso mediados pela dieta Low Carb, foram atribuídos a uma diminuição significativa na oxidação de triglicerídeos e carboidratos, tal como um aumento na oxidação lipídica e na excreção de cetonas na urina em mulheres com o IMC maior que 40kg/m² (obesidade grau 3) que receberam dieta de 1.200 kcal com ou sem restrição de carboidratos por um período de 1 semana (TRIFFONI-MELO *et al.*, 2010).

Neste contexto, é necessário avaliar o impacto na perda de peso induzida pela restrição de carboidratos e restrição de lipídeos, substancialmente no controle metabólico a longo prazo. Hu e colaboradores (2012) publicaram uma meta-análise de estudos clínicos controlados randomizados sobre os efeitos de dietas contendo <45% de carboidratos em comparação com dietas que continham menos de 30% de gordura. Tanto a dieta pobre em carboidratos quanto a dieta pobre em gorduras resultaram em uma diminuição no peso corporal e na melhora dos fatores de risco metabólicos. Os dois grupos não apresentaram divergências significativas em termos de diminuição do peso corporal, circunferência da cintura e fatores de risco metabólicos. Os autores afirmam que esses resultados sugerem que as dietas com baixo teor de carboidratos e gorduras têm efeitos semelhantes na redução do peso corporal e nos fatores de risco relacionados para doenças, especialmente no perfil lipídico.

A dieta low-carb é capaz de promover um aumento relativo da Lipoproteína de Alta Densidade (HDL) e diminuição dos triglicerídeos plasmáticos, no entanto, os efeitos sobre os níveis da Lipoproteína de Baixa Densidade (LDL) e parâmetros hemodinâmicos, como a pressão arterial não demonstraram ser significativos se comparado a dieta convencional (FOSTER *et al.*, 2003). Os achados sobre o impacto da Dieta Low Carb no perfil lipídico entre os trabalhos revisados estão descritos na Tabela 3. Nessa perspectiva, uma recente meta-análise avaliou os efeitos comparados das dietas Low Carb e dietas Low Fat na perda de peso e nos fatores de risco de doenças cardiovasculares, com análise de dados de 11 estudos controlados randomizados com duração de pelo menos 6 meses (total de 1369 participantes) (MANSOOR *et al.*, 2015). O estudo demonstrou que a dieta Low Carb promoveu uma maior diminuição no peso corporal e nos triglicerídeos plasmáticos, assim como aumento no HDL se comparado a dieta com restrição lipídica. No entanto, um aumento no colesterol LDL também foi observado nesse grupo com restrição de carboidratos. Os autores questionam a necessidade de avaliar individualmente se os benefícios da dieta Low Carb para



a perda de peso compensariam os riscos do aumento do LDL, visto o impacto dessa fração do colesterol na morbimortalidade cardiovascular.

Tabela 3. Relação entre a Dieta Low Carb e efeitos no perfil lipídico.

Autores	HDL	LDL	Triglicerídeos
FOSTER <i>et al</i> , 2003	↑	■	↓
MELO <i>et al</i> , 2010	■	■	■
SHAI <i>et al</i> , 2008	↑	■	↓
HU <i>et al</i> , 2012	■	■	■
MANSOOR <i>et al</i> , 2015	↑	↑	↓

Legenda. ↑ (aumento); ■ (sem diferença significativa); ↓ (redução); ■ (Não se obteve informação)

HDL: Lipoproteína de Alta Densidade

LDL: Lipoproteína de Baixa Densidade

Em contrapartida, a dieta mediterrânea (máximo 35% de gordura) com restrição calórica demonstrou efeitos mais permanentes e maior eficácia no emagrecimento, melhora do perfil lipídico, aumento do HDL e diminuição dos triglicerídeos comparada à dieta low carb, em indivíduos com IMC médio de 31 Kg/m² (SHAI *et al.*, 2008). Para os níveis de LDL colesterol não foram observadas diferenças estatísticas. Essa pesquisa demonstrou que dietas mediterrâneas e com baixo teor de carboidratos podem ser alternativas eficazes às dietas com baixo teor de gordura.

2. Associação entre Dieta **Low Carb** e Diabetes

Diversos estudos apoiam o efeito positivo de uma dieta baixa em carboidratos em pessoas com DM tipo 2. A dieta low carb com restrição de carboidratos foi descrita por promover uma redução de hemoglobina glicada (HbA1c), redução da glicemia de jejum e insulina plasmática em pacientes com DM tipo 2 (WANG *et al.*, 2018). Muller e colaboradores (2011), descreveram efeitos adicionais como melhor resposta aos hipoglicemiantes orais, interrupção do uso de insulina exógena, em alguns casos, e controle metabólico prolongado em pacientes diabéticos. Os autores observaram que a dieta *low carb* em conjunto com a terapia farmacológica (metformina e a liraglutida), é uma combinação eficiente para pacientes com DM



tipo 2 que já estejam usando ou que estejam em risco de necessitar fazer uso da insulina (MULLER *et al.*, 2011).

Tabela 4. Resultados obtidos com a Dieta Low Carb em indivíduos diabéticos comparados a outras modalidades dietéticas.

Autores	Nº de participantes	Tempo de estudo	HbA1c	Redução do uso de medicação	Dietas Comparadas
WANG <i>et al</i>	56	3 meses	↓	■	Dieta Low Carb x Dieta Low Fat
MULLER <i>et al</i>	40	6 meses	↓	↑	Não se aplica
ELHAYANY <i>et al</i>	259	12 meses	↓	■	Dieta Low Carb x Dieta Mediterrânea tradicional x Dieta ADA
GODAY <i>et al</i>	89	4 meses	↓	■	Dieta Cetogênica x Dieta Convencional
LARSEN <i>et al</i>	99	12 meses	=	↑	Dieta Low Carb x Dieta Low Fat

Legenda. ↑ (aumento); ■ (sem diferença significativa); ↓ (redução); ■ (Não se obteve informação)

O aumento dos níveis de HDL colesterol foi evidenciado em indivíduos diabéticos tal vez em parte, pela melhora do controle glicêmico (ELHAYANY *et al.*, 2010). Adicionalmente, o programa intervencionista baseado na Dieta *Very Low Carb* (cetogênica) foi mais eficaz no emagrecimento e controle glicêmico de pacientes com DM tipo 2 do que a dieta hipocalórica padrão (GODAY *et al.*, 2016). Contrariando os dados obtidos pelos estudos anteriores, uma pesquisa com duração de 12 meses em adultos com DM tipo 2, apresentando sobrepeso ou obesidade, submetidos a uma dieta hipolipídica (30% de energia total) não evidenciou melhora significativa do controle glicêmico, indicando que o foco no tratamento de pacientes diabéticos deva ser voltado para melhorar a adesão e autogerenciamento da dieta a longo prazo (LARSEN *et al.*, 2011).

3. Efeitos da *Dieta Low Carb* a longo prazo

Um estudo envolveu 811 adultos com sobrepeso submetidos de forma randomizada a quatro modalidades dietéticas durante um período de 2 anos. As dietas consistiam de alimentos semelhantes concordantes com as diretrizes de saúde cardiovascular, sendo que cada dieta variava o percentual ingerido de gorduras, proteínas e carboidratos. O desfecho na mudança de peso foi semelhante



entre todas as quatro dietas. Cerca de 80% dos participantes que completaram o ensaio, a perda média de peso foi de 4 kg e 15% dos participantes tiveram redução de pelo menos 10% do peso corporal inicial. O índice de satisfação dos participantes com as dietas foi similar em todas elas e todas melhoraram os fatores de risco relacionados aos lipídios e os níveis de insulina em jejum. Os autores concluíram que a redução calórica é significativa na perda de peso, independentemente dos macronutrientes que se têm foco (SACKS *et al*, 2009).

Uma outra pesquisa de Foster e colaboradores (2010) envolvendo 307 participantes com IMC médio de 36,1 kg/m² buscou avaliar os efeitos do tratamento de 2 anos na melhora da qualidade de vida não demonstrou diferenças significativas na redução do peso e composição corporal ou densidade mineral óssea entre a dieta low carb e outros tipos de dietas restritivas. No entanto, o grupo submetido a Dieta *Low Carb* teve maiores reduções na pressão arterial diastólica, nos níveis de triglicerídeos e níveis de colesterol de VLDL e aumento nos níveis de HDL, com esses efeitos persistindo entre 6, 12 ou 24 meses, a depender do parâmetro. Apesar disso, houve ainda maiores relatos de efeitos colaterais como “mau hálito”, perda de cabelo, constipação e boca seca, geralmente restritos aos primeiros 6 meses de dieta. Dietas pobres em carboidratos combinadas a restrição na ingestão energética podem aumentar o risco de desenvolvimento de alterações intestinais, incluindo redução da frequência de evacuações e da contagem de bifidobactérias, com risco aumentado de aparecimento de doenças intestinais a longo prazo (BRINKWORTH *et al.*, 2009).

Os estudos avaliados na presente revisão, descritos na tabela 5, demonstram conclusões divergentes, devendo ser considerado que a variabilidade da população estudada e tempo de adesão à dieta são fatores determinantes para tais discrepâncias.

Tabela 5: Efeitos a longo prazo da dieta Low Carb

Autores	Conclusões
SACKS <i>et al</i>	Positiva, porém sem diferenças significativas nos parâmetros em relação as demais dietas empregadas.
FOSTER <i>et al</i>	Positiva, com melhora de PA diastólica e HDL e redução de triglicerídeos e VLDL se comparada as demais dietas analisadas, porém com alguns efeitos colaterais a mais nos primeiros 6 meses.
STERN <i>et al</i>	Positiva, com perda de peso semelhante e melhores efeitos na redução da HbA1c e triglicerídeos.
NOTO <i>et al</i>	Negativa, com maiores riscos de mortalidade por doenças cardiovasculares a longo prazo.
BRINKWORTH <i>et al</i>	Possivelmente negativa, sugerindo que os resultados a longo prazo possam envolver aumento do risco de desenvolvimento de doenças gastrointestinais.



Em suma, os dados na literatura são ainda controversos. As dietas com baixo teor de carboidratos foram discutidas por aumentar, em longo prazo, a mortalidade, evidência em parte apoiada no fato de que indivíduos que se submetem a essa modalidade dietética tendem a reduzir o consumo de frutas, fibras e aumentar a ingestão de proteínas de origem animal, colesterol e gordura saturada, todos fatores de risco para aumento da mortalidade cardiovascular e dentre outras causas, em uma meta-análise de estudos observacionais (NOTO *et al.*, 2013). No entanto, os estudos avaliados foram limitados e moderadamente heterogêneos. No geral, os autores concluíram que há uma iminente necessidade de mais ensaios em grande escala sobre as complexas interações entre dietas com baixo teor de carboidratos e resultados em longo prazo.

4. CONCLUSÕES

A dieta *Low Carb* é uma alternativa eficaz às dietas convencionais no que tange ao controle de peso e melhora de diversos parâmetros metabólicos como HbA1c, HDL, triglicerídeos e controle da Pressão Arterial. Diversos estudos com tempo de pesquisa inferior a 1 ano demonstraram resultados consistentes no uso dessa modalidade dietética, sendo que a maioria desses mostrava que o *Low Carb*, ou possuía resultados melhores que outras dietas popularmente comparadas como a *Low Fat*, a hipocalórica convencional e a dieta mediterrânea, ou demonstrava resultados neutros que indicassem que ela não era inferior a nenhuma das demais citadas.

Portanto, o *Low Carb* surgiu como um método promissor ao combate a obesidade e no controle de diversas patologias crônicas. No entanto, a carência de mais estudos em grande escala avaliando os resultados positivos e negativos dessa dieta a longo prazo justifica a necessidade de cautela com seu uso e a proibição de sua irrestrita indicação como um modelo de vida que pode ser adotado por toda a população. Uma dieta com diminuição calórica, maior consumo de frutas, fibras e redução no consumo de produtos industrializados, ricos em gorduras saturadas e açúcares de rápida digestão, especialmente quando associada a prática regular de atividades físicas aeróbicas, ainda aparenta ser o método mais eficaz e recomendável de ser adotado como mudança de estilo de vida para pacientes com excesso de peso e/ou doenças crônicas como HAS, dislipidemias e diabetes, tal como para a população em geral.



REFERÊNCIAS

ADAM-PERROT, A.; CLIFTON, P.; BROUNS, F.. Low-carbohydrate diets: nutritional and physiological aspects. **Obesity Reviews**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 49-58, fev. 2006. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-789x.2006.00222.x>.

BOLLA; CARETTO; LAURENZI; SCAVINI; PIEMONTE. Low-Carb and Ketogenic Diets in Type 1 and Type 2 Diabetes. **Nutrients**, [S.L.], v. 11, n. 5, p. 962-962, 26 abr. 2019. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu11050962>.

BREHM, Bonnie J.; SEELEY, Randy J.; DANIELS, Stephen R.; D'ALESSIO, David A.. A Randomized Trial Comparing a Very Low Carbohydrate Diet and a Calorie-Restricted Low Fat Diet on Body Weight and Cardiovascular Risk Factors in Healthy Women. **The Journal Of Clinical Endocrinology & Metabolism**, [S.L.], v. 88, n. 4, p. 1617-1623, abr. 2003. The Endocrine Society. <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2002-021480>.

BRINKWORTH, Grant D.; NOAKES, Manny; CLIFTON, Peter M.; BIRD, Anthony R.. Comparative effects of very low-carbohydrate, high-fat and high-carbohydrate, low-fat weight-loss diets on bowel habit and faecal short-chain fatty acids and bacterial populations. **British Journal Of Nutrition**, [S.L.], v. 101, n. 10, p. 1493-1502, 19 fev. 2009. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s0007114508094658>.

ELHAYANY, A.; LUSTMAN, A.; ABEL, R.; ATTAL-SINGER, J.; VINKER, S.. A low carbohydrate Mediterranean diet improves cardiovascular risk factors and diabetes control among overweight patients with type 2 diabetes mellitus: a 1-year prospective randomized intervention study. **Diabetes, Obesity And Metabolism**, [S.L.], v. 12, n. 3, p. 204-209, mar. 2010. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1463-1326.2009.01151.x>.

FOSTER, Gary D.; WYATT, Holly R.; HILL, James O.; *et al.* Weight and metabolic outcomes after 2 years on a low-carbohydrate versus low-fat diet: A randomized trial. **Annals of Internal Medicine**, [S.L.], v. 153, n. 3, p. 147-157, 3 ago. 2010. American College of Physicians. <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-153-3-201008030-00005>.

FOSTER, Gary D.; WYATT, Holly R.; HILL, James O.; MCGUCKIN, Brian G.; BRILL, Carrie; MOHAMMED, B. Selma; SZAPARY, Philippe O.; RADER, Daniel J.; EDMAN, Joel S.; KLEIN, Samuel. A Randomized Trial of a Low-Carbohydrate Diet for Obesity. **New England Journal Of Medicine**, [S.L.], v. 348, n. 21, p. 2082-



2090, 22 maio 2003. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa022207>.

FREEDMAN, Marjorie R.; KING, Janet; KENNEDY, Eileen. Executive Summary. **Obesity Research**, [S.L.], v. 9, n. 3, p. 113-113, mar. 2001. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1038/oby.2001.113>.

FRIGOLET, María-Eugenia; BARRAGÁN, Victoria-Eugenia Ramos; GONZÁLEZ, Martha Tamez. Low-Carbohydrate Diets: a matter of love or hate. **Annals Of Nutrition And Metabolism**, [S.L.], v. 58, n. 4, p. 320-334, 2011. S. Karger AG. <http://dx.doi.org/10.1159/000331994>.

GARDNER, Christopher D.; KIAZAND, Alexandre; ALHASSAN, Sofiya; KIM, Soowon; STAFFORD, Randall S.; BALISE, Raymond R.; KRAEMER, Helena C.; KING, Abby C.. Comparison of the Atkins, Zone, Ornish, and LEARN Diets for Change in Weight and Related Risk Factors Among Overweight Premenopausal Women. **Jama**, [S.L.], v. 297, n. 9, p. 969-977, 7 mar. 2007. American Medical Association (AMA). <http://dx.doi.org/10.1001/jama.297.9.969>.

GODAY, A ; BELLIDO, D; SAJOUX, I; CRUJEIRAS, A B; BURGUERA, B; GARCÍA-LUNA, P P; A OLEAGA,; MORENO, B; CASANUEVA, F F. Short-term safety, tolerability and efficacy of a very low-calorie-ketogenic diet interventional weight loss program versus hypocaloric diet in patients with type 2 diabetes mellitus. **Nutrition & Diabetes**, [S.L.], v. 6, n. 9, p. 230-230, set. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/nutd.2016.36>.

HALL, Kevin D.; BEMIS, Thomas; BRYCHTA, Robert; CHEN, Kong Y.; COURVILLE, Amber; CRAYNER, Emma J.; GOODWIN, Stephanie; GUO, Juen; HOWARD, Lilian; KNUTH, Nicolas D.. Calorie for Calorie, Dietary Fat Restriction Results in More Body Fat Loss than Carbohydrate Restriction in People with Obesity. **Cell Metabolism**, [S.L.], v. 22, n. 3, p. 427-436, set. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cmet.2015.07.021>.

HU, Tian; MILLS, Katherine T.; YAO, Lu; DEMANELIS, Kathryn; ELOUSTAZ, Mohamed; YANCY, William S.; KELLY, Tanika N.; HE, Jiang; BAZZANO, Lydia A.. Effects of Low-Carbohydrate Diets Versus Low-Fat Diets on Metabolic Risk Factors: a meta-analysis of randomized controlled clinical trials. **American Journal Of Epidemiology**, [S.L.], v. 176, n. 7, p. 44-54, 1 out. 2012. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/aje/kws264>.



KENNEDY, Eileen T; A BOWMAN, Shanthi; SPENCE, Joseph T; FREEDMAN, Marjorie; KING, Janet. Popular Diets. **Journal Of The American Dietetic Association**, [S.L.], v. 101, n. 4, p. 411-420, abr. 2001. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0002-8223\(01\)00108-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0002-8223(01)00108-0).

LARSEN, R. N.; MANN, N. J.; MACLEAN, E.; SHAW, J. E.. The effect of high-protein, low-carbohydrate diets in the treatment of type 2 diabetes: a 12 month randomised controlled trial. **Diabetologia**, [S.L.], v. 54, n. 4, p. 731-740, 20 jan. 2011. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00125-010-2027-y>.

MA, Yunsheng; PAGOTO, Sherry L.; GRIFFITH, Jennifer A.; MERRIAM, Philip A.; OCKENE, Ira S.; HAFNER, Andrea R.; OLENDZKI, Barbara C.. A Dietary Quality Comparison of Popular Weight-Loss Plans. **Journal Of The American Dietetic Association**, [S.L.], v. 107, n. 10, p. 1786-1791, out. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jada.2007.07.013>.

MANORE, Melinda M.. Exercise and the Institute of Medicine Recommendations for Nutrition. **Current Sports Medicine Reports**, [S.L.], v. 4, n. 4, p. 193-198, ago. 2005. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/01.csmr.0000306206.72186.00>.

MANSOOR, Nadia; VINKNES, Kathrine J.; VEIERØD, Marit B.; RETTERSTØL, Kjetil. Effects of low-carbohydrate diets vs. low-fat diets on body weight and cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomised controlled trials. **British Journal Of Nutrition**, [S.L.], v. 115, n. 3, p. 466-479, 4 dez. 2015. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s0007114515004699>.

MÜLLER, Jürgen e; STRÄTER-MÜLLER, Dagmar; MARKS, Hans-Joachim; GLÄSNER, Michael; KNEPPE, Philipp; CLEMENS-HARMENING, Beate; MENKER, Harald. Carbohydrate restricted diet in conjunction with metformin and liraglutide is an effective treatment in patients with deteriorated type 2 diabetes mellitus: proof-of-concept study. **Nutrition & Metabolism**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 92-92, 2011. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/1743-7075-8-92>.

NOTO, Hiroshi; GOTO, Atsushi; TSUJIMOTO, Tetsuro; NODA, Mitsuhiko. Low-Carbohydrate Diets and All-Cause Mortality: a systematic review and meta-analysis of observational studies. **Plos One**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 55030-55030, 25 jan. 2013. Public Library of Science (PLOS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0055030>.

A PAOLI,; A RUBINI,; VOLEK, J s; A GRIMALDI, K. Beyond weight loss: a review of the therapeutic uses of very-low-carbohydrate (ketogenic) diets. **European Journal**



Of Clinical Nutrition, [S.L.], v. 67, n. 8, p. 789-796, 26 jun. 2013. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/ejcn.2013.116>.

RODRIGUES, H. C.; SCHMIDT, V. D.; NAVARRO, A. C. Efeitos de uma dieta hipoglicídica associados a uma programa de exercícios de força e endurance em mulheres praticantes de exercícios físicos regulares. **RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 2, n. 9, 8 jan. 2012.

SACKS, Frank M.; BRAY, George A.; CAREY, Vincent J.; SMITH, Steven R.; RYAN, Donna H.; ANTON, Stephen D.; MCMANUS, Katherine; CHAMPAGNE, Catherine M.; BISHOP, Louise M.; LARANJO, Nancy. Comparison of Weight-Loss Diets with Different Compositions of Fat, Protein, and Carbohydrates. **New England Journal Of Medicine**, [S.L.], v. 360, n. 9, p. 859-873, 26 fev. 2009. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa0804748>.

SEIDELMANN, Sara B; CLAGGETT, Brian; CHENG, Susan; HENGLIN, Mir; SHAH, Amil; STEFFEN, Lyn M; FOLSOM, Aaron R; RIMM, Eric B; WILLETT, Walter C; SOLOMON, Scott D. Dietary carbohydrate intake and mortality: a prospective cohort study and meta-analysis. **The Lancet Public Health**, [S.L.], v. 3, n. 9, p. 419-428, set. 2018. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s2468-2667\(18\)30135-x](http://dx.doi.org/10.1016/s2468-2667(18)30135-x).

SHAI, Iris; SCHWARZFUCHS, Dan; HENKIN, Yaakov; SHAHAR, Danit R.; WITKOW, Shula; GREENBERG, Ilana; GOLAN, Rachel; FRASER, Drora; BOLOTIN, Arkady; VARDI, Hilel. Weight Loss with a Low-Carbohydrate, Mediterranean, or Low-Fat Diet. **New England Journal Of Medicine**, [S.L.], v. 359, n. 3, p. 229-241, 17 jul. 2008. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa0708681>.

STERN, Linda; IQBAL, Nayyar; SESHADRI, Prakash; CHICANO, Kathryn L.; DAILY, Denise A.; MCGRORY, Joyce; WILLIAMS, Monica; GRACELY, Edward J.; SAMAHA, Frederick F.. The Effects of Low-Carbohydrate versus Conventional Weight Loss Diets in Severely Obese Adults: one-year follow-up of a randomized trial. **Annals Of Internal Medicine**, [S.L.], v. 140, n. 10, p. 778-785, 18 maio 2004. American College of Physicians. <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-140-10-200405180-00007>.

TRIFFONI-MELO, Andresa de Toledo; DICK-DE-PAULA, Ingrid; PORTARI, Guilherme Vannucchi; JORDAO, Alceu Afonso; CHIARELLO, Paula Garcia; DIEZ-GARCIA, Rosa Wanda. Short-Term Carbohydrate-Restricted Diet for Weight Loss in Severely Obese Women. **Obesity Surgery**, [S.L.], v. 21, n. 8, p. 1194-1202, 1 mar. 2010. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11695-010-0110-6>.



VALMORBIDA, Luiza Armani; BORSATTO, Alice Carvalho; FEOLI, Ana Maria; ANTUNES, Maria Terezinha; BREIGEIRON, Márcia Koja; MACAGNAN, Fabrício Edler. Benefícios da modificação do estilo de vida na síndrome metabólica. **Fisioterapia em Movimento**, [S.L.], v. 26, n. 4, p. 835-843, dez. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-51502013000400012>.

WANG, Li-Li; WANG, Qi; HONG, Yong; OJO, Omorogieva; JIANG, Qing; HOU, Yun-Ying; HUANG, Yu-Hua; WANG, Xiao-Hua. The Effect of Low-Carbohydrate Diet on Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. **Nutrients**, [S.L.], v. 10, n. 6, p. 661-661, 23 maio 2018. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu10060661>.

WESTMAN, Eric C.; MAVROPOULOS, John; YANCY, William S.; VOLEK, Jeff S.. A review of low-carbohydrate ketogenic diets. **Current Atherosclerosis Reports**, [S.L.], v. 5, n. 6, p. 476-483, nov. 2003. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11883-003-0038-6>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Noncommunicable diseases 2014**. [s.l.: s.n.], 2014.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
COLEGIADO DE MEDICINA**

DANIEL THALES SOUZA SANTOS

**ANÁLISE DOS ASPECTOS RELACIONADOS
A HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA NO
ESTADO DA BAHIA**

Vitória da Conquista
2020



DANIEL THALES SOUZA SANTOS

ANÁLISE DOS ASPECTOS RELACIONADOS A HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA NO ESTADO DA BAHIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Medicina.

Orientador(a): Prof. Msc. Rita de Cássia Natividade
Ataíde
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



ANÁLISE DOS ASPECTOS RELACIONADOS A HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA NO ESTADO DA BAHIA

Daniel Thales Souza Santos
Rita de Cássia Natividade Ataíde

RESUMO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é a doença cardiovascular mais frequente no Brasil, estando associada, frequentemente, às alterações funcionais e/ou estruturais em órgãos vitais para o funcionamento do corpo humano. Este estudo objetivou contribuir para o conhecimento da HAS no estado da Bahia, identificando as condições que interferem na qualidade de vida dos pacientes hipertensos, levando em consideração a regionalidade de cada população da amostra de municípios estudada. Após a aplicação dos critérios de inclusão, esta amostra foi feita por meio da seleção de 10 artigos. Identificou-se como principais fatores que interferem no curso desta condição crônica a realização de atividade física e as medidas antropométricas. Como fatores de risco associados foram mais observados nos estudos a raça/cor parda/preta e também as dificuldades na adesão ao tratamento medicamentoso e o acesso aos serviços de saúde.

Palavras-chave: Hipertensão arterial Sistêmica, Pressão Arterial, Fatores de Risco, Tratamento não medicamentoso, atenção primária à saúde.

ABSTRACT

Systemic arterial hypertension (SAH) is the most common cardiovascular disease in Brazil, being frequently associated with functional and / or structural changes in the behavior of vital organs in the human body. This study aimed to contribute to the knowledge of SAH in the state of Bahia (Brazil), identifying the conditions that interfere in the quality of life of hypertensive patients, considering the regionality of each population in the sample of municipalities studied. After applying the inclusion standards, we selected 10 articles to this sample. The main factors that interfere in the course of this chronic condition were identified as physical activity and anthropometric measurements. As associated risk factors, the following items were most observed in this study: race / brown / black colors; difficulties in adhering to drug treatment; and access to health services.

Keywords: Systemic arterial hypertension, blood pressure, risk factors, non-drug treatment, primary health care.



1. INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é a doença cardiovascular mais frequente no Brasil, estando associada, frequentemente, a alterações funcionais e/ou estruturais em órgãos vitais para o funcionamento do corpo humano (coração, encéfalo, rins e vasos sanguíneos). Estima-se que no Brasil, a HAS atinge 32,5% (36 milhões) de indivíduos adultos e mais de 60% dos idosos do país, contribuindo diretamente para a prevalência de doenças cardiovasculares e outras complicações que afetam a qualidade de vida desses pacientes (SBC, 2016).

Essa condição clínica necessita de políticas públicas e intervenções de acompanhamento para obtenção do controle da doença e adesão ao tratamento, uma vez que a sua prevalência no Brasil mantém índices elevados, principalmente em indivíduos maiores de 70 anos (SBC, 2016), o que torna a hipertensão um fator de risco importante para doenças de alta mortalidade.

Apesar do incremento de tais políticas, percebe-se ainda a necessidade de conhecimento dos fatores causais que interferem na adesão do tratamento para controle dos pacientes hipertensos. Nessa perspectiva, por meio da revisão integrativa da literatura, foi possível nesta pesquisa fazer uma análise comparativa dos principais fatores que interferem na qualidade de vida do paciente portador da HAS.

O estado da Bahia, situado no nordeste brasileiro, contém 14.930.634 milhões de habitantes distribuídos em 417 municípios, sendo considerado o 4º estado brasileiro mais populoso (Portaria nº PR-254 de 25 de agosto de 2020). O Estado se revela como um local importante para obtenção de dados que corroboram com a melhoria da situação de saúde do país. Para tanto, faz-se necessário o incremento de estudos que analisem as características da população local e dos principais agravos e doenças que a acometem. A realidade vivenciada atualmente demonstra ainda uma escassez de estudos com amostras nacionais, que permitiriam comparar diferentes populações, principalmente na região Nordeste (QUADROS *et al.*, 2019), (PIRES *et al.*, 2018)

O levantamento de informações a respeito da Hipertensão Arterial Sistêmica na citada região possibilitou o conhecimento das condições locais de saúde da população e sua comparação com estudos realizados no estado da Bahia, considerando a alta prevalência da doença em todo o território nacional (SBC, 2016).

Este trabalho consiste na análise ampla dos aspectos que se referem ao indivíduo hipertenso, como também dos fatores relacionados a situação social ao qual ele está inserido, levando em consideração ainda o acesso aos serviços de saúde.



Visando o acesso às informações acerca do tratamento da HAS na Bahia, esta pesquisa contribui para ampliação do conhecimento dos fatores de risco que competem e interferem de alguma forma na qualidade de vida dos pacientes, os quais representam uma parcela considerável da população. Desta forma, este trabalho também colabora para o desenvolvimento de políticas públicas que impactem diretamente no controle desta patologia.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O método utilizado para a realização da pesquisa foi a Revisão Integrativa de Literatura, realizando o levantamento bibliográfico nas plataformas de base de dados BVS (Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde), Periódicos CAPES, Scientific Electronic Library Online (SCIELO) e Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), que compõem um amplo banco de informações para o desenvolvimento do presente estudo.

A consulta e seleção dos artigos foi realizada por meio do cruzamento dos seguintes descritores em ciências da saúde (DeCS/MeSH): “hipertensão arterial sistêmica”, “adesão ao tratamento” e “adesão do paciente”. Estes foram associados ao operador Booleano AND para obter a integração entre os descritores. A busca também foi associada à palavra “Bahia” para restringir a pesquisa ao local de estudo.

Os critérios de inclusão para a seleção incluem artigos publicados nos últimos 5 anos, entre 2016 a 2020, abrangendo apenas municípios situados no estado da Bahia. Foram encontrados 27 artigos publicados entre os anos de 1998 a 2020. Dentre estes, 16 foram descartados de imediato por não estarem enquadrados no período previsto nos critérios de inclusão. Posteriormente, durante a leitura dos resumos, descartou-se mais 01 artigo por não corresponder à problemática do estudo. Por fim, obteve-se 10 artigos enquadrados nos critérios de inclusão para análise. Desta forma, procedeu-se à disposição dos artigos em tabela com a exposição do título, objetivo, tipo de estudo, ano da publicação e principais resultados encontrados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da revisão integrativa de literatura foram selecionados 10 artigos desenvolvidos em 6 municípios distintos do estado da Bahia, sendo 4 na capital do estado, Salvador e os demais no interior: Amargosa, Itabuna, Lauro de Freitas, São Francisco do Conde e Vitória da Conquista e que serão listados na Tabela 1 para análise e discussão.



Tabela 1: Lista de artigos incluídos na revisão de literatura sistêmica classificados por ano de publicação

TÍTULO DO ARTIGO	AUTOR/ANO	Nº
Hipertensão Arterial em Trabalhadores: O Efeito Cumulativo das Dimensões da Atividade Física sobre esse Agravado	(RIBEIRO; FERNANDES, 2020)	01
Nível de Atividade Física em Pessoas com Hipertensão Arterial Sistêmica	(OLIVEIRA, 2019)	02
Triagem da Pressão Arterial Elevada em Crianças e Adolescentes de Amargosa, Bahia: Utilidade de Indicadores Antropométricos de Obesidade	(QUADROS <i>et al.</i> , 2019)	03
Fortalecendo a Longitudinalidade do Cuidado aos Sujeitos Participantes do Programa Hiperdia	(VALE <i>et al.</i> ; 2019)	04
Padrões Antropométricos de Pessoas Hipertensas	(PIRES <i>et al.</i> ; 2018)	05
Prevalência de interações medicamentosas potenciais em indivíduos hipertensos acompanhados na estratégia de saúde da família	(ANDRADE; MASCARENHAS, 2018)	06
Fatores de risco cardiovascular associados à hipertensão arterial sistêmica em escolares	(SOARES, 2018)	07
Pré-hipertensão arterial em comunidades quilombolas do sudoeste da Bahia, Brasil	(BEZERRA, 2017)	08
Resultados de Seguimento Farmacoterapêutico a Pacientes Hipertensos em Farmácia Comunitária Privada na Bahia	(GOTTSCHALD; PRADO; KREPSKY, 2018)	09
Perfil de Não Adesão ao Tratamento de Usuários com Diabetes e Hipertensão em uma Unidade de Saúde da Família	(ARAÚJO <i>et al.</i> ; 2016)	10

Fonte: Elaborada pelo autor.

O levantamento bibliográfico objetivou analisar os principais elementos que interferem no tratamento da Hipertensão Arterial Sistêmica e na qualidade de vida do paciente hipertenso, fazendo levantamento de dados e análise comparativa entre os resultados obtidos pelos artigos. A partir desta análise foram encontradas e selecionadas para o estudo as variáveis mais citadas e de maior relevância investigadas nas populações estudadas.

Deste modo, considerando os aspectos individuais de cada paciente, deve-se levar em consideração que o tratamento da HAS é amplo e engloba medidas gerais do estilo de vida até o uso de medicamentos. Analisando os fatores de risco que dificultam o controle da HAS, entre os tratamentos não medicamentosos, a inatividade física e os índices antropométricos desfavoráveis foram os mais



prevalentes nos estudos observados. Eles foram citados em seis dos dez artigos analisados.

Outra variável de interesse do estudo diz respeito aos fatores envolvidos no tratamento medicamentoso da HAS e os fatores farmacológicos envolvidos. Também foi importante a análise do perfil social das populações estudadas. E por fim, destacou-se a relevância dos serviços de saúde prestados ao paciente hipertenso.

Considerando os aspectos relacionados ao indivíduo, segundo a sociedade brasileira de cardiologia, a inatividade física tem sido considerada como o “maior problema de saúde pública, por ser o mais prevalente dos fatores de risco e a segunda causa de morte do mundo” (SBC, 2016). Esse dado confirma a análise dos estudos inclusos nesta pesquisa que apresentaram elevados índices de inatividade física e sedentarismo, demonstrando a dificuldade existente para a adesão do paciente a um modo de vida mais ativo e o desafio no processo de controle da manutenção deste hábito. Em análise mais aprofundada, os estudos realizados por Ribeiro e Fernandes (2020) e também por Oliveira (2019) objetivaram analisar especificamente a relação do paciente hipertenso com o grau de atividade física exercido.

Um estudo com 1.070 trabalhadores da limpeza urbana na cidade de Salvador e da indústria de calçados em 2 fábricas do interior da Bahia teve como objetivo “analisar o efeito isolado e cumulativo das dimensões da atividade física sobre a ocorrência de hipertensão arterial em trabalhadores”. Este estudo traz uma visão extensa do conceito da atividade física e expõe as diferentes dimensões que ela se apresenta na vida do indivíduo, classificando-a em: atividade física de lazer (AFL), atividade física ocupacional (AFO), atividade física doméstica (AFD) e de deslocamento (RIBEIRO & FERNANDES, 2020). Esta exposição está em concordância com a análise feita por Oliveira (2019) em um bairro populoso da cidade de Salvador, acrescentando ainda o tempo gasto pelo indivíduo na posição sentada como um indicador de atividade física.

Os resultados do estudo de Ribeiro e Fernandes (2020) obtiveram análise ampla de uma amostra que envolveu pacientes hipertensos e não hipertensos. Foi realizada a aferição da PA em todos os indivíduos e obtida a prevalência de pressão arterial elevada em 24% da amostra, com prevalência masculina em 78,7%. Realizando a análise comparativa dos indivíduos com PA elevada e as dimensões da atividade física, constatou-se que os ativos em apenas uma ou nenhuma das três dimensões tiveram 62% maior de prevalência da PA elevada quando comparados



com os indivíduos ativos nas 3 dimensões. A frequência observada de prevalência da HAS foi de 16% para indivíduos ativos em três dimensões, 39% para ativos em duas e 45% para inativos ou ativos em apenas uma dimensão.

A análise realizada por Oliveira (2019) foi mais específica por se tratar de uma amostra com pacientes hipertensos diagnosticados e cadastrados no serviço de acompanhamento do *Programa Nacional de Hipertensão e Diabetes Mellitus* (Hiperdia), totalizando 220 pessoas. O perfil estudado demonstra a maioria de pacientes do sexo feminino (78,6%) com idade média de 59,4 anos e prevalência da cor preta e parda. O nível de atividade física apresentado pela amostra demonstrou prevalência do comportamento sedentário nas seções do trabalho por 206 indivíduos (93,6%), meio de transporte por 184 (84,1%), atividades de casa por 166 (75,5%) e lazer por 214 indivíduos (97,3%).

Os resultados das duas pesquisas citadas permitem a discussão de uma abordagem ampla do conceito da atividade física, não se restringindo apenas à atividade física como um lazer, mas contemplando também a prática de outras atividades físicas pelo indivíduo hipertenso e desta forma obter melhora no controle da HAS. O acúmulo do exercício da atividade física nos seus diferentes âmbitos, em ambos os estudos, mostrou relação de menor incidência da HAS nos indivíduos mais ativos.

Ainda sobre a análise dos resultados referentes à prática de atividade física, um estudo realizado com escolares de 7 a 14 anos de idade na cidade de Salvador objetivou identificar hábitos de vida e fatores de risco cardiovasculares associados à Hipertensão Arterial Sistêmica em uma população constituída por 162 indivíduos. Sobre o sexo do indivíduo houve predominância do masculino (56,8%) sobre o feminino e quanto à análise dos índices de pressão arterial dos participantes do estudo houve o domínio de 23% de pressão arterial elevada segundo o percentil por idade. Apesar do número pouco expressivo, é um índice considerado alto para a amostra estudada, em se tratando de crianças e adolescentes. A prevalência da inatividade física foi estimada em 24,1%, índice também considerado elevado para a amostra. O resultado obtido pode justificar o predomínio do sedentarismo devido à preferência dos jovens pelos jogos eletrônicos e televisão, uma vez que foi observado que 56,5% passavam mais que três horas diárias em frente ao computador, televisão ou smartphones (SOARES, 2018).

A atividade física ainda foi citada de forma pontual em estudo realizado por Bezerra (2017), quando foi observado que a inatividade física e o excesso de peso se associaram aos índices de HAS e que os determinantes podem ser o contexto de condições socioeconômicas da população local, por se tratar de uma



comunidade quilombola. Em estudo realizado em Vitória da Conquista com 60 pacientes hipertensos também demonstrou que a maioria (75%) não praticava atividade física, demonstrando ainda associação com outros fatores de risco cardiovasculares (GOTTSCHALD, PRADO & KREPSKY, 2018).

Diante dos resultados obtidos, constata-se que o nível de inatividade física dos pacientes hipertensos nos municípios baianos estudados encontra-se elevado em todos os estudos, principalmente na faixa etária dos adultos e idosos.

A prevalência do sedentarismo nos diferentes elementos que constituem o conceito da atividade física, - como o trabalho, lazer, deslocamento e atividades domésticas -, demonstram a dificuldade encontrada pelos pacientes hipertensos para a adoção de estilo de vida mais saudável. É consenso entre os estudos a necessidade do planejamento de intervenções nos ambientes de atividade física para que se tenha uma maior adesão à prática da atividade física em detrimento da alta prevalência do sedentarismo nas populações estudadas e, desta forma, obter o controle dos índices pressóricos dos pacientes.

Outro ponto importante abordado nos artigos selecionados que diz respeito aos elementos do tratamento não medicamentoso da HAS, em especial o controle das medidas antropométricas dos pacientes Hipertensos. É fato que a associação entre doenças cardiovasculares e obesidade gera aumento significativo na mortalidade populacional. As pesquisas demonstraram de forma significativa que indicadores antropométricos inadequados são fatores de risco para a prevalência da hipertensão arterial (PIRES *et al.*, 2018).

Analisando os fatores relacionados aos indicadores antropométricos da obesidade, foram citados nos estudos o Índice de Massa Corpórea (IMC), o perímetro da cintura (PC), a razão cintura-estatura (RCest), circunferência abdominal (CA), peso ponderal atual, altura e relação cintura-quadril (RCQ) para análise dos padrões das pessoas com hipertensão arterial. Entre os fatores citados, o índice de massa corpórea (IMC) foi tido como o melhor preditor para a análise da PA elevada em estudo observado por Quadros *et al.* (2019), quando comparado com o PC e a RCest, em uma amostra de crianças e adolescentes. Os resultados obtidos corroboram com a análise do perfil de pacientes adultos e idosos que não aderem ao tratamento da HAS e o IMC acima do considerado normal (PIRES *et al.*, 2018) (ARAÚJO *et al.*, 2016).

O estudo realizado no município de Amargosa em 11 escolas, - sendo 5 públicas de localização urbana, 5 públicas rurais e 1 da rede privada -, contou com avaliação estimada de 971 escolares de 6 a 17 anos de idade. Este estudo merece destaque por sua amplitude ao observar as diferentes realidades vivenciadas na amostra



estudada e proporcionar, desta forma, uma análise comparativa competente. A prevalência de PA elevada foi de 27%, onde foi avaliada a relação dos indicadores antropométricos IMC, perímetro da cintura (PC) e razão da cintura pela estatura. O estudo realizado por Quadros (2019) demonstrou associação significativa com PA elevada pelo fato de ter sido realizado com amostra de crianças e adolescentes.

O índice de PA elevada encontrado também no estudo de Quadros (2019) mostrou-se superior à descrita na população pediátrica brasileira e norte-americana, o que reforça a ideia da necessidade de maior número de pesquisas com a população local para se obter a análise real das condições de saúde enfrentadas.

Em uma análise específica com população hipertensa, realizada em um multicentro de saúde em Salvador, com grupo de estudo constituído por 220 pacientes com diagnóstico confirmado, com o objetivo de descrever os padrões antropométricos dos pacientes, houve predominância da inadequação em todos os índices analisados. Constatou-se 171 pacientes (77,7%) com índices acima do valor considerado normal para o IMC, sendo 83 com sobrepeso e 88 com obesidade grau I e II. Quanto à circunferência da cintura, 90% dos pacientes (198) apresentou valores não recomendados e ainda 93,2% (205) apresentou razão cintura quadril não recomendada (PIRES *et al.*, 2018).

Os resultados obtidos demonstram valores alarmantes por se tratar de população com diagnóstico confirmado da HAS e, portanto, com tratamento prescrito, mas que não fazem o controle dos fatores de risco que interferem nesta condição. Este estudo vem a reforçar a análise dos artigos citados anteriormente no que diz respeito à associação dos parâmetros inadequados dos índices antropométricos com as medidas elevadas da pressão arterial.

Ainda sobre as questões relacionadas ao indivíduo, muitos artigos trazem informações relevantes a respeito do perfil social das populações analisadas. Em dois estudos epidemiológicos, a sociedade brasileira de cardiologia cita a maior prevalência da HAS em indivíduos de raça negra/cor preta. O fator etnia também se mostrou relevante nas pesquisas realizadas no território baiano, marcado historicamente pela miscigenação de povos e forte presença da cultura afrodescendente, principalmente na sua capital (SBC, 2016).

Um estudo realizado em Salvador e mais dois municípios do interior da Bahia, a análise da prevalência de HAS se mostrou igual entre pessoas autodeclaradas pretas e não pretas. A justificativa para este resultado foi a forte miscigenação da população baiana (RIBEIRO & FERNANDES, 2020).

Em contrapartida, outros estudos citam a forte influência histórica da cultura africana para justificar a maior prevalência da raça negra/cor preta em pacientes



hipertensos, principalmente em estudos realizados na cidade de Salvador. Como exemplo, o estudo realizado por Pires *et al.* (2018) diz que:

No que tange a raça/cor autorreferida, a mais prevalente foi a negra (cor preta e parda), refletindo uma das características do bairro onde se realizou a pesquisa, de forte influência de cultura negra, no qual se cultivam as raízes africanas e desenvolve-se um trabalho social que busca resgatar a autoestima do povo negro.

Em outro estudo realizado com a mesma população em bairro populoso da cidade de Salvador, de origem e cultura afrodescendentes, houve a predominância dos indivíduos de cor preta e parda (OLIVEIRA, 2019). Nos três estudos restantes em que analisaram o fator etnia, todos apresentaram prevalência de raça/cor preta ou parda acordando com os relatos citados de maior prevalência da cultura negra no estado da Bahia (SOARES, 2018) (BEZERRA, 2017) (ARAÚJO *et al.*, 2016).

Ao investigar o elemento etnia nos artigos selecionados, existem alguns fatores que foram constatados nos estudos analisados e que devem ser considerados, como a ampla dimensão do território baiano, que possui influências culturais diversas e a pluralidade das populações estudadas.

A análise do perfil social dos indivíduos hipertensos que participaram das pesquisas também englobou a verificação do sexo, havendo predominância do sexo feminino em relação ao masculino. Entre os artigos selecionados, há um estudo em que demonstrou supremacia do sexo masculino (78,7%), fato que pode ser justificado por se tratar de um estudo com trabalhadores de fábricas e de empresa de limpeza urbana que contam com a maioria de funcionários sendo homens (RIBEIRO & FERNANDES, 2020).

O artigo que se observou os fatores de risco cardiovascular associados à hipertensão arterial sistêmica em escolares também demonstrou predominância do sexo masculino de 56,8%, porém esse número torna-se menos relevante nesse estudo por ter sido realizado em escolares de 7 a 14 anos de apenas uma escola pública (SOARES, 2018).

Entre outros 7 artigos que fizeram análise do sexo do paciente hipertenso, realizados em unidades de saúde, 6 deles tiveram predominância do sexo feminino, com índice variando entre 60% e 78,6%. O número pode ser justificado porque mulheres procuram mais estes serviços do que os homens, uma vez que os resultados obtidos em dois outros artigos relativos ao cadastramento e acompanhamento dos pacientes no programa HIPERDIA mostraram que mais de 75% dos pacientes eram sexo feminino. Este fato permite a análise de que



apesar da HAS ser uma doença de alta prevalência na população em geral, ainda pode estar sendo subdiagnosticada na população masculina (OLIVEIRA, 2019) (ANDRADE; MASCARENHAS, 2018).

Em relação às medidas farmacológicas que fazem parte da terapêutica da HAS, os resultados demonstraram as dificuldades de adesão às condutas prescritas pelos médicos. As pesquisas realizadas no município de São Francisco do Conde por Andrade e Mascarenhas (2018), também sobre acompanhamento farmacoterapêutico de pacientes hipertensos abordaram essa problemática com a análise ampla da utilização dos fármacos e seus problemas relacionados (GOTTSCHALD; PRADO & KREPSKY, 2018).

O estudo realizado no município de São Francisco do Conde, que objetivou demonstrar a prevalência de interações medicamentosas potenciais (IMP) em indivíduos cadastrados no programa HIPERDIA de 2 Unidades de Saúde da Família (USF), destacam-se por referir que o município possuía 100% de cobertura da atenção básica com o total de 3612 pacientes hipertensos cadastrados em novembro de 2013, dos quais 356 participaram da pesquisa (ANDRADE & MASCARENHAS, 2018).

A análise permitiu verificar a prevalência de 53,4% IMP e 105 indivíduos, ou seja, 29,5% convivendo com a polifarmácia, conceituada como o uso de 5 ou mais fármacos por indivíduo. Tal fato acontece porque a HAS para ser controlada, em alguns pacientes, requer a associação de dois ou mais fármacos. Entretanto, em análise ampla das IMP, os resultados encontrados mostram que estas interações medicamentosas podem ser prejudiciais em alguns casos. A prevalência da polifarmácia neste estudo mostrou-se com índices superiores a outros trabalhos nacionais (ANDRADE; MASCARENHAS, 2018).

Outro item analisado nos estudos diz respeito à quantidade de medicamento utilizada por cada paciente. Andrade e Mascarenhas (2018) ainda demonstraram um número médio de 3,4 fármacos (variando de 2 a 13) e 2,0 IMP por indivíduo (1 a 13). Foram categorizados ainda 154 diferentes pares de IMP, das quais 10,6% foram consideradas interações graves.

O estudo realizado por Gottschald, Prado e Krepsky (2018) também estimou a quantidade de medicamentos utilizada por cada indivíduo, encontrando uma média de 5,7 por paciente (1 a 9 anti-hipertensivos).

Analisando o conceito de polifarmácia proposto por Andrade e Mascarenhas (2018) e abordado no estudo de Soares (2018), durante o acompanhamento farmacoterapêutico pôde-se constatar a predominância de pacientes em uso de



5 ou mais medicamentos concomitantemente. Esta prática parece contribuir na dificuldade de adesão terapêutica.

O acompanhamento do paciente hipertenso demonstrou também outros resultados relevantes em relação à adesão ao tratamento ao analisar fatores que interferem na qualidade de vida do indivíduo. No prosseguimento da pesquisa, foi realizado um estudo com 60 pacientes com diagnóstico confirmado de HAS, acompanhados através do seguimento farmacoterapêutico proposto. Entre os principais fatores analisados estão a identificação dos problemas relacionados ao uso de medicamentos (PRM), a avaliação da adesão do paciente à farmacoterapia e os resultados das medidas implementadas no acompanhamento terapêutico (GOTTSCHALD; PRADO; KREPSKY, 2018).

Em relação aos problemas relacionados ao uso de medicamentos, 44 pacientes (73,3%) referiram possuir algum problema, dentre os quais: presença de um problema de saúde não tratado, dosagem inadequada do medicamento e a não utilização do fármaco pelo paciente. Foi demonstrado que 17 (28,3%) dos 60 participantes do estudo não aderem ao tratamento (GOTTSCHALD; PRADO; KREPSKY, 2018). Segundo Haynes, Taylor e Sacket, “adesão é o grau em que o comportamento de uma pessoa em relação ao uso de medicamentos, seguimento de dieta ou mudanças de estilo de vida corresponde às recomendações de um profissional da saúde.” Desta forma, adesão ao tratamento engloba todos os fatores necessários para o controle eficiente da pressão arterial, não apenas medicamentoso, como também a adoção de um estilo de vida saudável com controle dos fatores de risco (FREITAS; NIELSON; PORTO, 2014).

O estudo de Araújo *et al.* (2016), realizado em pacientes com diagnóstico confirmado de hipertensão e diabetes melito, também apresenta significativa utilização incorreta de medicamentos. Este estudo indica que 34,2% dos participantes fizeram uso irregular do medicamento. Os autores disseram que 12,3% dos respondentes não estavam em uso dos medicamentos prescritos em uma amostra de 49 pacientes hipertensos. Os principais fatores citados nos estudos para o alto índice de não adesão, os autores citaram o alto custo dos medicamentos, a complexidade da farmacoterapia, percepção dos efeitos adversos, não comparecimento do paciente a USF e dificuldade na marcação de consultas.

Nos artigos incluídos na pesquisa, foram encontrados outros fatores relacionados à baixa adesão dos pacientes hipertensos ao tratamento medicamentoso. Dentre eles, destaca-se que a baixa escolaridade pode ser um elemento que implica na menor adesão do paciente ao tratamento. Esse dado foi citado em estudo realizado com população quilombola em Vitória da Conquista que classificou a escolaridade como um fator de risco associado a pré-hipertensão, ao obter um índice de (71,4%)



indivíduos que nunca estudaram entre os pré-hipertensos em uma amostra de 431 entrevistados. É válido ressaltar que existem estudos com a mesma população e com a obtenção de resultados um número elevado de indivíduos hipertensos devido ao possível risco da evolução dos pacientes pré-hipertensos para a hipertensão de fato (BEZERRA, 2017).

O último elemento relevante influenciador da HAS identificado neste trabalho está relacionado à oferta dos serviços de saúde para o seu controle. Entre os problemas relatados estão (a) a baixa adesão dos sujeitos ao programa HIPERDIA, (b) a dificuldade em implementar ações que assegurem o cuidado, (c) problemas de acessibilidade à USF, (d) insatisfação com o atendimento ou falta do profissional médico, (e) falta de medicação na farmácia da USF e (f) dificuldades na marcação de consultas.

O estudo realizado no município de Lauro Freitas por Vale *et al.* (2019) analisou a oferta dos serviços do Programa HIPERDIA em uma USF. Este estudo relatou as dificuldades para realizar o acompanhamento efetivo do paciente hipertenso. Como estratégia para consolidar a longitudinalidade e integralidade do cuidado aos pacientes com HAS, os autores propõe (a) a elaboração do cartão de acompanhamento específico para a população adstrita, (b) formação de grupos de educação em saúde e (c) a planilha de acompanhamento do sujeito hipertenso. A implementação das propostas não conseguiram êxito devido às burocracias existentes para a liberação de recursos orçamentários.

Em análise do perfil de não adesão ao tratamento de usuários portadores de Hipertensão e diabetes em uma USF na cidade de Itabuna, no sul da Bahia, foi identificado também que 46,6% não compareciam à USF há seis meses ou mais para o acompanhamento da(s) patologia(s). A justificativa dos pacientes foi a dificuldade para a marcação de consultas e a irregularidade da presença do médico na USF. O estudo realizado em comunidade Quilombola no município de Vitória da Conquista, também enfatiza a necessidade de ampliar o acesso desta população aos serviços do sistema de saúde, o que contribuiria para o diagnóstico precoce e controle da HAS (ARAÚJO *et al.*, 2016).

4. CONCLUSÕES

Os trabalhos analisados permitiram identificar os principais efeitos que a HAS causa na vida do paciente hipertenso, permitindo a análise ampla desses fatores com diferentes populações e amostras de estudo no estado da Bahia. Este levantamento de dados mostrou que é necessário intervir em diferentes áreas de



acompanhamento do indivíduo hipertenso para que se consiga um melhor controle dessa condição e redução dos altos índices de prevalência.

Os principais fatores relacionados à HAS que foram citados nos artigos analisados e, assim, tiveram maior relevância para o estudo foram: (a) a prevalência de fatores de risco modificáveis nos pacientes hipertensos, destacando o alto índice de inatividade física e medidas antropométricas inadequadas; (b) a análise do perfil social dos indivíduos hipertensos verificando a etnia, nível de escolaridade e sexo do paciente hipertenso, como também (c) os aspectos relacionados ao tratamento medicamentoso da HAS e (d) o acesso aos serviços de saúde para o paciente hipertenso.

A partir da verificação e busca de estudos sobre a HAS na Bahia, essa pesquisa mostrou a importância da análise local dos dados epidemiológicos sobre essa condição tão prevalente no Brasil e a necessidade de pesquisas mais extensivas que contribuam para o conhecimento da área.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Kaio Vinicius Freitas de & SOUZA, Alyne Mascarenhas. Prevalência de interações medicamentosas potenciais em indivíduos hipertensos acompanhados na estratégia de saúde da família. *Jornal of Health and Biological Sciences*, v. 6, n. 4, p. 405-411, out.-dez, Fortaleza: Centro Universitário Christus – Unichristus, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unichristus.edu.br/jhbs/article/view/2090> Acessado em: 10 de setembro de 2020.

ARAÚJO, Maria da Conceição Filgueiras de; ALVES, Murilo da Silva; PADRE, Priscila Meira Mascarenhas; ANDRADE, Danielle Moura de; SILVA, Ana Carla Moura; BARRETO, Ludmila Passos; SILVA, Amanda Bahia Pereira da & SÁ, Ana Paula Santana de. Perfil de Não Adesão ao Tratamento de Usuários com Diabetes e Hipertensão em uma Unidade de Saúde da Família. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*. vol. 20, n. 1, p. 43-48, Campo Grande: Kroton Educacional, 2016. Disponível em: <https://revista.pgsskroton.com/index.php/ensaioeciencia/article/view/3851> Acessado em: 08 de outubro de 2020.

BEZERRA, Vanessa Moraes *et al.* Pré-hipertensão arterial em comunidades quilombolas do sudoeste da Bahia, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, v. 33, n.10, Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, 2017. Disponível em: <http://cadernos.ensp.fiocruz.br/csp/artigo/264/pre-hipertensao-arterial-em-comunidades-quilombolas-do-sudoeste-da-bahia-brasil>. Acessado em: 12 de outubro de 2020.



BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Cadernos de Atenção Básica: Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica*. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategias_cuidado_pessoa_doenca_cronica_cab35.pdf Acessado em: 20 de outubro de 2020.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: Hipertensão Arterial Sistêmica. *Cadernos de Atenção Básica: Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica*. N. 37, Brasília: Departamento de Atenção Básica – Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategias_cuidado_pessoa_doenca_cronica.pdf Acessado em: 22 de outubro de 2020.

FREITAS, Jacqueline Gleice Aparecida & NIELSON, Sylvia Escher de Oliveira; PORTO, Celmo Celeno. Adesão ao tratamento farmacológico em idosos hipertensos: uma revisão integrativa da literatura. *Rev. Soc. Bras. Clín. Médica*, v.1, n.1, Goiás: Universidade Federal de Goiás, Jan-mar 2015, p. 75-84. Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/1679-1010/2015/v13n1/a4782.pdf> Acessado em: 24 de outubro de 2020.

GOTTSCHALD, Marcela Pereira; PRADO, Níli Maria de Brito Lima & KREPSKY, Patrícia Baier. Resultados de seguimento farmacoterapêutico a pacientes hipertensos em farmácia comunitária privada na Bahia. ***Rev. Baiana de Saúde Pública***, v. 41, n. 2, Salvador: Secretaria da Saúde do Estado da Bahia, abr. 2018. Disponível em: <http://rbsp.sesab.ba.gov.br/index.php/rbsp/article/view/1888> Acessado em: 26 de outubro de 2020.

OLIVEIRA, Cleise Cristine Ribeiro Borges; RODRIGUES, Maiara da Silva Brandão; SILVA, Carla Tatiane Oliveira; BARROS, Cláudia Silva Marinho Antunes; SAMPAIO, Elieusa e Silva & PIRES, Cláudia Geovana da Silva. Nível de atividade física em pessoas com Hipertensão Arterial Sistêmica. *Rev. Baiana de Enferm*, n.33, Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2019. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/enfermagem/article/view/33648> Acessado em: 28 de outubro de 2020.

PIRES, Cláudia Geovana da Silva, RODRIGUES, Maiara da Silva Brandão; CARNEIRO, Alana de Souza Reis & ASSIS, Igor Fernando Lopes.. Padrões antropométricos de pessoas hipertensas. *Rev Baiana Enferm.*, v. 32, Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2018. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/enfermagem/article/view/27997> Acessado em: 30 de outubro de 2020.

QUADROS, Teresa Maria Bianchini de; GORDIA, Alex Pinheiro; ANDAKI, Alynne Christian Ribeiro; MENDES, Edmar Lacerda; MOTA, Jorge & SILVA, Luciana Rodrigues. Triagem da pressão arterial elevada em crianças e adolescentes de



Amargosa, Bahia: utilidade de indicadores antropométricos de obesidade. *Rev. Bras. Epidemiol.*, v. 22 São Paulo: Associação Brasileira de Saúde Coletiva – ABRASCO, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/rbepid/2019.v22/e190017/> Acessado em: 01 de novembro de 2020.

SOARES, Raoni; TOSTA, Larissa Santos; CAVALCANTE, Luciana Ricardo; ZARIFE, André Sant’anna; BRITO, Luciara Leite & FRAGA-MAIA, Helena. Fatores de risco cardiovascular associados à hipertensão arterial sistêmica em escolares. ***Revista Pesquisa em Fisioterapia***, v. 8, n. 4, Salvador: **Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública**, nov. 2018, p. 478-488. Disponível em: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/fisioterapia/article/view/2118> Acessado em: 03 de novembro de 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. VII Diretrizes brasileiras de hipertensão. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 107, n. 3, supl. 3, Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Cardiologia – Sociedade Brasileira de Hipertensão – Sociedade Brasileira de Nefrologia, set. 2016. Disponível em: http://publicacoes.cardiol.br/2014/diretrizes/2016/05_HIPERTENSAO_ARTERIAL.pdf Acessado em: 05 de novembro de 2020.

RIBEIRO JUNIOR, Uelito Everaldo Souza; FERNANDES, Rita de Cassia Pereira. Hipertensão Arterial em Trabalhadores: O Efeito Cumulativo das Dimensões da Atividade Física sobre esse Agravado. *Arq. Bras. Cardiol.*, v. 114, n. 5 São Paulo: Sociedade Brasileira de Cardiologia, maio 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2020000600755 Acessado em: 07 de novembro de 2020.

VALE, Paulo Roberto Lima Falcão do; PRATA, Diego Rangel dos Anjos; CORDEIRO, Maricarls Barbosa; ARAÚJO, Camila Oliveira; LEITE, Rebeca Valentim; GÓES, Ângela Cristina Fagundes. Fortalecendo a longitudinalidade do cuidado aos sujeitos participantes do programa Hiperdia. *Rev. APS*. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, v. 22, n. 2, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/aps/article/view/15918> Acessado em: 09 de novembro de 2020.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO
FACULDADE DE SAÚDE SANTO AGOSTINHO
CURSO DE MEDICINA**

GÉSSICA RAMOS PRADO

**TRATAMENTO DA EPIDERMÓLISE BOLHOSA
DISTRÓFICA RECESSIVA E FUTURAS PERSPECTIVAS**

Vitória da Conquista
2020



GÉSSICA RAMOS PRADO

TRATAMENTO DA EPIDERMÓLISE BOLHOSA DISTRÓFICA RECESSIVA E FUTURAS PERSPECTIVAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Saúde Santo Agostinho, Faculdades
Santo Agostinho, com requisito parcial à obtenção do
grau de Bacharel em Medicina.

Orientador(a): Prof. Patrícia Marques de Oliveira
Faculdade de Saúde Santo Agostinho, Faculdades
Santo Agostinho.

Vitória da Conquista
2020



TRATAMENTO DA EPIDERMÓLISE BOLHOSA DISTRÓFICA RECESSIVA E FUTURAS PERSPECTIVAS

Géssica Ramos Prado¹
Patrícia de Oliveira Marques²

RESUMO

A Epidermólise Bolhosa (EB) é uma doença rara, porém causa um alto grau de comorbidade em seus pacientes. Existem diversos tipos e subtipos de EB, que dependem do grau de localização da proteína mutada. Um desses tipos é a Epidermólise Bolhosa Ditrófica Recessiva (EBDR). Esta doença é causada por mutações no colágeno tipo VII, o COL7A1, e pode ser subdividida desde subtipos mais graves a m0

ais brandos. Os pacientes com EBDR, sofrem com a formação de bolhas ao mínimo trauma, seja na pele, mucosas ou órgãos internos. As manifestações clínicas variam de um paciente para outro, porém as características principais da doença são bolhas generalizadas, que na maioria das vezes levam a formação de cicatrizes. A qualidade de vida dos pacientes é prejudicada, pois sentem muita dor, e não conseguem realizar normalmente suas atividades de vida diárias, necessitando de cuidados especiais, até mesmo para tomar banho. O diagnóstico deve ser confirmado por especialista, de preferência em uma unidade especializada onde um plano de tratamento e arranjos de acompanhamento por profissionais e famílias podem ser colocados em prática. Por essas razões, é necessário entender e saber realizar o tratamento, focado na multidisciplinaridade, para reduzir as comorbidades, cuidar da saúde mental desses pacientes e reduzir a dor, que muitas vezes é incapacitante. O presente artigo tem como objeto compreender o tratamento da EBDR e futuras perspectivas, avaliando estudos acerca do tratamento e os benefícios das terapias futuras que ainda estão sendo estudadas. O aconselhamento genético também deve ser oferecido às famílias, especialmente quando se considera os possíveis riscos para futuras gestações.

Palavras-chave: Epidermólise Bolhosa Ditrófica Recessiva. Pele. Tratamento.

¹ Acadêmica do oitavo período do curso de graduação de Medicina na Faculdade de Saúde Santo Agostinho, Faculdade Santo Agostinho, Afya Educacional.

² Professora da Faculdade de Saúde Santo Agostinho; Pós-graduação em Dermatologia; Mestrado em imunologia pela UFBA.



ABSTRACT

Epidermolysis Bullosa (EB) is a rare disease, but it causes a high degree of comorbidity in its patients. There are several types and subtypes of EB, which depend on the degree of localization of the mutated protein. One of these types is Recessive Dystrophic Epidermolysis Bullosa (RDEB). This disease is caused by mutations in type VII collagen, the COL7A1, and can be subdivided from more severe to milder subtypes. RDEB patients receive blistering with minimal trauma, whether on the skin, mucous, membranes or internal organs. Clinical manifestations vary from one patient to another, but the main characteristics of the disease are generalized blisters, which most often lead to scarring. The quality of life of patients is impaired, as they feel a lot of pain, and are unable to normally carry out their life activities, requiring special care, even to bathe. The diagnosis must be confirmed by a specialist, preferably in a specific unit where a treatment plan and follow-up arrangements for professionals and families can be used in practice. For these reasons, it is necessary to understand and know how to carry out treatment, focused on multidisciplinarity, to reduce comorbidities, take care of these patients' mental health and reduce pain, which is often disabling. This article aims to understand of RDEB and future therapies that are still being studied and benefits of future therapies that are still being studied. Genetic counseling should also be offered to families, specially when considering future risk to pregnancies.

Keywords: Recessive Dystrophic Epidermolysis Bullosa. Skin. Treatment.

1. INTRODUÇÃO

A Epidermólise Bolhosa (EB), é caracterizada por fragilidade moderada a excessiva dos tecidos epiteliais com formação de bolhas ou erosões prototípicas após trauma mínimo (dermatoses mecanobolhosas) (PRODINGER, *et al.* 2018). Do ponto de vista clínico, há muitas formas de EB, dificultando sua classificação, e consequentemente atrasando o diagnóstico e o tratamento, cujo resultado se resume em um pior prognóstico (FERRAZ, *et al.* 2014).

Pagliarello e Tabolli (2010) caracterizaram as três primeiras formas de herança da EB: EB Simples (EBS): o nível de divisão está dentro do queratinócito basal; EB Juncional (EBJ): o nível de divisão está dentro da lâmina lúcida; EB Distrófica (EBD): o nível da divisão é profundo na lâmina densa. Floriani *et al.*, (2017) define a síndrome de Kindler como do tipo misto, com vários planos de clivagem e afirma que os diferentes graus de vulnerabilidade da pele são



causados por mutações em proteínas estruturais envolvidas na adesão da zona da membrana basal. De acordo com Hebert (2016), o tipo mais comum é a EBS, e o segundo mais prevalente e mais grave é a EBD. As características dos tipos de EB estão melhor especificados na tabela 1 do anexo A.

A Epidermólise Bolhosa Distrófica (EBD) é um tipo de EB causada por mutação no colágeno tipo VII, COL7A1. Existem 14 subtipos de EBD e 400 mutações de COL7A1 (YADAV, *et al.* 2018). A EBD também, é a forma pela qual a clivagem ocorre no nível mais profundo, abaixo da zona de membrana basal na derme superior (CIANFARANI, *et al.* 2017). A figura 1 do anexo B esquematiza as interações moleculares das fibrilas de ancoragem na zona de junção dérmico-epidérmica e consequências de sua perda ou ausência na pele de pacientes com EBD.

A EBD pode ser herdada como autossômica dominante (EBDD) ou recessiva (EBDR), sendo a última frequentemente associada a sinais clínicos mais graves (FINE, *et al.* 2014). Segundo Dourado, Sogayar e Demasi (2019), a EBDR é uma genodermatose hereditária monogenética associada a mutações deletérias no gene que codifica o colágeno tipo VII (COL7A1), que é essencial para promover a ligação da epiderme à derme, e sua disfunção pode levar a formação de bolhas generalizadas na pele e mucosas associadas a deformidades graves. Indivíduos com EBDR exibem extensas bolhas de pele e mucosas induzidas por trauma doloroso e erosões (TOLLAR, *et al.* 2010). As figuras de 2 a 6 e os Anexos de C a G mostram as principais manifestações clínicas da EBDR.

A escolha do curativo deve ser feita de acordo com as características das lesões, classificando-as como secas ou muito exsudativas, colonizadas ou infectadas, avaliando prurido e dor, além das áreas com hipergranulação (CORRÊA, COLTRO e JUNIOR, 2016).

Por ser uma doença rara e sem tratamento específico, o objetivo do presente estudo é revisar os estudos que abordam as diferentes abordagens terapêuticas e as perspectivas futuras de terapia da epidermólise bolhosa, tornando esse trabalho de grande valia para os dermatologistas e comunidade científica.

Uma terapêutica precoce, associada ao tratamento multidisciplinar (psicológico, médico, enfermagem, nutricionista, assistente social e grupos de apoio aos pacientes e seus familiares), instituída em portadores da epidermólise bolhosa distrófica recessiva contribui com o aumento da sobrevida e melhoria na qualidade de vida desses indivíduos?



2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de estudo teórico, em que foi realizada uma revisão integrativa da literatura nacional e internacional. A revisão integrativa é realizada de modo a identificar, analisar e sintetizar os dados dos resultados de estudos independentes sobre um determinado assunto. Com isso, a construção dessa revisão integrativa perpassou por algumas etapas: definição do tema e elaboração da pergunta norteadora, busca ou amostragem na literatura, coleta de dados, análise crítica dos estudos, discussão e interpretação dos resultados e apresentação da revisão. Assim, para alcançar o objetivo proposto, foi elaborada a seguinte questão de pesquisa: “uma terapêutica precoce, associada ao tratamento multidisciplinar (psicológico, médico, enfermagem, nutricionista, assistente social e grupos de apoio aos pacientes e seus familiares), instituída em portadores da epidermólise bolhosa distrófica recessiva contribui com o aumento da sobrevida e melhoria na qualidade de vida desses indivíduos?”.

Procedimento para coleta de dados: Foi realizada pesquisa em bancos de dados eletrônicos. Artigos sobre o tema, escritos em língua portuguesa, inglesa e espanhola foram analisados. Os bancos de dados pesquisados foram PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe) e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde Brasil). Optou-se por esses buscadores a fim de abarcar uma quantidade maior de estudos. A busca foi efetuada no período de fevereiro a agosto de 2020. Empregaram-se as seguintes palavras-chaves, através de pesquisa booleana, incluídas nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), em suas variantes na língua inglesa: “*epidermolysis bullosa*”, “*recessive dystrophic epidermolysis bullosa*” isolado ou associado com “*therapy*”; “*wound care*”; “*future therapies*”; “*treatment*”.

Critérios de inclusão: Incluíram-se estudos publicados em língua portuguesa, inglês e espanhol. Artigos originais, relatos de caso/experiência e consensos médicos também foram incluídos. Foi definido o período de publicação de 2010 a 2020 e publicações sobre epidermólise bolhosa distrófica recessiva. Além disso, apenas os artigos de acesso gratuito foram incluídos na pesquisa.

Critérios de exclusão: Excluíram-se da análise artigos de revisão de literatura, editoriais, as cartas ao editor e os estudos reflexivos, além de artigos que são uma revisão bibliográfica e publicações que abordem outros tipos de epidermólise bolhosa. Não foram considerados artigos cujo objeto central se distanciava da discussão sobre o tratamento da epidermólise bolhosa distrófica recessiva e suas futuras perspectivas. No caso de artigos duplicados – que estavam presentes em mais de uma base de dados –, um deles foi excluído.



3. RESULTADOS

Com base na pesquisa bibliográfica realizada de fevereiro de 2020 a agosto de 2020, foram encontrados 145 artigos. Destes, 15 foram enquadrados nos critérios de inclusão do presente estudo.

Dentre os 15 artigos selecionados, a maioria era dos Estados Unidos, correspondendo a aproximadamente 60% (9 artigos). Também foram estudados um artigo do Japão, um da Austrália, um do Brasil, um da Itália, um da Romênia e um da Índia, que juntos correspondem a 40% do total. Os artigos estavam escritos em língua inglesa (90%), exceto o do Brasil, que estava em língua portuguesa (10%).

O ano de publicação mais prevalente foi 2019 (5 artigos), seguido do ano de 2011 (2 artigos). Os artigos dos anos de 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 e 2020. foram menos prevalentes, possuindo um de cada.

Pelo fato de a epidermólise bolhosa distrófica recessiva ser uma afecção rara, há poucos estudos com muitos pacientes, sendo relatado na literatura, principalmente, relato de caso e pesquisas com um número relativamente baixo de pacientes.

Os quadros estão divididos em 1 e 2. O primeiro evidencia estudos acerca do tratamento da EBDR, ao passo que o segundo elucida as pesquisas realizadas sobre as terapias futuras para a EBDR. Os artigos selecionados para a produção dessa pesquisa, estão delimitados em quadros separados por “autor/ano”, “objetivo do trabalho”, “resultados” e “conclusão” para auxiliar a análise do estudo.

Quadro 1 – Artigos incluídos nos critérios com relação ao tratamento da EBDR *(continua)*

Autor / ano	Objetivo geral	Resultados	Conclusões
EL HACHEM, M. et al. 2014.	Gerar recomendações multicêntricas e multidisciplinares sobre cuidados globais da pele dirigidas a médicos, enfermeiros e outros profissionais de saúde que lidam com EB, tanto em centros de especialização como em ambientes de cuidados primários.	As recomendações são relatadas de acordo com a idade dos pacientes. Os principais temas são a abordagem multidisciplinar dos pacientes com EB, cuidados globais com a pele. Aspectos de educação terapêutica do paciente, cuidado com a carga da doença e continuidade do cuidado também são abordados.	Espera-se que as recomendações sejam úteis para o cuidado global diário de pacientes com EB, em particular no ambiente comunitário. Um manejo ideal dos pacientes também é um pré-requisito para permitir que eles se beneficiem dos tratamentos moleculares e celulares específicos atualmente em desenvolvimento.



Quadro 1 – Artigos incluídos nos critérios com relação ao tratamento da EBDR (continua)

Autor / ano	Objetivo geral	Resultados	Conclusões
POPE, E. et al. 2012.	Gerar uma lista de recomendações que irão capacitar os médicos a cuidar melhor dos pacientes com EB.	No presente estudo 15 pessoas com experiência em EB foram entrevistados para formar o consenso. 67% eram médicos, 17% da área de enfermagem e 7% outros profissionais de saúde. Os itens em temas principais são: avaliar a capacidade do paciente de tratar a causa; preocupações centradas no paciente; tratamento local de feridas; desenvolvimento de metas individualizadas e plano de cuidados; e fornecimento de suporte nutricional organizacional.	Estas recomendações podem fornecer aos profissionais uma estrutura para cuidar dos pacientes com EB. Mais estudos podem ser realizados para refinar essas recomendações.
MURREL, et al., 2020.	Desenvolver um consenso internacional para sugerir o melhor manejo de pacientes com EB durante a pandemia.	Durante a pandemia do COVID-19, os especialistas em EB precisaram alterar o regime de cuidados com os pacientes. 44 especialistas entraram em um consenso acerca das recomendações. As principais especificidades em relação aos cuidados usuais foram com relação à doença foram: a máscara deve ser utilizada pelo paciente, prestador de cuidados, enfermeiras e médicos; os médicos especialistas em EB não devem ter contato com pacientes com COVID; pacientes de com EBDR devem receber visitas presenciais para verificação de carcinoma de células escamosas, realização de transfusões ou infusões e planejamento para o tele-saúde e gestão da doença em casa; os testes de monitoramento (sangue e urina) devem continuar, mas podem ser obtidos por laboratórios locais ou médicos de família próximo de casa;	Como os pacientes com EB costumam parecer frágeis, os profissionais de saúde não familiarizados com a doença podem subestimar sua resiliência e assumir incorretamente que têm baixa probabilidade de sobrevivência. Pela razão dessa fragilidade, foi necessário a realização de algumas mudanças com relação a proteção e manejo dos pacientes com EB durante a pandemia do COVID-19.
WOODLEY, et al. 2017.	Determinar se a administração de gentamicina tópica ou intradérmica induz o colágeno tipo VII e fibrilas de ancoragem em pacientes com EBDR.	A administração de gentamicina tópica e intradérmica em cinco pacientes que tinham expressão mínima de colágeno tipo 7, induziu entre 1 a 3 meses o colágeno tipo VII e fibrilas de ancoragem na junção dermoepidérmica, melhorando o fechamento da ferida e reduzir a formação de bolhas.	Nos cinco pacientes com EBDR com mutações sem sentido, a gentamicina tópica e intradérmica suprime mutações sem sentido e induz colágeno tipo VII e fibrilas de ancoragem.
SALAVASTRU, C.M. et al. 2013.	Elucidar as estratégias recomendadas para o tratamento de EB na Romênia.	Os tratamentos farmacológicos e as indicações de cuidado de feridas são fornecidas juntamente com uma pontuação útil para avaliação do paciente. Para o tratamento, os princípios gerais da gestão são: suporte nutricional; correção da anemia; tratamento da dor; gerenciamento da coceira e avaliação psicológica. O tratamento farmacológico e das feridas também deve ser realizado.	Essas estratégias apresentadas estão permitindo que os dermatologistas gerem um plano de cuidados individualizado para pacientes com EB.



Quadro 1 – Artigos incluídos nos critérios com relação ao tratamento da EBDR

(conclusão)

Autor / ano	Objetivo geral	Resultados	Conclusões
TORRES, C.P. et al. 2011.	Documentar o caso de uma criança com EBDR, descrevendo as fases e dificuldades do tratamento odontológico e as medidas que os dentistas e profissionais de saúde devem adotar para proporcionar um tratamento odontológico seguro e eficaz, além de prevenção precoce.	Um relato de um paciente que apresentava alto risco de cárie, com instrução de medidas preventivas para adequação das condições bucais, como instrução sobre saúde bucal, orientação dietética e melhoria das habilidades de higiene bucal por meio de escovação supervisionada e treinamento dos pais sobre escovação e uso do fio dental. O resultado foi uma diminuição da formação de bolhas após o trauma da escova.	Um cuidado bucal eficaz e um programa preventivo devem ser introduzidos o quanto antes para manter sua saúde bucal. Extremo cuidado durante o tratamento odontológico deve ser adotado para minimizar as bolhas e lesões erosivas na cavidade oral.
MATSUMURA, et al. 2019. Japão.	Elucidar mosaicismos revertente em pacientes com EBDR e avaliar a eficácia da terapia com	A terapia com autoenxertos epidérmicos cultivados foi eficaz em um paciente japonês,	Autoenxertos baseado em mosaicismos revertente podem trazer resultados favoráveis de longa duração para
TRIPATHY, et al. 2019.	Demonstraram o benefício significativo após a correção cirúrgica de deformidade em forma de casulo ou mitene em um menino com EBDR realizada em um ambiente de recursos relativamente pobres.	Foi realizada uma cirurgia de enxerto como tratamento de deformidade das mãos em um paciente de 5 anos que apresentava contratura em adução do polegar, pseudo- sindactilia e anoníquia. Uma mão por vez foi operada. As áreas cruentas foram cobertas com um enxerto de pele de espessura total obtido de áreas não afetadas da coxa. Para melhores resultados, é necessário realizar fisioterapia. Um ano após a primeira cirurgia, a criança é capaz de comer, escrever e realizar outras atividades importantes da vida diária, notadamente sem qualquer recorrência.	A longo prazo, a cirurgia da mão em pacientes com EB mostram que a recorrência das contraturas é comum e a maioria delas ocorre em dois a cinco anos. A imobilização pós-operatória, as luvas de proteção do espaço da rede e os exercícios devem ser mantidos por toda a vida para reduzir a recorrência.

Quadro 2 – Artigos incluídos nos critérios com relação às terapias futuras da EBDR

(continua)

Autor / ano	Objetivo geral	Resultados	Conclusões
MATSUMURA, et al. 2019. Japão.	Elucidar mosaicismos revertente em pacientes com EBDR e avaliar a eficácia da terapia com auto enxertos epidérmicos.	A terapia com autoenxertos epidérmicos cultivados foi eficaz em um paciente japonês, masculino, de 12 anos que apresentava úlcera cutânea refratária em joelho direito. Após 16 anos do tratamento o joelho permanece em boas condições, com maior deposição de COL7A1.	Autoenxertos baseado em mosaicismos revertente podem trazer resultados favoráveis de longa duração para pacientes com EB grave.
SIPRAHVIL, et al. 2016.	Avaliar a transferência gênica ex vivo de enxertos de colágeno tipo VII recombinante em feridas de pacientes com EBDR.	No estudo com quatro pacientes do sexo masculino entre 18 e 32 anos, foram feitos transplantes com enxertos corrigidos para o gene do colágeno tipo VII. A expressão do colágeno tipo VII na junção dermoepidérmica foi demonstrada nos locais de enxerto, exibindo 75% ou mais de cura em três meses, 67% em 6 meses e 50% em comparação com os locais de feridas da linha de base.	Houve cicatrização de feridas em alguns enxertos corrigidos pelo gene do colágeno tipo VII, mas a resposta foi variável entre os pacientes e entre os locais enxertados e geralmente diminuiu ao longo de 1 ano.



Quadro 2 – Artigos incluídos nos critérios com relação às terapias futuras da EBDR

(conclusão)

LWIN, S. M. et al. 2019.	Elucidar a segurança e eficácia precoce para terapia gênica de fibroblastos lentivirais na EBDR.	No estudo, quatro adultos com EBDR receberam três injeções intradérmicas de fibroblastos autólogos modificados por COL7A1. Houve um aumento significativo de 1,26 a 26,10 vezes na intensidade média de fluorescência de C7 na pele injetada em comparação com a pele não injetada de 3 de 4 indivíduos. A presença de transgene (cDNA de COL7A1 com códon otimizado) foi demonstrada na pele injetada no mês 12 em 1 indivíduo, mas nenhum novo AF maduro foi detectado.	O estudo demonstra segurança e eficácia potencial da terapia gênica de fibroblastos lentivirais com a presença do transgene COL7A1 e subsequente restauração C7 in vivo em pele tratada 1 ano após a terapia gênica. Esses dados fornecem uma justificativa para estudos de fase II para posterior avaliação clínica.
WAGNER, J. E. et al. 2010.	Avaliar a eficácia do transplante de medula óssea para a EBDR.	Seis crianças com EBDR foram tratadas com quimioterapia imunomieloablativa e transplante alogênico de células-tronco. Cinco deles apresentaram melhora na cicatrização de feridas e redução na formação de bolhas entre 30 e 130 dias após o transplante, com aumento na deposição de C7 na junção dermoepidérmica. Um dos pacientes apresentou toxicidade cutânea grave.	Apesar de haver um aumento na deposição de C7 na pele de crianças com EBDR após o transplante alogênico de medula óssea, mais estudos são necessários para avaliar os riscos e benefícios dessa terapia em pacientes com a doença.
EICHSTADT, S. et al. 2019.	Avaliar a eficácia a longo prazo, segurança e resultados relatados	Sete participantes com EBDR generalizada grave foram inscritos, com uma área estimada de superfície corporal ferida de 4% a 30%. A cicatrização de feridas de 50% ou mais pela Avaliação Global do Investigador estava presente em 95% (36 e 38) das feridas tratadas versus 0% (0 de 6) das feridas de controle não tratadas em 6 meses.	A expressão de C7 persistiu até dois anos após o tratamento em dois participantes. As feridas tratadas com 50% ou mais de cura demonstraram melhora na dor relatada pelo paciente, coceira e durabilidade da ferida.
LEE, M. W; et al. 2011.	Analisar a terapia fotodinâmica para carcinoma basocelular na EBDR.	Um paciente com EBDR Hallopeau-Siemens. O paciente apresentava carcinoma basocelular superficial com bordas com padrão de crescimento nodular. Ao invés de excisão e enxerto, foi realizada a terapia fotodinâmica. Houve inflamação local esperada, mas após o tratamento o local cicatrizou continuamente nas 3-4 semanas seguintes, com cicatrizes mínimas. Porém quatro meses depois, havia algum carcinoma basocelular nodular residual na borda da lesão que não respondeu à terapia, sendo necessária excisão.	A reação gerada pela terapia fotodinâmica foi bem tolerada pela paciente, porém a cirurgia de excisão não foi evitada. Como tal, a cirurgia continua sendo o tratamento de primeira linha para carcinoma basocelular.
TADINI, G. et al. 2015.	Avaliar a eficácia do tratamento com gel de plaquetas de sangue do cordão umbilical para EBDR.	Uma recém-nascida no 8º dia de vida foi tratada com gel de plaquetas do sangue do cordão umbilical em duas lesões na perna. A lesão 1, que era uma ulceração profunda que cobriu a perna esquerda do joelho até a parte de trás do pé, ficou parcialmente curada com uma única aplicação do gel. Após a segunda semana, a lesão desapareceu completamente. A lesão 2, que era uma ulceração menor em uma zona de fricção e flexão do tornozelo direito possuiu evidência de reepitelização após as duas primeiras aplicações do gel, estando completamente resolvida no final do tratamento.	Este relato de caso indica que o gel de plaquetas do sangue do cordão é uma opção promissora e seguiu para o tratamento de lesões cutâneas em pacientes com EB. Porém, mais estudos com mais pacientes são necessários para confirmar esses achados e expandir o uso da terapia no tratamento de feridas.



4. DISCUSSÃO

Na ausência de cura da doença, promover a cura fisiológica de feridas na pele é fundamental para melhorar as condições de vida e prolongar a expectativa de vida dos indivíduos com EBDR (CIANFARANI, *et al.* 2017). O primeiro atendimento multidisciplinar deve ser prestado independentemente da definição diagnóstica do tipo e subtipo (EL HACHEM, *et al.* 2014).

Diante da suspeita de um recém-nascido com EB, deve-se imediatamente identificar o tipo de lesão realizando um mapeamento das áreas acometidas e documentação fotográfica (CORRÊA, COLTRO e JUINIOR, 2016). O seguimento regular do paciente deve ser realizado com avaliação de todo corpo à procura de novas lesões, incluindo couro cabeludo, orelha externa, cavidade oral, região genital e anal (EL HACHEM, *et al.* 2014). O bebê não deve ser colocado sistematicamente em incubadora, a menos que seja necessário, como por exemplo, a prematuridade (DENYER e PILLAY, 2012). De acordo com El Hachem *et al.* (2014), não há contraindicação à imunização contra doenças infecciosas.

O banho regular deve ser com água morna a ligeiramente quente e a frequência é adaptada em cada caso; após o banho, a pele deve ser seca suavemente com uma toalha (EL HACHEM, *et al.* 2014). As roupas dos recém-nascidos devem ser de fácil vestimenta e não devem conter costura, fraldas não devem conter elástico e aquelas com velcro evitam que as partes adesivas colem na pele. A fralda pode ser forrada com um curativo antiaderente com uma espessa camada de pasta de óxido de zinco (POPE, *et al.* 2012). Se disponíveis, roupas de baixo DermaSilk® (Alpretec) e luvas podem ser usadas, porque combinam propriedades da seda com a atividade protetora de um agente antimicrobiano, além de não ter costura (DENYER e PILLAY, 2012). Além disso, Corrêa, Coltro e Junior (2016), afirmam que deve evitar a manipulação excessiva do recém-nascido, e quando for necessário, segurar com uma mão atrás do pescoço e outra nas nádegas, evitando fricção excessiva. Em recém-nascidos gravemente afetados, um acesso venoso deve ser garantido através da colocação de um cateter venoso umbilical, mas quando necessário, será seguido pela inserção eletiva de um cateter venoso central de demora, fixando com silicone macio para remoção atraumática (por exemplo, Mepitac®) para proteger além dos cateteres, eletrodos, tubos e sondas (EL HACHEM, *et al.* 2014). O cuidado com o recém-nascido está ilustrado na figura 7 do anexo G.

A escolha do curativo deve ser feita de acordo com as características das lesões, classificando-as como secas ou muito exsudativas, colonizadas e infectadas, avaliando prurido e dor, além das áreas com hipergranulação (CORRÊA, COLTRO



e JUNIOR, 2016). Embora faltem estudos randomizados controlados avaliando diferentes produtos para o cuidado de feridas em pacientes com EBD, pequenos estudos e a opinião de especialistas apoiam o uso de curativos não aderentes especializados que minimizam o trauma da pele e promovem a cicatrização de feridas (KIRKORIAN, *et al.* 2014). São utilizados curativos emolientes e antibióticos nas feridas. São utilizados curativos com gazes vaselinadas, pomadas de sulfadiazina de prata a 1% e membranas poliméricas (FERRAZ, *et al.* 2014). Nos bebês, curativos de espuma são preferidos para enchimento de proeminências ósseas (POPE, *et al.* 2012).

Novas bolhas são manejadas com a liberação do fluido usando uma agulha estéril e deixando o revestimento pele intacta como curativo biológico. Além disso, podem aparecer escaras, que requerem desbridamento para remover células senescentes que são deficientes em atividades celulares e biofilmes que mantêm processos inflamatórios (ELLURU, CONTRERAS e ALBERT, 2013).

Segundo Côrrea, Coltro e Junior (2016), os momentos de dor mais intensa estão vinculados à manipulação do paciente como no banho e nas trocas de curativos. Portanto, medicações como paracetamol e morfina podem ser administradas 30 minutos antes do procedimento para crianças mais velhas e adultos. O tipo de medicação irá depender do tipo de dor e idade do paciente. A imersão de cada ferida individual por 5 a 10 minutos ou a remoção dos curativos na banheira podem ajudar a reduzir a dor e o trauma associados a mudança de curativos (POPE, *et al.* 2012). Uma solução acética diluída (5% de vinagre branco diluído para 0,25% -1,0%) ou alvejante (5-10 mL em 5L de água) pode diminuir o transporte bacteriano durante o processo (MELLERIO, 2010).

A abordagem da dor em um paciente com EB inclui as modalidades preventivas e terapêuticas (POPE, *et al.* 2012). Modalidades não farmacológicas também são úteis, e segundo Arbluckle (2010), como por exemplo, adição de sal à água do banho. A tabela 2 do anexo H evidencia as estratégias de manejo da dor. Curativos com analgésicos, como por exemplo, Coloplast ou Dinamarca, podem ser utilizados como medida não farmacológica útil.

Em pacientes que apresentam prurido, a gestão deve começar com uma análise completa da história para identificar o momento e os fatores de exacerbação. Segundo POPE, *et al.* (2012), pela manhã o prurido pode exigir um anti-histamínico não sedativo, como cetirizina ou loratadina. Já à noite, pode ocorrer comichão relacionado ao superaquecimento corporal e tratado com anti-histamínicos sedativos, como a hidroxizina ou um tricíclico com ação anti-histamínica H-1 proeminente, como por exemplo a doxepina.



O envolvimento dentário é comum nos pacientes com EB. As recomendações são de encaminhar pacientes ao dentista para sua primeira consulta entre 3 e 6 meses de idade, pois das complicações dentais da EB são evitáveis com intervenção precoce (KRAMER, *et al.* 2012).

Nos casos de adesão dos tecidos, como na sindactilia das mãos, pés e estenose esofágica, são realizadas correções cirúrgicas (FERRAZ, *et al.* 2014). A maioria dos cirurgiões reluta em operar pacientes com EB devido à falta de conhecimento sobre a doença, ao alto risco de recorrência e à indisponibilidade de enxertos de pele artificial (TRIPATHY, *et al.* 2019).

Com o tempo, bolhas repetidas resultam em cicatrizes e estreitamento do esôfago, adicionando à dificuldade engolir, sendo necessária a realização de dilatações esofágicas repetidas com anestésico para aceitar alimentos por via oral (HUBBARD e MAYRE-CHILTON, 2014). Além disso, anemia, cardiomiopatia e doenças dos olhos, rins e outros órgãos podem ocorrer, então a condição requer atendimento multidisciplinar (MARGARI, *et al.* 2010).

Um manejo nutricional adequado é necessário para promover o desenvolvimento puberal na infância (EL HACHEM, *et al.* 2014). São recomendadas consultas nutricionais regulares (incluindo calorimetria) para avaliar as necessidades calóricas (POPE, *et al.* 2012). Segundo Haynes, *et al.* (2010), a dieta deve ser hipercalórica (100-150% das necessidades) e hiperproteica (115-200% das necessidades). Para otimizar o estado nutricional, alguns pacientes podem necessitar de um tubo de gastrostomia (HAYNES, MELLERIO E MARTINEZ, 2012).

A suplementação de ferro oral ou intravenosa está indicada em casos de anemia microcítica (CORRÊA, COLTRO e JUNIOR, 2016). Existem trabalhos que recomendam manter uma hemoglobina maior que 8 mg/dl e as transfusões de sangue devem ser consideradas em pacientes com a hemoglobina abaixo desse valor ou para pacientes sintomáticos que não respondem a outras medidas (POPE, *et al.* 2012). Corrêa, Coltro e Junior (2016) afirmam que níveis baixos de hemoglobina em pacientes com EB estão relacionados com atraso na cicatrização das lesões.

O terapeuta ocupacional é parte integrante da abordagem de equipe multidisciplinar. A prática da terapia ocupacional, apoia a participação, desempenho e função em papéis e situações em casa, escola, local de trabalho, comunidade e outros ambientes, com atividades individuais ou em grupos (CHAN, *et al.* 2019).

De acordo com Elluru, Contreras e Albert (2013), deve-se fornecer educação e apoio ao paciente / pais e círculo de cuidados para aumentar a adesão ao tratamento.



O aconselhamento genético também deve ser oferecido às famílias, especialmente quando se considera os possíveis riscos para futuras gestações. A tabela 3 no anexo I ilustra os especialistas envolvidos em atividades multidisciplinares nos cuidados com EB.

Apesar da terapia de suporte, não há cura ou tratamentos eficazes para a EBDR até o momento (WOODLEY, *et al.* 2017). Novas estratégias terapêuticas foram desenvolvidas para tratar a EBDR, como terapia genética, transplante de células-tronco da medula óssea e infusão de proteína recombinante (BOEIRA, *et al.* 2013). No entanto, nenhuma dessas terapias é consistentemente eficaz e algumas têm morbidade e mortalidade associadas (WOODLEY, *et al.* 2017).

Além de restaurar total ou parcialmente os níveis de expressão de C7 na junção dérmico-epidérmica via proteínas, genes e terapia celular, novas abordagens estão sendo estudadas destinadas a melhorar a morbidade da doença (CIANFARANI, *et al.* 2017). O uso da proteína humana recombinante C7 como potencial tratamento para pacientes com EBDR foi descrito pela primeira vez em 2004, com a demonstração de que injeções intradérmicas da proteína poderiam se localizar na zona de membrana basal e produzir fibrilas de ancoragem funcionais em modelos de pele de murinos e humanos com EBDR (BELDA JUNIOR, DI CHIAICCHIO e CRIADO, 2015). A injeção direta da proteína no local ou sua aplicação intravenosa demonstrou ser um sistema viável para fornecer o colágeno tipo VII, necessário para formar a fibra de ancoragem na zona de membrana basal (CUTLAR, GREISER e WANG, 2014).

Estudos realizados em camundongos com EBDR, submetidos à infusão de colágeno tipo VII humano recombinante, demonstrou melhoria clínica nesses animais afetados, sugerindo possibilidades de tentativas benéficas em humanos (BELDA JUNIOR, DI CHIAICCHIO e CRIADO, 2015).

Estratégias de terapia gênica para epidermólise bolhosa, incluindo epidermólise bolhosa junctional e EBDR, baseadas no transplante de lâminas de queratinócitos modificados por vetores retrovirais já estão em estágio clínico com resultados promissores (BAUER, *et al.* 2017).

5. CONCLUSÕES

A epidermólise bolhosa distrófica recessiva, é uma afecção rara, herdada geneticamente, para a qual, atualmente não há cura médica conhecida e a maioria dos estudos são inconclusivos acerca de seu tratamento. É de difícil controle, e uma série de diferentes formas da doença ocorre, com diferentes sinais e sintomas,



mas os principais cuidados devem ser com as feridas, com o prurido, com a dor, mobilidade limitada e infecções recorrentes, para isso, um esforço multidisciplinar precisa ser implementado com o intuito de manter os indivíduos afetados o mais confortáveis possível, e responder às perguntas que os preocupam.

Estudos experimentais acerca de terapias definitivas ainda estão sendo realizados, porém por ser uma doença rara, existem poucos estudos com um número maior de pacientes. Existem mais sinais de esperança para o futuro com a terapia gênica, terapia de reposição de proteínas e certas terapias celulares que os pesquisadores esperam poder modificar a doença. Mas estas modalidades ainda estão em estágio experimental e geralmente não disponíveis para a maioria.

REFERÊNCIAS

BAUER, J.W, *et al.* Closure of a large chronic wound through transplantation of gene-corrected epidermal stem cells. *Journal of Investigative Dermatology*. 2017.

BELDA JUNIOR, W.; DI CHIACCHIO, N.; CRIADO, P. R. **Tratado de dermatologia**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2015.

BOEIRA, V. L. S. Y., *et al.* Epidermólise Bolhosa Hereditária: aspectos clínicos e terapêuticos. **Anais Brasileiros de Dermatologia**. 2013.

CHAN, J. M., *et al.* Occupational therapy for epidermolysis bullosa: clinical practice guidelines. **Orphanet Journal of Rare Diseases**. 2019.

CIANFARANI, F. *et al.* Pathomechanisms of Altered Wound Healing in Recessive Dystrophic Epidermolysis Bullosa. **The American Journal of Pathology**. 2017.

CUTLAR, L., GREISER, U., WANG, W. Gene therapy: pursuing restoration of dermal adhesion in recessive dystrophic epidermolysis bullosa. **Experimental Dermatology**. 2014.

CORRÊA, F. B., COLTRO, P. S., JUNIOR, J. A. F. Tratamento geral e das feridas na epidermólise bolhosa hereditária: indicação e experiência usando curativo de hidrofibra com prata. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**. 2016.

DENYER, J., PILLAY, E, Best practice guidelines for skin and wound care in epidermolysis bullosa. **wounds International**. 2012.



DOURADO, A. M., SOGAYAR, M. C., DEMASI, M. A. Patent landscape of molecular and cellular targeted therapies for recessive dystrophic epidermolysis bullosa. **Expert Opinion on Therapeutic Patents**. 2019.

EICHSTAD, S. *et al.* Phase 1/2a clinical trial of gene-corrected autologous cell therapy for recessive dystrophic epidermolysis bullosa. **American Society for Clinical Investigation**. 2019.

ELLURU, R. G., CONTRERAS, J. M., ALBERT, D. M.; Management of manifestations of epidermolysis bullosa. **Current Opinion in Otolaryngol & Head and Neck Surgery**. 2013.

EL HACHEM, M., *et al.* Multicentre consensus recommendations for skin care in inherited epidermolysis bullosa. **Orphanet Journal of Rare Disease**. 2014.

FERRAZ, R. R. N., *et al.* Tratamento tópico da Epidermólise Bolhosa por equipe multidisciplinar: uma revisão sistemática. **Revista de Saúde e Biologia**. 2014.

FINE J.D., *et al.*: Inherited epidermolysis bullosa: Updated recommendations on diagnosis and classification. **Journal of the American Academy of Dermatology**. 2014.

FLORIANI. M. A, *et al.* Applications of electron microscopy in health: the example of epidermolysis bullosa. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**. 2017.

HAYNES, L. *et al.* Nutrition for children with epidermolysis bullosa. **Dermatologic Clinics**. 2010.

HUBBARD, L.D, MAYRE-CHILTON, K. Quality of Life Among Adults With Epidermolysis Bullosa Living With a Gastrostomy Tube Since Childhood. **Qualitative Health Research**. 2014.

HEBERT, S.K., **Ortopedia e Traumatologia: Princípios e prática**. 5 ed. São Paulo: Artes médicas; 2016. p.460.

KIRKORIAN, A. Y., *et al.* Evaluation of wound care options in patients with recessive dystrophic epidermolysis bullosa: a costly necessity. **Pediatric Dermatology**. 2014.

KRAMER, S. M. *et al.* Oral healthcare for patients with epidermolysis bullosa – best clinical practice guidelines. **International Journal of Paediatric Dentistry**. 2012.



LEE, M. Y., *et al.* Photodynamic Therapy for Basal Cell Carcinoma in Recessive Dystrophic Epidermolysis Bullosa. **ISRN Dermatology**. 2011.

LWIN, S. M. *et al.* Safety and early efficacy outcomes for lentiviral fibroblast gene therapy in recessive dystrophic epidermolysis bullosa. **JCI insight**. 2019.

MATSUMURA, W. *et al.* Cultured Epidermal Autografts from Clinically Revertant Skin as a Potential Wound Treatment for Recessive Dystrophic Epidermolysis Bullosa. **Journal of Investigative Dermatology**. 2019.

MELLERIO, J.E. Infection and colonization in epidermolysis bullosa. **Dermatologic Clinic**. 2010.

MURREL, *et al.* Multidisciplinary care of epidermolysis bullosa during the COVID-19 pandemic – Consensus: Recommendations by an international panel of experts. **Journal of the American Academy of Dermatology**. 2020.

PAGLIARELLO, C., TABOLLI, S. Factors affecting quality of life in epidermolysis bullosa. **Expert Review Pharmacoeconomics & Outcomes Research**. 2010.

POPE, E., *et al.* A consensus approach to wound care in epidermolysis bullosa. **Journal of the American Academy of Dermatology**. 2012.

PRODINGER, C., *et al.* Epidermolysis bullosa: Advances in research and treatment. **Experimental Dermatology**. 2018.

SIPRASHVILI, Z. *et al.* Safety and Wound Outcomes Following Genetically Corrected Autologous Epidermal Grafts in Patients With Recessive Dystrophic Epidermolysis Bullosa. **Journal of the American Medical Association**. 2016.

SALAVASTRU, C. M. *et al.* Recommended Strategies for Epidermolysis Bullosa Management in Romania. **MÆDICA – a Journal of Clinical Medicine**. 2013.

TARDINI, G., *et al.* Cord blood platelet gel treatment of dystrophic recessive epidermolysis bullosa. **BMJ Cases Reports**. 2015.

TOLLAR, J. *et al.* Induced Pluripotent Stem Cells from Individuals with Recessive Dystrophic Epidermolysis Bullosa. **Journal of Investigative Dermatology**. 2010.

TORRES, C. P., *et al.* Tratamento odontológico em criança com epidermólise bolhosa distrófica recessiva. **Revista Odontológica Brasileira**. 2011.



TRIPATHY, *et al.* Successful correction of pseudosyndactyly in recessive dystrophic epidermolysis bullosa using full thickness skin graft in resource-poor settings. **Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology.** 2019.

WAGNER, J. E. *et al.* Bone Marrow Transplantation for Recessive Dystrophic Epidermolysis Bullosa. **New England Journal of Medicine.** 2010.

WOODLEY, D. T. *et al.* Gentamicin induces functional type VII collagen in recessive dystrophic epidermolysis bullosa patients. **Journal of Clinical Investigation.** 2017.

YADAV, R. S. *et al.* Dystrophic Epidermolysis Bullosa. **Journal of Nepal Medical Association.** 2018.



ANEXO A – tipos e subtipos de Epidermólise Bolhosa, proteínas e estruturas alvo.

Tabela 1 – tipos e subtipos de Epidermólise Bolhosa, proteínas e estruturas alvo

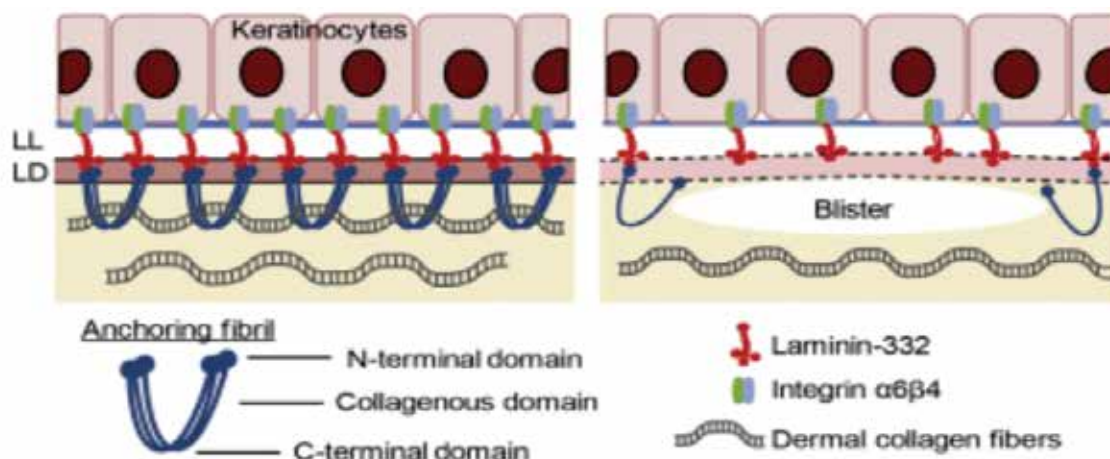
Tipos de Epidermólise Bolhosa	Subtipos de Epidermólise Bolhosa	Proteínas-alvo	Estruturas alvo
EBS suprabasal	EB acantolítica basal	Desmoplaquina	?
	Deficiência de placofilina	Placofilina 1	
	EBS superficial	?	
	EBS localizada	Queratina 5 e 14	Tonofilamentos de queratina
EBS basal	EBS Dowling-Meara	Queratina 5 e 14	Tonofilamentos de queratina
		Queratina 5 e 14	Tonofilamentos de queratina
		Queratina 5 e 14	Tonofilamentos de queratina
	EBS generalizada outra		Hemidesmossomo
	EBS com pigmentação moteada	Queratina 5	Hemidesmossomo
	EBS distrofia muscular		
	EBS com atresia do piloro	Plectina	Tonofilamentos de queratina
	EBS autossômica recessiva	Plectina; $\alpha 6 \beta 4$ integrina	Hemidesmossomo
EBJ Herlitz	EBS Ogna	Queratina 14	Tonofilamentos de queratina
	EBS circinada migratória	Plectina	
		Queratina 5	
		Laminina 332	Filamentos de ancoragem do hemidesmossomo
EBJ outra	EBJ não Herlitz generalizada	Laminina 332, colágeno tipo XVII	Filamentos de ancoragem do hemidesmossomo
	EBJ não Herlitz localizada	Colágeno tipo XVII	Filamentos de ancoragem do hemidesmossomo
	EBJ com atresia de piloro	$\alpha 6 \beta 4$ integrina	Hemidesmossomo
	EBJ inversa	Laminina 332	Filamentos de ancoragem do hemidesmossomo
EBD dominante	EBJ início tardio	?	?
	Síndrome laringo-onico-cutânea	Laminina 332 cadeia $\alpha 3$	Filamentos de ancoragem do hemidesmossomo
	EBDD generalizada	Colágeno tipo VII	Fibrilas de ancoragem
	EBDD acral	Colágeno tipo VII	Fibrilas de ancoragem
	EBDD pré-tibial	Colágeno tipo VII	Fibrilas de ancoragem
	EBDD pruriginosa	Colágeno tipo VII	Fibrilas de ancoragem
	EBDD somente ungueal	Colágeno tipo VII	Fibrilas de ancoragem
	EBDD dermatose bolhosa do neonato	Colágeno tipo VII	Fibrilas de ancoragem
	EBDR generalizada outra	Colágeno tipo VII	Fibrilas de ancoragem
	EBDR inversa	Colágeno tipo VII	Fibrilas de ancoragem
EBD recessiva	EBDR pré-tibial	Colágeno tipo VII	Fibrilas de ancoragem
	EBDR pruriginosa	Colágeno tipo VII	Fibrilas de ancoragem
	EBDR centrípeta	Colágeno tipo VII	Fibrilas de ancoragem
	EBDR dermatose do neonato	Colágeno tipo VII	Fibrilas de ancoragem
		Colágeno tipo VII	Fibrilas de ancoragem

Fonte: BELDA JUNIOR, W.; DI CHIAICCHIO, N.; CRIADO, P. R. **Tratado de dermatologia**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2015.



ANEXO B – Representação esquemática das interações moleculares das fibrilas de ancoragem na zona de junção dérmico-epidérmica e consequências de sua perda ou ausência na pele de pacientes com EBD.

Figura 1 – Representação esquemática das interações moleculares das fibrilas de ancoragem na zona de junção dérmico-epidérmica e consequências de sua perda ou ausência na pele de pacientes com EBD.



Legenda: Na pele normal (painel da esquerda), os filamentos de colágeno tipo VII (C7) se reúnem em trímeros antiparalelos ligados na proximidade do domínio C-terminal para formar fibrilas de ancoragem localizado na derme superior. Os domínios N-terminais globulares C7 interagem com a laminina-332 e o colágeno tipo IV na zona da lâmina densa (LD) da membrana basal (MB). As moléculas triméricas da laminina-332 cruzam a lâmina lúcida (LL), a parte superior da zona da MB, e interagem com o complex integrina $\alpha6\beta4$ na membrana celular dos queratinócitos. Na pele de pacientes com EBD (painel da direita), as mutações C7 afetam a síntese de C7, secreção e montagem, resultando em fibrilas de ancoragem rudimentares ou na sua ausência. Como consequência, a composição da junção dérmico-epidérmica molecular é profundamente alterada e a epiderme se desprende da derme subjacente, com formação de bolhas no atrito ou trauma menor. O sítio de clivagem está localizado abaixo da LD. **Fonte:** CIANFARANI, *et al.* Pathomechanisms of Altered Wound Healing in Recessive Dystrophic Epidermolysis Bullosa. *The American Journal of Pathology*. 2017.

ANEXO C – erosões labiais e microstomia.

Figura 2 – erosões labiais e microstomia.



Fonte: BELDA JUNIOR, W.; DI CHIAICCHIO, N.; CRIADO, P. R. *Tratado de dermatologia*. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2015.



ANEXO D – cicatrizes atróficas abdominais e nas mãos.



Fonte: BELDA JUNIOR, W.; DI CHIAKCHIO, N.; CRIADO, P. R.
Tratado de dermatologia. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2015.

Figura 4 – Cicatrizes atróficas nas mãos.



Fonte: BELDA JUNIOR, W.; DI CHIAKCHIO, N.; CRIADO, P. R.
Tratado de dermatologia. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2015.



ANEXO E – Pseudossindactilia.

Figura 5 – Pseudossindactilia.



Fonte: TRIPATHY, *et al.* Successful correction of pseudosyndactyly in recessive dystrophic epidermolysis bullosa using full thickness skin graft in resource-poor settings. *Indian J Dermatol Venereol Leprol.* 2019.

ANEXO F – acometimento cutâneo com erosões e cicatrizes.

Figura 6 – extenso acometimento cutâneo com erosões e cicatrizes.



Fonte: BELDA JUNIOR, W.; DI CHIAICCHIO, N.; CRIADO, P. R. *Tratado de dermatologia.* 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2015.



ANEXO G – Cuidado com o recém-nascido na Epidermólise Bolhosa.

Figura 7 – Epidermólise bolhosa: tratamento de feridas.



Legenda: (a, b) Carrinho de curativo preparado antecipadamente para curativo do paciente: espuma de silicone macio, vaselina, creme emoliente, creme antimicrobiano, gazes, ataduras tubulares, agulhas e zaragatoas para cultura. (c) Como segurar o bebê: uma mão atrás da cabeça e outra atrás das nádegas. (d) Dar banho no bebê facilita a remoção atraumática dos curativos que flutuam na água. (e - h) Cuidados com feridas com curativos de silicone macio não aderentes e espumas finas de silicone macio de poliuretano. (i) Drenagem de uma bolha hemorrágica. (j - k) Espumas macias de silicone, especificamente modeladas para vestir as mãos (j), e vestir as mãos para separar os dedos e impedir a fusão antecipada de dígitos (k). **Fonte:** EL HACHEM, M., *et al.* Multicentre consensus recommendations for skin care in inherited epidermolysis bullosa. *Orphanet Journal of Rare Disease*. 2014.



ANEXO H – Estratégias para o manejo da dor.

Tabela 2: Estratégias para manejo da dor.

Estratégias de manejo da dor	Objetivos / tipo	Ações
Prevenção	Evitar traumas; Evitar a expansão da bolha; Prevenir infecção local.	Uso de curativos de espuma e superfícies macias para dormir e sentar; Modificação de roupas e sapatos; Liberação de fluido da bolha; Cobrir áreas abertas; Controlar a colonização local; Uso de produtos de limpeza para as mãos pelos cuidadores antes das trocas dos curativos.
	Farmacológica	Nociceptiva: Dor leve: acetaminofeno ± AINES Dor moderada: acetaminofeno ± AINES ± morfina Dor intensa: acetaminofeno ± AINES ± morfina / outro forte Opioides
Terapia		Neuropática: Tricíclicos (nortriptilina, desipramina, gabapentina, pregabalina, outros antiepilépticos) Relaxamento/distração Biofeedback
	Não farmacológica	Modalidades físicas (por exemplo, vibração, resfriamento)

AINES: Antiinflamatórios não esteroides.

Fonte: POPE, E., *et al.* A consensus approach to wound care in epidermolysis bullosa. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2012.



ANEXO I – Especialistas envolvidos no cuidado da EB.

Tabela 3: Especialistas envolvidos em atividades multidisciplinares no cuidado da EB.

Médico	Outros profissionais
Dermatologista	Enfermeira especialista
Neonatalogista / pediatra / intensivista	Nutricionista
Patologista	Psicólogo
Médico geneticista	Higienista dental
Otorrinolaringologista	Terapeuta físico
Oftalmologista	Terapeuta ocupacional
Cirurgião (pediátrico)	Terapeuta da fala
Cirurgião ortopédico	Assistente social
Cirurgião plástico	
Gastroenterologista (pediátrico)	
Dentista	
Anestesista (pediátrico)	
Endocrinologista	
Neurologista	
Radiologista	
Médico para alívio da dor	
Cardiologista	
Nefrologista	
Oncologista	

Fonte: EL HACHEM, M., *et al.* Multicentre consensus recommendations for skin care in inherited epidermolysis bullosa. **Orphanet Journal of Rare Disease**. 2014.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

GUSTAVO DE CARVALHO RUAS

**IMPACTO DO MELASMA NA QUALIDADE DE VIDA DE
SEUS PORTADORES: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Vitória da Conquista
2020



GUSTAVO DE CARVALHO RUAS

IMPACTO DO MELASMA NA QUALIDADE DE VIDA DE SEUS PORTADORES: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Medicina.

Orientador(a): Prof. Patrícia Marques
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



IMPACTO DO MELASMA NA QUALIDADE DE VIDA DE SEUS PORTADORES: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Gustavo de Carvalho Ruas¹

Patrícia Marques²

RESUMO

A formação de áreas escurecidas no rosto, características do melasma, exerce impacto negativo sobre a autoestima e a qualidade de vida dos portadores dessa doença. Por ser uma condição crônica e recidivante, o paciente pode vir a sofrer por longos períodos ou durante toda sua vida. A insatisfação com a aparência está presente na maioria dos casos, afetando comportamento social, pessoal e causando sofrimento psicológico. Doenças pigmentares, como o melasma, afetam significativamente o bem-estar psicossocial dos indivíduos afetados; no entanto, muito pouco foi publicado sobre como melhorar sua QV e autoestima. Este estudo em questão tem o objetivo de elucidar sobre os sentimentos negativos sofridos pelas pacientes com melasma, como frustração, vergonha e falta de liberdade com base na revisão de estudos recente. A doença traz consigo impactos significativos na aparência, sofrimento psicossocial e emocional, reduzindo a qualidade de vida dos pacientes afetados. A escala de qualidade de vida no melasma é mesurada pelo questionário MelasQoI, demonstrando, na maioria dos pacientes, diminuição de confiança, autoestima e dificuldade de relacionamentos sociais. Foi realizada revisão integrativa da literatura no banco de dados eletrônico PubMed e SciELO, essa busca compreendeu o período de 2006 a 2020, foram selecionadas 17 publicações para a presente revisão.

Palavras-chave: melasma; qualidade de vida, baixo autoestima; insatisfação corporal

ABSTRACT

The formation of darkened zones on the face, characteristics of melasma, has a negative impact on the self-esteem and quality of life of patients with this disease. As it is a chronic and relapsing condition, the patient may suffer for long periods or throughout his life. Dissatisfaction with appearance is present in most cases, affecting

¹ Acadêmico de Medicina das Faculdades Santo Agostinho - Campus Vitória da Conquista. E-mail do autor: gustavodecarvalhoruas1@yahoo.com.br

² Bacharel em Medicina. Pós graduada em Dermatologia. Mestre em imunologia pela UFBA. Docente do curso de medicina, das Faculdades Santo Agostinho- Campus Vitória da Conquista.



social and personal behavior and causing psychological distress. Pigmentary diseases, such as melasma, significantly affect the psychosocial well-being of affected individuals; however, very little has been published on how to improve your QOL and self-esteem. This study in question aims to elucidate the negative feelings suffered by patients with melasma, such as frustration, shame and lack of freedom based on the recent review of studies. The disease has significant impacts on appearance, psychosocial and emotional suffering, reducing the quality of life of affected patients. The quality of life scale in melasma is measured by the MelasQol questionnaire, demonstrating, in most patients, decreased confidence, self-esteem and difficulty in social relationships. An integrative literature review was performed in the electronic database PubMed and SciELO, using keywords to capture the articles, 17 publications were selected for this review.

Keywords: melasma; quality of life, low self-esteem; body dissatisfaction

1. INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde classifica Qualidade de Vida (QV) como “percepção dos indivíduos de sua posição na vida no contexto da cultura e sistemas de valores em que vivem e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações”. Nessa perspectiva, a qualidade de vida associada à saúde, possui um conceito geral amplo que pode variar significativamente entre diferentes culturas e populações. Doenças dermatológicas podem influenciar a autoimagem e podem desencadear processos que afetam a autoestima, promovendo sentimentos de infelicidade, ansiedade ou até transtornos depressivos. Embora assintomático, o melasma afeta áreas visíveis e tem um impacto importante na qualidade de vida. (POLLO CF *et al.*, 2018)

O melasma é uma hiperpigmentação cutânea caracterizada por manchas simétricas com tonalidade variada, em sua maioria marrom. Ocorre devido a deposição aumentada de melanina, proteína que confere a coloração da pele e evita os danos da radiação ultravioleta no DNA. Afeta, sobretudo, áreas expostas ao sol, acomete ambos os sexos, sendo mais observado nas mulheres em idade fértil. Geralmente acomete a face, podendo acometer pescoço e porção extensora dos membros superiores. Sua etiopatogenia ainda não é completamente esclarecida, estudos comparativos entre a pele hiper pigmentada e a pele sã dos pacientes, evidenciam a participação hormonal principalmente femininos, radiação ultravioleta e alterações genéticas na gênese do melasma. Recentemente foi demonstrada,



através de análises histopatológica, a participação do envelhecimento celular na fisiopatologia do melasma. Além da aplicação sistemática do protetor solar de amplo espectro, o tratamento do melasma inclui o uso tópico de agentes despigmentantes que promovem o clareamento gradual das manchas. A hidroquinona, mais usada atualmente, inibe a atividade da tirosinase, enzima essencial para a síntese de melanina nos melanócitos (KWON, S-H. *et al.*, 2018).

Sua prevalência populacional varia de acordo com a composição étnica, foto tipo da pele e intensidade de exposição ao sol. A miscigenação altamente difundida na população brasileira e o clima predominantemente tropical no país, favorecem o desenvolvimento da doença no Brasil (FERNANDES CAMILA *et al.*, 2018). Devido ao envolvimento facial frequente, o melasma tem impacto na qualidade de vida dos pacientes (YALAMANCHILI *et al.*, 2015).

Vários estudos avaliaram a qualidade de vida (QV) de pacientes com melasma usando diferentes questionários. Em 2003, foi desenvolvido um questionário específico para a doença, o MelasQoL, com base no SKINDEX-16 e em um questionário para despigmentação da pele. Atualmente é o principal instrumento psicométrico específico para avaliar a QV no melasma; ele foi validado em vários países e utilizado em ensaios clínicos. O MELASQoL é composto por dez itens que explora percepções sobre aparência (Q1), frustração (Q2), vergonha (Q3), depressão (Q4), interação social (Q5), desejo de ser acompanhado (Q6), mostrar afeto (Q7), sentir-se pouco atraente (Q8), perda de vitalidade (Q9) e liberdade (Q10). (MIOT, A.H. *et al.*, 2018). Os principais setores afetados na qualidade de vida das pessoas acometidas são: a vida social, a recreação, o lazer e o bem-estar emocional. Na resposta ao questionário há uma classificação na escala de 1 (nem um pouco incomodado) a 7 (constantemente incomodado) com relação a sua condição da pele. O cálculo da pontuação total se dá pela soma de todas as escalas para cada pergunta (gamas de pontuação total entre 10 e 70) (IKINO *et al.*, 2015).

A alta prevalência de melasma, mesmo que não apresente sintomas, tem implicação de áreas visíveis como o rosto, especialmente em mulheres de idade fértil com tipos de pele mais escura, resultando em impacto significativo na qualidade de vida (QV) dos pacientes (FERNANDES CAMILA *et al.*, 2018). A doença traz consigo impactos significativos na aparência, sofrimento psicossocial e emocional, reduzindo a qualidade de vida dos pacientes afetados.

Nesse sentido, este artigo tem por objetivo abordar o impacto do melasma na autoestima e qualidade de vida dos pacientes a partir de estudos provenientes de artigos de revisão da literatura nas principais bases de dados e bibliotecas especializadas. Frente à amplitude do tema, o intuito é apontar de forma atualizada



as principais interferências da baixa autoestima, no âmbito, pessoal e social que o paciente envolvido possa estar submetido.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa irá se tratar de uma revisão de literatura do tipo revisão integrativa, tendo com intuito compilar diferentes pesquisas científicas voltadas para a temática da qualidade de vida em pacientes com melasma, a fim de ressaltar sobre os sentimentos negativos sofridos pelas pacientes com melasma, como frustração, vergonha, baixa autoestima e falta de liberdade. Ela se baseará em artigos de diferentes nacionalidades e em língua inglesa, no intuito de contextualizar o melasma como importante modificador emocional em pacientes que sofrem algum tipo de repressão estética pela doença, podendo até configurar um quadro de limitação social. As principais fontes bibliográficas usadas na pesquisa foram de artigos científicos das bases de dados, SciELO (Biblioteca Eletrônica Científica Online) e PubMed (recurso desenvolvido e mantido pela Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos).

Esta pesquisa foi realizada segundo as etapas seguintes:

1. Escolha e definição da questão norteadora: "Quais impactos na qualidade de vida dos pacientes portadores de melasma?"
2. de produção científica que atenda a questão norteadora;
3. de dados; conforme critérios de inclusão e exclusão;
4. Análise dos dados;
5. Elucidação dos dados e apresentação da revisão.

Para a coleta dos artigos foi avaliada a referência completa do periódico, descritores, objetivos, método, resultados e conclusões. A investigação para busca dos artigos foi realizada por meio do cruzamento das palavras-chave, disponíveis nos Descritores em Ciências da Saúde (DECS) e suas combinações nas línguas portuguesa e inglesa:

- Melasma
- de vida
- Autoestima
- Insatisfação corporal



Foram realizadas associações das palavras-chave conforme se segue:

- A. Associação 1: Melasma and quality of life;
- B. Associação 2: Melasma and self esteem;
- C. Associação 3: Melasma and body dissatisfaction.

Conforme o quadro 01, encontrou-se 138 artigos inicialmente na base de dados PubMed e 9 na Scielo, mediante a associação de descritores: Melasma and quality of life. As associações Melasma and self esteem e Melasma and body dissatisfaction não obtiveram resultados. Destes, mediante a figura 01 inclui-se na pesquisa 14 artigos proporcionados pela PubMed e 3 pela Scielo de acordo com os seguintes critérios: I) artigos publicados nos últimos 14 anos; II) pesquisas em inglês; III) que abordem o Melasma no contexto de influências e mudanças na qualidade de vida. IV) Seleção do título que contenha referência aos descritores. Inclui-se o critério de exclusão: I) duplicidade entre as bases de dados; II) produções científicas que não se adequavam ao estudo.

Os estudos revisados serão agrupados por descritores nas bases de dados. As etapas para seleção dos artigos e construção da revisão de literatura, incluíram: Determinação da associação de descritores, recorte temporal, busca dos artigos e inclusão após leitura na íntegra. Os aspectos éticos serão cuidadosamente respeitados, uma vez que todos os autores consultados serão mencionados no texto.

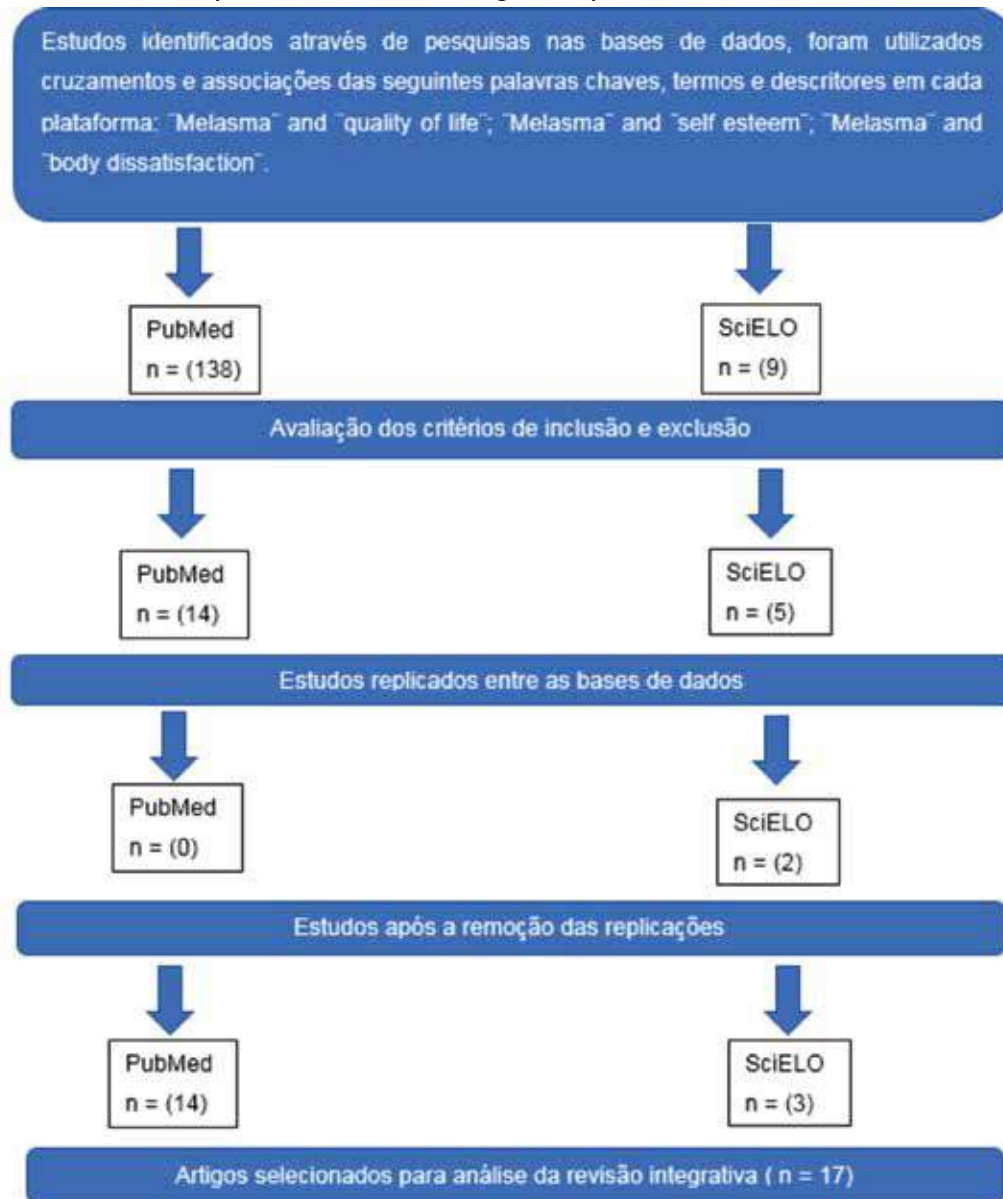
Quadro 01. Artigos encontrados nas bases de dados de acordo com descritores

Base de Dados \ DeSC	Melasma and quality of life	Melasma and self esteem	Melasma and body dissatisfaction.
PubMed	138	0	0
SciELO	9	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 01. O fluxograma representa o caminho percorrido para inclusão dos artigos no presente estudo.



Fonte: Elaborado pelo autor

3. RESULTADOS

A busca identificou um total de 147 artigos, nas bases de dados Scielo e PubMed. Após a leitura das pesquisas, foram excluídos 130 artigos, por não se enquadrarem aos critérios estabelecidos de inclusão e exclusão.

Com base na pesquisa de revisão bibliográfica realizada, foram selecionados 17 artigos dos 147 encontrados na pesquisa realizada no PubMed e Sielo que se encaixaram nos critérios de inclusão e exclusão propostos.



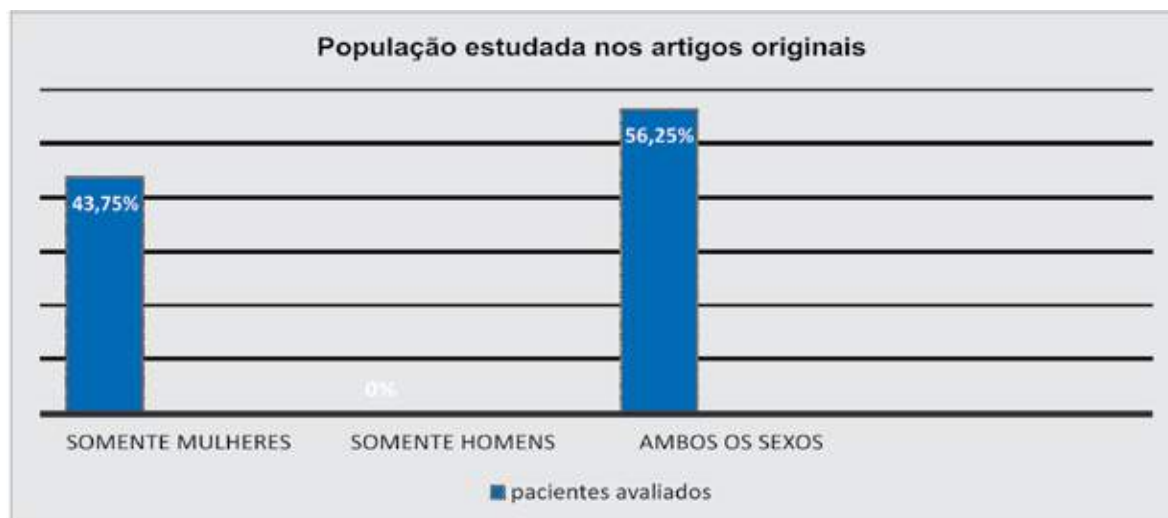
Quanto às fontes de publicação, os 17 artigos foram publicados em periódicos nacionais e internacionais, sendo eles: Jornal da Macedônia de Ciências Médicas de Acesso Aberto, BMC Dermatology, Indian Journal Dermatology, Anais Brasileiros de Dermatologia, International Journal of Women's Dermatology, International Journal of Cosmetic Science, Dermatology Reports, Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia, Journal of The American Academy of Dermatology, O Jornal britânico de Dermatologia, Clinics, The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology, Journal of The European Academy of Dermatology and Venereology, Avances en Enfermería.

No que se refere à população estudada nos artigos originais (Gráfico 01) observou-se que todos estudos mencionaram o sexo dos entrevistados, sete foram realizados com a participação somente de mulheres (43,75%), nenhum foi feito somente com homens e nove pesquisou ambos os sexos (56,25%).

Em relação a distribuição das publicações nos últimos 14 anos (Gráfico 02), em 2019, 01 artigo foi publicado (5,8%). No ano de 2018, foram publicados 06 artigos, o que equivale a 35,2%. Em 2017, 02 artigos foram publicados (11,7%). Em 2016, 01 artigo (5,8%). Em 2015, 03 artigos (17,3%). Em 2008, 01 artigo (5,8%). E Por fim, o ano de 2006 teve 03 artigos publicados (17,3%).

Os artigos originais conferem 94% (quadro 3) dos estudos envolvidos da atual revisão. Nesse sentido, os autores desenvolveram os métodos (quadro 4) baseados em qualificar os sentimentos sobre a aparência que o indivíduo, acometido pelo melasma, tem sobre si.

Gráfico 01. O gráfico representa a porcentagem de participantes por sexo nas pesquisas.



Fonte: Elaborado pelo autor



Grafico 02. O gráfico representa a distribuição das publicações nos últimos 14 anos.



Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 3 – Artigos que integraram a amostra da produção científica, título, autores, ano, periódico e tipo de artigo

(continua)

Titulo	Autores	Ano	Periódico	Tipo de artigo
Is There a Correlation between Severity of Melasma and Quality of Life?	Jusuf NK, Putra IB, Mahdalena M.	2019	Jornal da Macedônia de Ciências Médicas de acesso aberto	Original
Assessing skin disease and associated health-related quality of life in a rural Lao community	Wootton CI, Bell S, Philavanh A, et al.	2018	BMC Dermatology	Original
Correlating Impairment of Quality of Life and Severity of Melasma: A Cross-sectional Study of 141 Patients	Kothari P, Sharma YK, Patvekar MA, Gupta A	2018	Indian Journal DermatolOgy	Original
Development and validation of a multidimensional questionnaire for evaluating quality of life in melasma (HRQ-melasma)	Pollo CF, Miot LDB, Meneguín S, Miot HA	2018	Anais Brasileiros de Dermatologia	Original
The effect of melasma on self-esteem: A pilot study	Jiang J, Akinseye O, Tovar-Garza A, Pandya AG.	2017	International Journal of Women's Dermatology	Original
Factors associated with quality of life in facial melasma: a cross-sectional study	Pollo CF, Miot LDB, Meneguín S, Miot HA.	2018	International Journal of Cosmetic Science	Original



Quadro 3 – Artigos que integraram a amostra da produção científica, título, autores, ano, periódico e tipo de artigo

(conclusão)

Título	Autores	Ano	Periódico	Tipo de artigo
Quality of life in patients with melasma in Turkish women	Uyanikoglu H, Aksoy M.	2017	Dermatology Reports	Original
Clinico-epidemiological Study and Quality of Life Assessment in Melasma	Yalamanchili R, Shastry V, Betkerur J.	2015	Indian JOURNAL DermatolOgy	Original
Melasma and assessment of the quality of life in Brazilian women	Ikino JK, Nunes DH, Silva VP, Et al	2015	Anais Brasileiros de Dermatologia	Original
Photoprotection, melasma and quality of life in pregnant women	Ikino JK, Nunes DH, Silva VP, Fröde TS, Sens MM.	2015	Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia	Original
Melasma in Latina patients: Cross-cultural adaptation and validation of a quality-of-life questionnaire in Spanish language	Dominguez AR, Balkrishnan R, Ellzey AR, Pandya AG	2006	Journal of the American Academy of Dermatology	Melasma in Latina patients: Cross-cultural adaptation and validation of a quality-of-life questionnaire in Spanish language
Correlates of health-related quality of life in women with severe facial blemishes	Balkrishnan R, McMichael AJ, Hu JY, et al.	2006	Revista Internacional de Dermatologia	Correlates of health-related quality of life in women with severe facial blemishes
Validation of a quality of life questionnaire for melasma in the Brazilian Portuguese language: the MelasQoL-BP study and improvement in the QOL of patients with melasma after triple combination therapy	TF Cestari, D Hexsel, ML Viegas, et al	2006	O Jornal Britânico de Dermatologia	Validation of a quality of life questionnaire for melasma in the Brazilian Portuguese language: the MelasQoL-BP study and improvement in the QOL of patients with melasma after triple combination therapy
Evaluation Instruments for Quality of Life Related to Melasma: An Integrative Review	Camila Fernandes Pollo, Silmara Meneguim, Helio Amante Miotli	2018	clinics	Evaluation Instruments for Quality of Life Related to Melasma: An Integrative Review
The Effect of Melasma on the Quality of Life in a Sample of Women Living in Singapore	OCHI HARUMI, MBBS; CHEE LEOK GOH, et al	2016	The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology	The Effect of Melasma on the Quality of Life in a Sample of Women Living in Singapore
Effect of melasma on quality of life in a sample of women living in southern Brazil	FM Freitag, TF Cestari, LR Leopoldo, et al	2008	Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology	Effect of melasma on quality of life in a sample of women living in southern Brazil
Knowledge, attitude and practice of health staff on melasma during pregnancy	Maristela Belletti Mutt Urasaki	2018	Avances en Enfermería	Knowledge, attitude and practice of health staff on melasma during pregnancy



Quadro 4 – Artigos que integraram a amostra da produção científica; objetivos, métodos e principais resultados

(continua)

Titulo	objetivos	Métodos	Principais resultados
Is There a Correlation between Severity of Melasma and Quality of Life?	Determinar a correlação entre a gravidade do melasma (através do escore MASI) e a qualidade de vida (escore MelasQoL).	Este foi um estudo analítico transversal envolvendo 30 indivíduos com melasma. O diagnóstico foi feito com base na história, características clínicas e pelo exame da lâmpada de Wood.	Não houve correlação significativa entre o escore MASI e MelasQoL. A qualidade de vida de um paciente com melasma é afetada, mas não se obteve relação com o grau de gravidade e profundidade dessa doença.
Assessing skin disease and associated health-related quality of life in a rural Lao community	Avaliar prevalência de doenças de pele em uma vila rural, como melasma, e avaliar o impacto associado a qualidade de vida do paciente.	Uma vila rural foi selecionada propositalmente e 340 participantes examinados por dermatologistas durante um período de quatro dias. Questionários breves foram realizados, seguidos por exames de pele de corpo inteiro e questionários DLQI preenchidos foram relevantes.	Identificação de alta taxa de doenças de pele na comunidade rural com impacto significativo na qualidade de vida, à saúde, produtividade e saúde mental. No exame, pouco mais da metade dos participantes (53%; 181 de 340 participantes) foram diagnosticados com um problema de pele, 8 % com Melasma) indicando um elevado padrão de acometimento e estando relacionado com impacto significativo na qualidade de vida dos pacientes
Correlating Impairment of Quality of Life and Severity of Melasma: A Cross-sectional Study of 141 Patients	estudar a correlação entre a gravidade clínica e o prejuízo na qualidade de vida devido ao melasma.	estudo transversal baseado em questionário foi realizado em uma coorte de 141 pacientes com melasma atendidos no ambulatório de nosso hospital de referência. Um médico mediu a gravidade do melasma usando a área de melasma e índice de gravidade (MASI), enquanto o escore de QV relacionada ao melasma (MELASQOL) foi calculado utilizando a versão hindi validada do questionário MELASQOL	Não houve correlação entre prejuízo na QV e gravidade clínica do melasma em nosso estudo, provavelmente devido ao “paradoxo” da diminuição do prejuízo na QV com o aumento da duração e / ou idade. sugerindo menor preocupação com a cosmese entre os pacientes do estudo.
Development and validation of a multidimensional questionnaire for evaluating quality of life in melasma (HRQ-melasma)	Elaboração e aplicação de um questionário multi-dimensional para avaliação da qualidade de vida relacionada ao melasma facial	Estudo transversal realizado em 2 instituições (públicas e privadas) do Brasil. Dois grupos focais foram realizados: 5 dermatologistas credenciados e 10 pacientes com melasma, indicando as dimensões e unidades significativas da QV do melasma. O questionário preliminar com 49 itens foi aplicado a 154 pacientes com melasma facial.	Houve prevalência do sexo feminino. As dimensões de aparência física, desenvolvimento social e profissional foram diretamente afetados com a doença.
The effect of melasma on self-esteem: A pilot study	Investigar a qualidade de vida dos pacientes portadores de Melasma e sua repercussão nos hábitos coletivos e individuais através de entrevista.	Quatro entrevistas foram realizadas face a face e duas por telefone. Os critérios de inclusão foram mulheres com 18 anos ou mais com história de melasma moderado ou grave	a qualidade de vida e a autoestima parecem ser significativamente afetadas pelo melasma. Os pacientes recusavam-se a sair de casa, sentiam-se inferiores aos outros e pensavam incessantemente na doença. Muitos dos pacientes expressaram diminuição da autoconfiança e da autoestima e aumento da autoconsciência por causa da notação do melasma.



Quadro 4 – Artigos que integraram a amostra da produção científica; objetivos, métodos e principais resultados

(continua)

Titulo	objetivos	Métodos	Principais resultados
Factors associated with quality of life in facial melasma: a cross-sectional study	Explorar aspectos clínicos e sociodemográficos que influenciam os escores MELASQoL.	Estudo transversal envolvendo 155 adultos (> 18 anos) com melasma facial. MELASQoL, MASI, informações clínicas e demográficas foram avaliadas. As associações entre os fatores foram exploradas por métodos multivariáveis.	86% eram mulheres. A percepção do comprometimento da qualidade de vida no melasma é influenciada pela baixa escolaridade, baixa renda familiar, estado civil solteiro e maior gravidade clínica.
Quality of life in patients with melasma in Turkish women	determinar o impacto do melasma na qualidade de vida (QV) por meio do questionário Dermatology Life Quality Index (DLQI) em um grupo de pacientes ambulatoriais.	Este estudo baseado em questionário foi realizado em 101 pacientes com melasma nos Departamentos de Ginecologia e Dermatologia. Todos os participantes foram instruídos a preencher um questionário DLQI.	O presente estudo mostrou que o melasma em idade menor e com maior duração esteve associado a maior redução da QV em mulheres turcas. Mais estudos abrangentes são necessários para entender melhor o efeito dessa doença frequente de pele na QV.
Clinico-epidemiological Study and Quality of Life Assessment in Melasma	Estudar o padrão clínico-epidemiológico, a dermascopia, os achados da lâmpada de madeira e a qualidade de vida em pacientes com melasma.	A qualidade de vida (QV) foi avaliada por meio da escala MELASQOL com um questionário estruturado padrão, em 140 casos de melasma.	95 (67,9%) eram do sexo feminino e 45 (32%) do masculino. Este estudo mostrou que o melasma tem um efeito negativo significativo na QV porque, embora assintomático, é desfigurante, afetando a autoestima. ++
Melasma and assessment of the quality of life in Brazilian women	Avaliar o impacto na qualidade de vida de mulheres residentes em Florianópolis, Brasil, e investigar os aspectos clínicos e fatores de risco para melasma, correlacionando-os com os escores do MelasQoL.	Este estudo foi realizado em 51 pacientes com melasma atendidos no Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina. Foi aplicado o questionário MelasQoL, validado para o português brasileiro (MelasQoL-BP).	Todos os pacientes eram mulheres. A análise do MelasQoL-BP revelou impacto emocional significativo nos pacientes, como sentir-se incomodado, frustrado e constrangido e deprimido com a aparência da pele, além de pouco atraente. Nenhum impacto social foi observado
Photoprotection, melasma and quality of life in pregnant women	Avaliar orientações sobre fotoproteção durante o pré-natal e detectar a presença de melasma e seu impacto na qualidade de vida.	Estudo transversal descritivo realizado com mulheres a partir de 18 anos, após o parto, que participavam de um programa de pré-natal na Região Sul do Brasil. Nos pacientes com melasma, foi aplicada a versão MELASQoL-PB.	O escore médio MELASQoL-PB apresentou impacto negativo na qualidade de vida desses pacientes. As mães com melasma queixavam-se do aspecto da pele, frustração e constrangimento.
Melasma in Latina patients: Cross-cultural adaptation and validation of a quality-of-life questionnaire in Spanish language	Adaptar culturalmente a escala validada, MELASQOL, para língua espanhola.	Adaptação transcultural do questionário original MELASQOL para versão em espanhol.	A adaptação transcultural do MELASQOL, implica características relacionadas à autopercepção e auto apresentação do paciente.
Correlates of health-related quality of life in women with severe facial blemishes	avaliar fatores associados à qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS) em mulheres com lesões cutâneas faciais visíveis.	O estudo incluiu 73 mulheres com uma ou mais das seguintes condições dermatológicas dentre melasma. O medo da avaliação negativa foi avaliado para determinar se as características de autopercepção se relacionam com a qualidade de vida relacionada à saúde.	Manchas faciais graves de qualquer causa têm um impacto significativo na QV das mulheres, e o efeito dessas lesões é mediado em parte por características psicológicas relacionadas à autopercepção e auto apresentação.
Validação de um questionário de qualidade de vida para melasma para a língua portuguesa do Brasil.	Validar a versão em português do Brasil do questionário de avaliação MelasQoL para pacientes com melasma (MelasQoL-BP) e avaliar QV de pacientes com quadro moderado a melasma grave.	Trezentos indivíduos das cinco regiões geográficas brasileiras participaram deste estudo multicêntrico. Melasma Area and Severity Index (MASI), MelasQoL-BP e a versão curta do instrumento de avaliação de QV da Organização Mundial da Saúde (WHOQOL-BREF) foram usados para avaliar a gravidade do melasma e a QV no início do estudo.	65% dos pacientes incomodados o tempo todo ou na maior parte do tempo), frustração (55%), constrangimento (57%) e influência de a doença nas relações interpessoais (42%). Quarenta e três por cento dos pacientes não se sentiam atraentes ou mesmo sujos devido à condição da pele.



Quadro 4 – Artigos que integraram a amostra da produção científica; objetivos, métodos e principais resultados

(conclusão)

Titulo	objetivos	Métodos	Principais resultados
Evaluation Instruments for Quality of Life Related to Melasma: An Integrative Review	compreender e analisar a produção científica relacionada aos instrumentos de avaliação da qualidade de vida de pacientes com melasma.	Realizou-se um estudo de revisão integrativa com as seguintes etapas: identificação da hipótese ou questão norteadora, seguida de busca por descritores ou palavras-chave; estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão para seleção e classificação	Além do MelasQoL, dois artigos (25%) utilizaram concomitantemente o WHOQOL-Bref (WHOQOL-Bref) e um artigo (12,5%) utilizou um. um questionário espanhol não citado sobre qualidade de vida.
The Effect of Melasma on the Quality of Life in a Sample of Women Living in Singapore	Avaliar as características, gravidade e carga do melasma na vida diária em uma amostra de mulheres de Singapura	Para a avaliação da qualidade de vida, em foco, foi investigado, através do MelasQoL, um grupo de 49 mulheres com diagnóstico clínico de melasma	Não há diferença nos escores da escala de qualidade de vida do melasma com diferentes variáveis demográficas, incluindo idade, duração da doença, níveis de educação e emprego. Se evidencia um desconforto significativo no bem-estar psicossocial dos pacientes.
Effect of melasma on quality of life in a sample of women living in southern Brazil	Avaliar os aspectos clínicos, a gravidade e a influência do melasma na vida diária de uma amostra de mulheres brasileiras.	Estudo transversal que envolveu 85 mulheres com melasma maiores de 15 anos. Investigadores treinados fizeram 55 perguntas para coletar dados epidemiológicos e clínicos. Os pacientes responderam à versão em português da escala MELASQoL	A média +/- DP de idade foi 41,1 +/- 6,8 anos, e a média +/- SD do escore MELASQoL foi 37,5 +/- 15,2 (mediana, 35). Pacientes com diagnóstico psiquiátrico prévio tiveram escores MELASQoL significativamente mais altos (média, 42,8; DP, 13,6)
Knowledge, attitude and practice of health staff on melasma during pregnancy	analisar os conhecimentos, atitudes e práticas da equipe de saúde sobre melasma na gravidez	estudo transversal, descritivo, realizado em duas etapas.. Participaram da primeira fase, respondendo a um questionário com questões abertas e fechadas, 61 membros da equipe de 5 unidades básicas da zona leste de São Paulo (Brasil), que atuavam na assistência a gestante.	a média de respostas incorretas sobre causas, prevenção e tratamento do melasma foi superior a 50 %; para 52,4 %, as manchas na pele não interferem na qualidade de vida, e a condição é considerada um problema simples.

Fonte: Elaborado pelo autor

4. DISCUSSÃO

Apesar de não apresentar sintomas que comprometem a saúde, o melasma é uma doença desfigurante que atinge áreas expostas, como a face, principalmente em mulheres em idade reprodutiva, o que eleva seu impacto na imagem corporal e nas relações interpessoais e, portanto, potencialmente interfere na percepção de qualidade de vida. (YALAMANCHILI R *et al.*, 2015).

URASAKI MB *et al.*, (2012) evidencia a necessidade, na dermatologia, que os profissionais de saúde devem avaliar a qualidade de vida das pessoas acometidas por distúrbios da pigmentação da pele, pois muitas queixas e problemas podem ser resolvidos ou tratados quando o indivíduo se sente ouvido, compreendido e respeitado.

Segundo POLLO CF *et al.*, (2018) existem instrumentos para avaliar qualidade de vida em dermatologia como Skindex-16 e o DLQI, validados com a finalidade de permitir uma avaliação simples, compacta e uniforme de pacientes com doenças dermatológicas em geral. Atualmente o MelasQoL (instrumento para avaliação



da qualidade de vida em pacientes com melasma) se torna a ferramenta mais específica de avaliação no impacto que o melasma proporciona na qualidade de vida do indivíduo acometido pela doença segundo BALKRISHNAN *et al.*, (2003).

Segundo DOMINGUEZ AR, *et al.*, (2006) o MelasQoL, aborda critérios importantes como incomodo, baixo autoestima e frustração. Que se implicam em características relacionadas à autopercepção e auto apresentação do paciente.

Vários estudos apresentam relações das manchas na qualidade de vida. A insatisfação com a aparência confere limitações no cotidiano e provoca prejuízos consideráveis para o bem-estar; afeta, assim, a vida recreativa, social e profissional. (TF CESTARI *et al.*, 2006; IKINO JK *et al.*, 2015; JIANG Jet *al.*, 2017; UYANIKOGLU H *et al.*, 2017; POLLO CF *et al.*, 2018; YALAMANCHILI R *et al.*, 2015)

O estudo de IKINO JK *et al.*, (2015) revelou que o melasma, através do MelasQoL-BP (instrumento para avaliação da qualidade de vida em pacientes com melasma, traduzido para o português brasileiro) gerou impacto emocional significativo nos 51 pacientes avaliados, como sentir-se incomodado (94,11%), frustrado e constrangido (64,71%) e deprimido (52,94%) com a aparência da pele, além de pouco atraente (78,43%). Entretanto nenhum impacto social foi observado. Em outro estudo conduzido por Jiang J *et al.* (2017) seu resultado identificou elevado prejuízo social nos pacientes afetados pelo melasma. Os pacientes recusavam-se a sair de casa, sentiam-se inferiores aos outros e pensavam incessantemente na doença. Os pacientes também expressaram que evitariam atividades ao ar livre, como andar de bicicleta, correr ao ar livre e ir à piscina para evitar a interação social, bem como o medo de que o melasma piorasse com a exposição ao sol.

Além disso a ansiedade, baixa autoestima e imagem corporal alterada são problemas de saúde mental fragilizada decorrentes do melasma. Um estudo desenvolvido por BALKRISHNAN R *et al.*, (2006) com 73 mulheres que possuem alguma lesão dermatológica com interferência estética, como melasma, demonstrou que manchas faciais graves de qualquer causa têm um impacto significativo na insatisfação corporal, e o efeito dessas lesões é mediado em parte por características psicológicas relacionadas à autopercepção, podendo corroborar para o surgimento de transtornos psicológicos. Assim como, provocar efeitos emocionais e psicológicos significativos nos pacientes afetados.

Se destaca uma prevalência do sexo feminino em todas as revisões de estudos em que ambos os sexos estavam presentes nas pesquisas dessa discussão. Esta relação se baseia em questões culturais de valorização a imagem e estética, assim como sobre a fisiopatologia do melasma. Mulheres tem mais acometimentos por questões de alterações hormonais em idade fértil. Estudo transversal desenvolvido



por POLLO CF *et al.*, (2018) envolvendo 155 adultos acima de 18 anos com melasma facial, constatou que 86% eram mulheres.

Fatores ambientais propiciam o desenvolvimento e agravamento da doença, sendo o contato com raios solares e sua falta de prevenção o fator mais relevante e enquadrando atividades ocupacionais que tem maior exposição solar com maiores índices de lesões por melasma. (WOOTTON CI *et al.*, 2018)

No estudo de WOOTTON CI *et al.*, (2018) é abordado uma prevalência de insatisfação corporal por doenças dermatológicas, como melasma, em uma comunidade rural, avaliados por dermatologistas. 340 participantes foram submetidos a questionários breves e demonstraram um impacto significativo na qualidade de vida, à saúde, produtividade e saúde mental. Os resultados dessa pesquisa revelam que a população com menores condições socioeconômicas tem um índice de exposição solar maior e menos acesso e conhecimento sobre sua prevenção. 53% (181 de 340 participantes) foram diagnosticados com um problema de pele sendo 8 % com melasma. Os questionários da população, avaliados na comunidade rural, evidenciaram frustração na autopercepção e ansiedade por associarem lesões dermatológicas estéticas a possíveis problemas de saúde.

Segundo JUSUF NK *et al.*, (2019) em um estudo analítico transversal envolvendo 30 indivíduos com melasma. Revelou que a qualidade de vida de um paciente com melasma é afetada, mas não se obteve relação com o grau de gravidade e profundidade dessa doença. Na mesma linha de defesa, KOTHARI Pet *et al.*, (2018) em seu estudo, com 141 pacientes, também corrobora que não há relações que sustentam a associação entre prejuízo na qualidade de vida e gravidade clínica do melasma, devido, principalmente, pelo aumento da idade relacionado a progressão da área de acometimento e profundidade. Sugerindo menor preocupação com a estética entre os pacientes que estão envelhecendo.

Acredita-se que alguns participantes consideram os cuidados com a pele como secundário e parecem não compreenderem o quadro clínico para além de sua localização tegumentar, sem preocupação com aparência, juízos preconcebidos e discriminatórios, situando-os na posição de normalidade. Este resultado foi observado nos estudos de MARISTELA BELLETTI MUTT URASAKI *et al.*, (2018) feito com 61 membros da equipe de 5 unidades básicas da zona leste de São Paulo (Brasil), que atuam na assistência a gestante. Evidenciando em 52,4 % dos participantes que as manchas na pele não interferem na qualidade de vida, e a condição é considerada um problema simples. A maioria não aborda o tema nos atendimentos realizados considerando cuidados com a pele na gestação, ações de menor importância.



5. CONCLUSÕES

O melasma tem forte relação no domínio emocional da qualidade de vida, decorrente principalmente de sentimentos negativos quanto à aparência da pele, refletindo impacto significativo na autopercepção e nas interações sociais. Frustração, vergonha, falta de liberdade e ansiedade estão diretamente relacionadas com a autopercepção e baixo autoestima que os portadores de melasma podem manifestar, com maior prevalência no sexo feminino, por condições sociais e fisiopatológicas da doença.

REFERÊNCIAS

ALRAWASHDED, B. **Dubai world Dermatology & Laser Conference & Exhibition** Dubai Derma 13 Dubai, Emirados Árabes Unidos (Emirados Árabes Unidos), 2014.

ANDERSON L, Rodrigues M. Quality of life in a cohort of melasma patients in Australia. **Australas J Dermatol**. 2019.

BALKRISHNAN R, McMichael AJ, Camacho FT, et al. Development and validation of a health-related quality of life instrument for women with melasma. **Br J Dermatol**. 2003

BALKRISHNAN R, McMichael AJ, Hu JY, et al. Correlates of health-related quality of life in women with severe facial blemishes. **Int J Dermatol**. 2006

BALKRISHNAN R, Kelly AP, McMichael A, Torok H. Improved quality of life with effective treatment of facial melasma: the pigment trial. **J Drugs Dermatol**. 2004

BALKRISHNAN, R. et al., Development and validation of a health-related quality of life instrument for women with melasma. **British Journal of Dermatology**, v.149, p.572-577, 2003.

CESTARI TF, Hexsel D, Viegas ML, et al. Validation of a melasma quality of life questionnaire for Brazilian Portuguese language: the MelasQoL-BP study and improvement of QoL of melasma patients after triple combination therapy. **Br J Dermatol**. 2006

DOMINGUEZ AR, Balkrishnan R, Ellzey AR, Pandya AG. Melasma in Latina patients: cross-cultural adaptation and validation of a quality-of-life questionnaire in Spanish language. **J Am Acad Dermatol**. 2006



HANDEL AC, Lima PB, Tonolli VM, Miot LD, Miot HA. Risk factors for facial melasma in women: a case-control study. **Br J Dermatol**. 2014

HANDEL, Ana Carolina; MIOT, Luciane DonidaBartoli; MIOT, Hélio Amante. Melasma: uma revisão clínica e epidemiológica. **A. Bras. Dermatol. Rio de Janeiro**, v. 89, n. 5, p. 771-782, outubro de 2014.

HANDEL AC, Miot LD, Miot HA. Melasma: a clinical and epidemiological review. **An Bras DERMATOL**. 2014

IKINO, J.K. et al. Melasma and assessment of the quality of life in Brazilian women. **AnBrasDermatol**, v.90, p.196-200, 2015.

J. JIANG; O. Akinseye; A. MD Tovar-Garza; A. G. Pandya MD. O efeito do melasma na auto-estima: um estudo piloto. **Rev Inter de Dermatol Feminina**, 4. vol, 1. ed., março de 2018, p. 38-42.

JUSUF NK, Putra IB, Mahdalena M. Is There a Correlation between Severity of Melasma and Quality of Life?. **Open Access Maced J Med Sci**. 2019.

KAGHA K, Fabi S, Goldman MP. Melasma's Impact on Quality of Life. **J Drugs Dermatol**. 2020.

KOTHARI P, Sharma YK, Patvekar MA, Gupta A. Correlating Impairment of Quality of Life and Severity of Melasma.2018

KWON S-H, na j-i, choi j-y, park k-c. Melasma: Updates and perspectives. **ExpDermatol**.2019;28:704–708.

LIEU TJ, Pandya AG. Melasma quality of life measures. **Dermatol Clin**. 2012

LEEYAPHAN C, Wanitphakdeedecha R, Manuskiatti W, Kulthanan K. Measuring melasma patients' quality of life using willingness to pay and time trade-off methods in Thai population. **BMC Dermatol**. 2011

MIOT, A.H Factors associated with quality of life in facial melasma: a cross-sectional study. **Society of Cosmetic Scientists and the Société Française e de Cosmétologie**, 2018



MIOT, L.D.B. et al. Physiopathology of melasma. **An Bras Dermatol**, v.84, p.623-635, 2009..

MISERY L, Schmitt AM, Boussetta S, Rahhali N, Taieb C. Melasma: measure of the impact on quality of life using the French version of MELASQOL after cross-cultural adaptation. **Acta Derm Venereol**. 2010

PAWASKAR MD, Parikh P, Markowski T, McMichael AJ, Feldman SR, Balkrishnan R. Melasma and its impact on health-related quality of life in Hispanic women. **J Dermatolog Treat**. 2007

PASSERON T, Picardo M. Melasma, a photoaging disorder. **Pigment Cell Melanoma Res**. 2018

PEREZ M, Luke J, Rossi A. Melasma in Latin Americans. **J Drugs Dermatol**. 2011

POLLO, C.F.; MENEGUIN, S.; MIOT, H.A. Evaluation Instruments for Quality of Life Related to Melasma: **An Integrative Review**. Clinics, 2017.

POLLO, C.F.; MENEGUIN, S.; MIOT, L.D.B.; MIOT, H.A. Development and validation of a multidimensional questionnaire for evaluating quality of life in melasma (HRQ-melasma). **An Bra Dermatol**, 2017.

POLLO CF, Miot LDB, Meneguín S, Miot HA. Factors associated with quality of life in facial melasma: a cross-sectional study Int J Cosmet Sci. 2018

PURIM KS, Avelar MF. Photoprotection, melasma and quality of life in pregnant women. **Rev Bras Ginecol Obstet**. 2012

SARKAR R, Garg S, Dominguez A, Balkrishnan R, Jain RK, Pandya AG. Development and validation of a Hindi language health-related quality of life questionnaire for melasma in Indian patients. **Indian J Dermatol Venereol Leprol**. 2016

RIGOPOULOS D, Gregoriou S, Katsambas A. Hyperpigmentation and melasma. **J Cosmet Dermatol**. 2007

SHETH VM, Pandya AG. Melasma: a comprehensive update: part I. **J Am Acad Dermatol**. 2011



TAMEGA Ade A, Miot LD, Bonfietti C, Gige TC, Marques ME, Miot HA. Clinical patterns and epidemiological characteristics of facial melasma in Brazilian women. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2013

URASAKI MB, Mandelbaum MH, Barreto CP. Manchas na pele em mulheres no ciclo gravídico puerperal. **Revista enferm UERJ**. 2012; 20 (esp.1): 561-6.

UYANIKOGLU H, Aksoy M. Quality of life in patients with melasma in Turkish women. **Dermatol Reports**. 2017

WOOTTON CI, Bell S, Philavanh A, et al. Assessing skin disease and associated health-related quality of life in a rural Lao community. **BMC Dermatol**. 2018.

YALAMANCHILI, R.; SHASTRY, V.; BETKERUR, J. Clinico-epidemiological Study and Quality of Life Assessment in Melasma. **Indian J Dermatol**, 2015;60:519.

ÇAKMAK SK, Özcan N, Kılıç A, et al. Etiopathogenetic factors, thyroid functions and thyroid autoimmunity in melasma patients. **Postepy Dermatol Alergol**. 2015



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

IRIS LORENA FERNANDES SANTOS

**DESCOLAMENTO PREMATURO DE PLACENTA:
QUAL A IMPORTÂNCIA DA PREVENÇÃO?**

Vitória da Conquista
2020



IRIS LORENA FERNANDES SANTOS

DESCOLAMENTO PREMATURO DE PLACENTA: QUAL A IMPORTÂNCIA DA PREVENÇÃO?

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Saúde Santo Agostinho, Faculdades Santo Agostinho, com requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Medicina.

Orientador (a): Prof. Lívia Gonçalves Brandão.
Faculdade de Saúde Santo Agostinho, Faculdades Santo Agostinho

Vitória da Conquista
2020



DESCOLAMENTO PREMATURO DE PLACENTA: QUAL A IMPORTÂNCIA DA PREVENÇÃO?

Iris Lorena Fernandes Santos¹

Lívia Gonçalves Brandão²

RESUMO

O descolamento prematuro de placenta (DPP), é uma separação da placenta já estabelecida no útero após 20 semanas de gestação. Ocorre em aproximadamente 1 a 3% das gestações, podendo causar complicações para o feto. É uma complicação obstétrica no qual aproximadamente 10% dos casos ocorridos na 20 semana de gestação são graves e leva a óbito do feto. Após 37 semanas essa taxa aumenta para 40%. Tal patologia pode ser decorrente de um trauma externo ou está associado a fatores de risco como multiparidade, idade materna avançada, diabetes mellitus, etilismo, tabagismo, drogas ilícitas e hipertensão, que recebe papel de destaque pela grande relação entre a toxemia grávida e a DPP. O tratamento é realizado com acompanhamento materno efetivo, medicação adequada, avaliação do feto e até mesmo uma cesárea prévia em alguns casos. Este artigo trata-se de uma revisão de literatura narrativa, onde foi realizada uma busca utilizando bases de dados nacionais e internacionais, visando conhecer a DPP e quais as melhores condutas diante do caso, dando enfoque à prevenção da mesma. Tendo em vista a gravidade e os desfechos desfavoráveis para a mãe e feto, o tratamento preventivo ganha notoriedade e consiste em um planejamento familiar adequado, com um pré-natal bem assistido, onde cada gestante deve ser acompanhada de acordo com suas peculiaridades e em caso de observância dos fatores de risco deve ter uma atenção intensificada e profilaxia medicamentosa quando julgar adequado.

Palavras-chave: Descolamento prematuro de placenta. Gestação. Prevenção. Pré-natal.

ABSTRACT

Placental abruption (DPP) is a separation of the placenta already established in the uterus after 20 weeks of gestation. It occurs in approximately 1 to 3% of pregnancies and can cause complications for the fetus. It is an obstetric complication in which approximately 10% of cases occurring at 20 weeks of gestation are severe and

¹ Discente de Medicina. Instituição: Faculdade Santo Agostinho – FASA. Vitória da Conquista, Bahia.

² Bacharel em medicina com especialização médica em ginecologia e obstetrícia. Docente de medicina na Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista, Bahia.



lead to the death of the fetus. After 37 weeks this rate increases to 40%. Such pathology can be due to an external trauma or is associated with risk factors such as multiparity, advanced maternal age, diabetes mellitus, alcoholism, smoking, illicit drugs and hypertension, which receives a prominent role due to the great relationship between pregnancy toxemia and PPD. Treatment is carried out with effective maternal follow-up, adequate medication, evaluation of the fetus and even a previous cesarean section in some cases. This article is a review of narrative literature, where a search was carried out using national and international databases, in order to know the DPP and what are the best approaches to the case, focusing on its prevention. In view of the severity and unfavorable outcomes for the mother and fetus, preventive treatment gains notoriety and consists of adequate family planning, with well-attended prenatal care, where each pregnant woman must be accompanied according to her peculiarities and in case of observance of risk factors should have an intensified attention and prophylactic medication when deemed appropriate.

Keywords: Placental abruption. Gestation. Prevention. Prenatal.

1. INTRODUÇÃO

O descolamento prematuro de placenta (DPP), é uma divisão entre a placenta estabelecida no útero após 20 semanas de gestação. Ocorre em aproximadamente 1 a 3% das gestações, podendo causar complicações para o feto. Ela está relacionada com algumas particularidades maternas e doenças relacionadas a gestação também, dentre elas a hipertensão arterial, multiparidade, idade materna avançada, diabetes mellitus, etilismo, tabagismo, drogas ilícitas, também são alguns fatores que podem levar ao DPP. (CARDOSO; FERNANDES; TEIXEIRA, et al., 2012).



Quadro 1 – Fatores de risco

» Sociodemográficos e comportamentais
- Idade materna ≥ 35 anos e < 20 anos
- Paridade ≥ 3
- Raça Negra
- Mães solteiras
- Tabagismo, uso de álcool e drogas
- Infertilidade de causa indeterminada
» Fatores maternos na gestação atual
- Síndromes hipertensivas – responsável por até 50% dos casos de DPP não traumáticos
- Hiper-homocisteinemia
- Trombofilia
- Diabetes pré-gestacional
- Hipotireoidismo
- Anemia
- Mal formação uterina
- Rotura Prematura de Membranas
- Corioamnionite
- Oligoâmnio/Polidrâmnio
- Placenta prévia
- Gestações múltiplas
- Trauma (automobilístico, brevidade do cordão, versão externa, torção do útero gravidico, retração uterina intensa)
- Amniocentese/Cordocentese
» Fatores maternos em gestações anteriores
- Cesárea anterior
- Abortamentos
- Pré-eclâmpsia
- Natimorto
- Descolamento Prematuro de Placenta – aumenta o risco em 3% a 15 %.

Fonte: FERNANDES, César Eduardo et al. (2018).

A divisão da placenta pode ser parcial ou total com três graus de classificação:

Grau 1: Vitalidade fetal preservada; sangramento genital discreto sem hipertonia uterina significativa; ausência de coagulopatia e repercussões hemodinâmicas.

Grau 2: As gestantes apresentam contrações tetânicas com sangramento genital moderado; alterações iniciais da coagulação com queda dos níveis de fibrinogênio.

Grau 3: hipertonia uterina com sangramento genital importante, hipotensão materna, óbito fetal. Grau 3A: Ausência coagulopatia instalada. Grau 3B: Com coagulopatia instalada (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).



O DPP é uma complicação obstétrica no qual aproximadamente 10% dos casos ocorridos na 20 semana de gestação são graves e leva a óbito do feto. Após 37 semanas essa taxa aumenta para 40% (SANGLARD; SILVA; SILVA, 2018). O DPP, pode ser agudo, nesse caso a intervenção obstétrica é imediata.

O percentual de mortalidade fetal dos países subdesenvolvidos se comparado aos países desenvolvidos são bem altas, cerca de 15 vezes a mais. Nos países desenvolvidos chega a 12%, enquanto nos países subdesenvolvidos a 60% (NUNES; BERTUOL; SIQUEIRA, 2016).

O diagnóstico da DPP é imediato: sangramento vaginal, dores abdominais, hipertensão, dor continua no parto, sensibilidade uterina aumentada. Importante pesquisar tabagismos, drogas, mulheres com idade mais avançada para gestação, fibroma uterino, ruptura prematura das membranas, dentre outros fatores que contribuem para o descolamento. (SARVASI; SOBRINO, 2019). A gravidade do DPP não pode ser mensurada pela quantidade de sangue exteriorizado, a cor escura do sangramento pode indicar a formação de um coágulo. (FEITOSA, et al., 2018).

Os exames laboratoriais que devem ser solicitados para a gestante com diagnóstico de DPP são: Coagulograma; Tipagem sanguínea ABO Rh; Hemograma com contagem de plaquetas; Exames de rotina para doença hipertensiva se oportuno (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

O não aparecimento da síndrome hipertensiva no momento da chegada não exclui a etiologia hipertensiva, já que a gestante pode estar chocada. Os procedimentos relacionados à estabilização de uma gestante com distúrbios hipertensivos devem ser considerados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

Gestações complicadas podem resultar em parto prematuro, baixo peso ao nascer ou até morte fetal. Para as gestantes o descolamento prematuro de placenta pode acarretar hemorragias, insuficiência renal e até levar a óbito (SARVASI; SOBRINO, 2019).

A separação placentária pode ocorrer de forma mecânica, como algum trauma na região abdominal, ou algum desequilíbrio de vasos como alguma inflamação, trombose, hemorragia (ALVES, 2016).

O tratamento da DPP é realizado com acompanhamento materno efetivo, medicação adequada, avaliação do feto e até mesmo uma cesárea prévia em alguns casos. O tratamento preventivo consiste em um planejamento familiar adequado, com um pré-natal bem assistido (SOUZA; CARMANO, 2006).

O manejo obstétrico do DPP é orientado de acordo com o estado materno e a fetal. Uma cesariana de emergência deve ser realizada quando o feto está vivo, a menos que o parto vaginal seja iminente. Em casos de bradicardia fetal, a extração



por cesariana em 20 minutos reduz significativamente a mortalidade neonatal e a incidência de paralisia cerebral (LI; TIAN; LIU, et al., 2019).



Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE, (2012)

O presente trabalho tem como objetivo de se conhecer o DPP, observando sua apresentação clínica, riscos materno-fetais e dando enfoque aos fatores de risco e a conduta preventiva, visando possibilitar um melhor acompanhamento das gestantes e diminuir os desfechos desfavoráveis desta complicação obstétrica.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura narrativa, onde foi realizada uma busca utilizando bases de dados nacionais e internacionais, no período compreendido entre os meses de abril a setembro de 2020, para aumentar a sensibilidade da pesquisa não houve limitação em relação a data de publicação, dos trabalhos associados descolamento prematuro da placenta focado na prevenção.

As bases de dados utilizadas foram, SCIELO (Scientific Electronic Library Online), PUBMED (Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos da América), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e Google acadêmico.



Nas bases Google acadêmico e SCIELO a busca foi feita utilizando-se do formulário avançado. Nas duas bases citadas, a busca foi feita no campo Descritor de assunto usando os seguintes termos: Descolamento prematuro da placenta/prevenção do descolamento prematuro da placenta/tratamento do descolamento prematuro da placenta/ placental abruption.

Para o SCIELO, por não ser possível a pesquisa das palavras chaves no campo descritor de assunto, foi feita no campo “todos os índices”, usando os termos em inglês: Premature rupture of fetal membranes/ Prenatal care.

Na base de dados do PubMed, foi utilizado como descritor de assunto: prevent placental abruption

Para a base de dados do LILACS, com a finalidade de melhor a qualidade dos artigos selecionados para a leitura, foi utilizado como descritor de assunto: placental abruption.

Na presente revisão foram adotados como critérios de inclusão a utilização de todo e qualquer artigo que falasse sobre o descolamento prematuro da placenta focando na sua prevenção.

Para a seleção dos artigos levou-se em consideração a leitura do resumo do título, para aquelas obras em que mostravam evidências de não enquadramento para a revisão, foram automaticamente excluídas, e para aquelas obras que o título e o resumo não definiam claramente sua inclusão, partiu-se para a leitura completa para avaliar sua inclusão ou não na revisão.

Foram excluídos artigos: Que tratavam do descolamento normal da placenta e que tratavam de outros assuntos. Além disso, também foram excluídos os artigos que não estavam nos idiomas Espanhol, Inglês ou Português.

Nas buscas realizadas nas bases de dados do SCIELO e Google Acadêmico com o auxílio dos descritores mencionados foram obtidos 169, 14.940, artigos, respectivamente.

O SCIELO não possui a opção de se pesquisar no campo descritor de assunto, como alternativa foram feitas duas buscas no campo “Todos os índices”. Na primeira busca realizada, 44 artigos foram encontrados, sendo apenas um deles foi selecionado por fazer parte dos critérios de inclusão. Na segunda pesquisa, com o objetivo de captar mais artigos, apenas 125 estudos foram obtidos um, sendo selecionados dois artigos científicos.

Na PubMed foi utilizado o recurso MeSH Terms, para consulta. Foram obtidos 169 estudos, sendo apenas um deles selecionado por fazer parte dos critérios de inclusão.



Na base de dados do LILACS foram encontrados 128 artigos científicos, somente um desses artigos foi selecionado.

Dos 14.940 artigos disponíveis na base de dados do Google Acadêmico, apenas 16 artigos foram selecionados, pois preenchiam os requisitos dos critérios de inclusão.

3. RESULTADOS

Após uma prévia, foram selecionados 11 artigos do total de artigos utilizados, que serviram como embasamento principal para a construção do presente artigo, esses estão representados no quadro 1.

Quadro 1 – Síntese dos artigos selecionados para apresentação dos resultados *(continua)*

Nº	ANO DO ARTIGO	AUTOR (ES)	TÍTULO
01	2010	Aliny de Lima Santos, Cremilde Aparecida Trindade Radovanovic, Sonia Silva Marcon.	Assistência pré-natal: satisfação e expectativas.
02	2019	Cecília Sanglard, Gustavo Henrique de Melo da Silva, Marcell Schwenck Alves Silva.	Deslocamento prematuro de placenta, uma revisão literária dos principais fatores de risco.
03	2015	Bruna Martini Borbolato.	O impacto do pré-natal na prevenção do parto prematuro.
04	2010	Aliny de Lima Santos, Cremilde Aparecida Trindade Radovanovic, Sonia Silva Marcon.	Assistência pré-natal: satisfação e expectativas.
05	2019	Amanda Campos Sarvasi, Daniela da Silva Sobrino.	Descolamento prematuro de placenta idiopático: relato de caso.
06	2014	Ricardo Porto Tedesco, Mary Ângela Parpinelli, Eliana Amaral, Fernanda Garanhani de Castro Surita, José Guilherme Cecatti.	Hipertensão arterial crônica na gestação: consenso e controvérsias.
07	2010	Lelia Duley, A Metin Gülmezoglu, David J Henderson-Smart, Doris Chou.	Magnesium sulphate and other anticonvulsants for women with pre-eclampsia.
08	2016	Rodrigo Dias Nunes, Elisa Bertuol, Isabela Ribeiro Siqueira.	Avaliação dos fatores associados aos resultados neonatais no descolamento prematuro de placenta.
09	2010	Camila Milagres Macedo Pereira, Débora Gomes de Melo dos Santos Medeiros, Sarah de Lima e Silva, Sérgio Vinícios Soares Oliveira, Stephanie Viveiros da Silva Teixeira, Tatiane Barroso Maciel, Vanessa Machado D'Ângelo Drummond, Walkiria Monteiro Lopes, Warley César da Silveira, Renato Janone Domon.	Descolamento prematuro de placenta: considerações, investigação e manejo.



Quadro 1 – Síntese dos artigos selecionados para apresentação dos resultados (conclusão)

Nº	ANO DO ARTIGO	AUTOR (ES)	TÍTULO
10	2009	Douglas Kind Eleutério, Jonas Soares Silva Santos, Lúcio Henrique Rocha Vieira, Ranieri Leonardo de Andrade Santos, Tamara Rita Alves Januário, Vítor Ribeiro de Miranda, Viviane Lino da Silva, Willie Marques Martins, Marcos Mendonça.	Descolamento prematuro da placenta: relato de caso.
11	2011	Kelly Martins Vitória, Laís de Oliveira Ennes, Raquel Fonseca Tavares, Isabella Couto de Oliveira Araújo, Breno Ferreira Zwetkoff, Ângelo Souza Reis, Geisa Oliveira, Andreza Vilaça Belo Lopes.	Descolamento prematuro de placenta: uma breve revisão.

4. DISCUSSÕES

A gestação é uma experiência única para cada mulher, com grande proporção biológica que cerca todo o meio em que a gestante está inserida. É importante que tanto a mulher como o seu parceiro estejam sempre buscando um acompanhamento para prevenção e promoção a saúde para uma gestação tranquila (SANTOS; RADOVANOVI; MARCON, 2010).

É de grande importância uma assistência realista durante o pré natal constante para que cada gestante seja acompanhada de acordo as suas peculiaridades. Isso é fundamental e indispensável para evitar o DPP e garantir uma gestação saudável e segura para a mãe e o recém-nascido (SANGLARD; SILVA; SILVA, 2018, BORBOLATO; CARDOSO, 2015).

Segundo Santos et al. (2010), o debate sobre as necessidades das gestantes é o foco a ser trabalhado no acolhimento, isso acontece toda vez que alguma gestante procura o serviço de saúde buscando o que necessita, sendo assim é indispensável que os profissionais que estão nesse acolhimento tenham conversas claras com cada uma delas.

Uma das causas da DPP, são ruptura dos vasos maternos e são raras as vezes a ruptura dos vasos fetais, o que vai ocorrer é que o sangue acumulado vai dividir a decídua da placenta, gerando uma hemorragia, que leva ao descolamento (SARVASI; SOBRINO, 2019).

Estudo randomizados realizado por Duley, et al. (2010), comparando sulfato de magnésio com placebo ou sem anticonvulsivante. O uso de sulfato de magnésio, em mulheres com pré-eclâmpsia está associado a uma redução pela metade no risco de eclâmpsia e uma redução no risco de DPP e um pequeno aumento 5% no risco de cesariana. Entretanto o número de gestantes que tiveram DPP nesses estudos



foi pequeno de 49 mulheres. Mesmo um impacto moderado, ocorreu uma redução de 15% na mortalidade, que representa, sete mortes e, portanto, provavelmente não influenciaria o risco geral.

Segundo Nunes et al. (2016), independente do DPP ser uma das maiores causas de óbito fetal pode se perceber que no Brasil e Estados Unidos o acompanhamento e cuidados com a gestante são maiores do que ser for analisar a África por exemplo.

Segundo Alves (2016), relata no presente estudo que a DPP, é sem dúvidas umas das comorbidades mais graves durante a gestação, tanto para o feto quando para a mãe. A taxa de morte fetal é de 71% e a materna fica em torno de 5%. O resultado lesivo do feto ocorre de acordo a semana gestacional em que se encontra e o da mãe vai depender da força do descolamento (PEREIRA; MEDEIROS; SILVA, et al., 2010).

O prejuízo para a gestante vai ser hemorragia e débito cardíaco inadequado, o que pode levar a lesões em vários órgãos, levando a óbito. Com relação ao feto que sobrevivem, podem vir prematuros e alguns até com sequelas (SANGLARD; SILVA; SILVA, 2018).

Nos casos de suspeita de DPP deve-se aferir sinais vitais com manobras de ressuscitação, devendo checar vias aéreas e a circulação (dois acessos venosos calibrosos com 1000ml de solução cristalóide em cada um deles, com uma velocidade de 500ml nos primeiros 10 minutos e mantendo essa infusão de 250ml/hora). Se a gestante apresentar outros sinais como mudança circulatória, alteração na pressão e taquicardia, isso vai significar 30% de perda da volemia. Após essa verificação o médico deverá realizar o exame obstétrico, checando apresentação fetal, tônus uterino, medida de altura uterina e monitorização fetal contínua, no qual geralmente se encontra em um padrão não tranquilizador. (FEITOSA, et al., 2018).

Outro protocolo de tratamento apresenta os seguintes princípios: parturição rápida, adequada transfusão sanguínea, analgesia adequada, monitorização da condição materna e avaliação da condição fetal e o mais importante o planejamento familiar e assistência pré-natal adequada. É relevante o acompanhamento de gestantes hipertensas, controlando os níveis pressóricos, tentando evitar a sobreposição de toxemia gravídica (ELEUTÉRIO, 2009).

Segundo Vitória et al. (2011), a prevenção adequada é ainda limitada, à medida que melhora o prognóstico de DPP, inclui diagnóstico precoce e parto imediato, conduta conservadora para permitir a administração de corticoides e a transferência da gestante para maternidade com suporte para prematuros.



A origem da (DPP), pode ser traumática ou não, geralmente os traumas externos são mais difíceis de acontecer e quando acontecem são em maioria por acidentes automobilísticos. (SARVASI; SOBRINO, 2019). Nesses acidentes o descolamento pode acontecer por desaceleração ou trauma direto no qual o diagnóstico é subestimado devido à falta de monitorização fetal rotineira em gestantes vítimas de trauma. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012)

O tabagismo é um dos fatores de risco para esse descolamento, isso se deve a nicotina que tem efeito vasoconstritor e pode levar à hipóxia e à infartos placentários, aumentando a fragilidade capilar. Parar de fumar, antes da gravidez ou no início da gravidez, parece reduzir o risco de descolamento ao nível de não-fumantes (TEDESCO; PATELLA; CUNHA FILHO, 2014). O tabagismo é um dos poucos fatores modificáveis e pode vir a acometer um risco de 2,5 vezes de descolamento de placenta grave, levando a óbito do feto (FEITOSA, et al., 2018).

O médico deve estar sempre monitorando a gestante que tem hipertensão, é importante observar se a paciente está aumentando de peso rapidamente, ficar atento aos exames laboratoriais e um deles é a quantificação da excreção de proteinúria e sempre observar se a gestante tem edemas faciais (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012). A pré eclampsia pode ser diagnosticada antes da 20ª semana de gestação, sendo assim é importante iniciar um tratamento para hipertensão e evitar complicações (SIQUEIRA; MOURA; SILVA, et al., 2011).

Alguns aspectos de relevância na prevenção da toxemia gravídica, é o pré-natal, repouso e apoio emocional. A adoção de medidas preventivas contribui para diminuição da ocorrência de óbitos por toxemia, em casos severos e na aparição de novos casos (MIYASHIRO, 1994).

A suplementação de cálcio, cerca de 1,5 a 2g/dia, é recomendado para prevenção de eclampsia em todas as gestantes nas zonas onde a ingestão alimentar de cálcio é baixa, assim como o ácido acetilsalicílico de 75mg para as mulheres que têm risco elevado de desenvolver tal condição (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2014).

O tratamento não farmacológico consiste em evitar alimentos que contenham cafeína, alimentos com alto teor de sódio, restringir por completo o cigarro e álcool. Alguns autores citam que o tratamento farmacológico deve ser bem analisado para que não ocorra efeitos sobre o feto (SIQUEIRA; MOURA; SILVA, et al., 2011).



5. CONCLUSÕES

Diante de tudo que foi dito neste trabalho pode se concluir que o Descolamento Prematuro de Placenta é uma complicação hemorrágica grave que ocorre após as 20 semanas de gestação e que pode vir a acarretar problemas tanto para a mãe, quanto para o feto. Sua etiologia pode ser traumática ou não traumática, no qual dentro desta pode-se citar vários fatores de risco para o descolamento prematuro onde a hipertensão gestacional e toxemia gravídica assumem papel de destaque. Por ter uma terapêutica limitada e uma resolutividade baseada no encerramento da gestação, associada ao risco de sofrimento fetal e complicações maternas, conclui-se que a prevenção da DPP assume grande importância e isso é possível de ser realizado através de uma assistência pré-natal de qualidade, individualizada, com acolhimento satisfatório às gestantes, o que permite uma boa relação médico-paciente. Vale ressaltar que durante esse pré natal deve ser observado os fatores de risco para o DPP, trabalhando em educação em saúde nos modificáveis como o tabagismo e intervindo naqueles de grande importância como a hipertensão gestacional através de mudanças no estilo de vida e uso de medicamentos profiláticos como o ASS e suplementação com Cálcio. Quando se interfere nos fatores de risco possíveis, automaticamente ocorre uma queda da incidência do DPP, o que é de grande importância visto a gravidade de tal emergência obstétrica.

REFERÊNCIAS

ALVES, Camila Fátima. Descolamento prematuro da placenta: Revisão Integrativa da Literatura. 2016.

BORBOLATO, Bruna Martini; CARDOSO, Marcelo Pontual. O impacto do pré-natal na prevenção do parto prematuro. **Revista Thêma et Scientia**, v. 5, n. 1, p. 147-159, 2015.

CARDOSO, Andreia Santos et al. Descolamento prematuro de placenta. **Rev Med Minas Gerais**, v. 22, n. Supl 5, p. S10-S13, 2012.

DULEY, Lelia et al. Magnesium sulphate and other anticonvulsants for women with pre-eclampsia. **Cochrane database of systematic reviews**, n. 11, 2010.

ELEUTÉRIO, Douglas Kind et al. Descolamento prematuro da placenta. **Rev Med Minas Gerais**, v. 19, n. 4 Supl 3, p. S5-S9, 2009.



FEITOSA, Francisco Edson de Lucena, et al. Descolamento Prematuro de Placenta. Federação Brasileira das Associações de ginecologia e obstetrícia (FEBRASGO), 2018.

FERNANDES, César Eduardo et al. Descolamento prematuro da placenta: Protocolos febrasgo, 2018.

Li Y, Tian Y, Liu N, Chen Y, Wu F. Analysis of 62 placental abruption cases: Risk factors and clinical outcomes. Taiwan J Obstet Gynecol. 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Gestação de alto risco: manual técnico. **Estratégicas**, 2012.

MIYASHIRO, Gladys Miyashiro. Toxemia gravídica: uma contribuição para a compreensão e prevenção da "doença das teorias". 1994.

NUNES, Rodrigo Dias; BERTUOL, Elisa; SIQUEIRA, Isabela Ribeiro. Avaliação dos fatores associados aos resultados neonatais no descolamento prematuro de placenta. **Arq. Catarin Med.** 2016.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Recomendações da OMS para prevenção e tratamento da pré-eclâmpsia e eclâmpsia. 2014.

PEREIRA, Camila Milagres Macedo et al. Descolamento prematuro de placenta: considerações, investigação e manejo. **Rev Med Minas Gerais**, v. 20, n. 4 Supl 2, p. S38-S41, 2010.

SANGLARD, Cecília; DA SILVA, Gustavo Henrique de Melo; SILVA, Marceli Schwenck Alves. Deslocamento prematuro de placenta, uma revisão literária dos principais fatores de risco. **Anais do Simpósio de Enfermagem**, v. 1, n. 1, 2019.

SANTOS, Aliny de Lima; RADOVANOVIC, Cremilde Aparecida Trindade; MARCON, Sonia Silva. Assistência pré-natal: satisfação e expectativas. **Rev. Rene**, vol. 11, Número Especial, 2010. p. 61-71.

SARVASI, Amanda Campos; SOBRINO, Daniela da Silva. Descolamento prematuro de placenta idiopático: relato de caso. 2019.

SIQUEIRA, Fábio; MOURA, Thiago Rocha; SILVA, Sulani Souza; PERAÇOLI, José Carlos. Medicamentos anti-hipertensivos na gestação e puerpério. **Com. Ciências Saúde** - 22 Sup 1:S55-S68, 2011.



SOUZA, E; CAMANO L. Descolamento Prematuro da Placenta. **Rev Assoc Med Bras** 2006.

TEDESCO, Morgana Girardi; PATELLA, Lúcia Helena Dupuy; DA CUNHA FILHO, Edson Vieira. Descolamento prematuro de placenta. **Acta méd. (Porto Alegre)**, p. [7]-[7], 2014.

VITÓRIA, Kelly Martins et al. Descolamento prematuro de placenta: uma breve revisão. **Rev Med Minas Gerais**, v. 21, n. 2 Supl 4, p. S1-S113, 2011.



**AFYA EDUCACIONAL
FACULDADES SANTO AGOSTINHO
FACULDADE DE SAÚDE SANTO AGOSTINHO
CURSO DE MEDICINA**

JOÃO PAULO ALMEIDA OLIVEIRA FURTUNATO

SÍNDROME DE BURNOUT EM ACADÊMICOS DA ÁREA DA SAÚDE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Vitória da Conquista
2020



JOÃO PAULO ALMEIDA OLIVEIRA FURTUNATO

SÍNDROME DE BURNOUT EM ACADÊMICOS DA ÁREA DA SAÚDE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Medicina.

Orientador: Prof. Me. Pedro Fonseca de Vasconcelos.
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



SÍNDROME DE BURNOUT EM ACADÊMICOS DA ÁREA DA SAÚDE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

João Paulo Almeida Oliveira Furtunato

RESUMO

A *Síndrome de Burnout* trata-se de um conjunto de sintomas em resposta aos estressores crônicos que ocorrem no trabalho ou em ambiente acadêmico. Esses sintomas contêm três dimensões psicossociais que a caracterizam, são elas: exaustão emocional, despersonalização e baixa realização pessoal. Tais sintomas interferem insidiosamente na qualidade de vida do estudante e acarretam em consequências negativas para o indivíduo como um todo, no ambiente acadêmico e na vida pessoal. Por se tratar de uma doença muitas vezes subdiagnosticada e não valorizada entre os discentes, este projeto trata-se de uma revisão integrativa que tem por objetivo avaliar quais são os principais estressores para o desenvolvimento da *Síndrome de Burnout* em acadêmicos da área da saúde e quais as principais estratégias de enfrenta-los, contribuindo, assim, para possíveis melhorias nas estratégias preventivas e de enfrentamento funcionais sendo os principais fatores de risco para estudantes da área da saúde apresentados no estudo em questão foram: carga horária elevada, privação de sono, sedentarismo, ser solteiro, preocupações financeiras e questões intrínsecas à personalidade.

Palavras-chave: *Síndrome de Burnout*. Burnout Acadêmico. Fatores de Risco.

ABSTRACT

Burnout Syndrome is a set of symptoms in response to chronic stressors that occur at work or in an academic environment. These symptoms contain three psychosocial dimensions that characterize them, they are: emotional exhaustion, depersonalization and low personal fulfillment. Such symptoms interfere insidiously in the student's quality of life and have negative consequences for the individual as a whole, in the academic environment and in personal life. As it is a disease that is often underdiagnosed and not valued among students, this project is an integrative review that aims to assess which are the main stressors for the development of Burnout Syndrome in academics in the health field and which ones the main strategies to face them, thus contributing to possible improvements in preventive strategies and functional coping, being the main risk factors for students in the health area



presented in the study in question were: high workload, sleep deprivation, physical inactivity, being single, financial worries and personality issues.

Keywords: *Burnout Syndrome. Student Burnout. Risk Factors.*

1 INTRODUÇÃO

A expressão 'to burn out', derivada do inglês, pode ser traduzida como: 'queimar-se' e/ou 'esgotar-se' (BENEVIDES-PEREIRA, 2002), sendo o termo *Síndrome de Burnout* usado pela primeira vez em 1974 pelo psicanalista alemão Herbert J. Freudenberg ao perceber um processo gradual de esgotamento emocional, desgaste no humor e diminuição da motivação dos profissionais que trabalhavam com ele nos serviços humanos e de educação (MASLACH; SCHAUFELI; LEITER, 2001).

Conforme elaborou Maslach, Schaufeli e Leiter (2001), a *Síndrome de Burnout* trata-se de um conjunto de sintomas em resposta aos estressores crônicos que ocorrem no trabalho ou ambiente de aprendizado. Esses sintomas contêm três dimensões psicossociais que a caracterizam, são elas: exaustão emocional, despersonalização e baixa realização pessoal.

A etiologia do desenvolvimento dessa síndrome é multifatorial (BIANCHI; SCHONFELD; LAURENT, 2017), tanto os fatores individuais como doenças físicas e mentais estão associadas à *Síndrome de Burnout* (ARANDA, 2006). Além disso, características da personalidade também foram associadas a ela, fazendo com que indivíduos com comportamentos pessimistas, perfeccionistas, competitivos se enquadrem no grupo de risco para seu desenvolvimento (TRIGO; TENG; HALLAK, 2007).

E tais estressores além de estarem presentes em ambientes laborais, podem ser vistos em ambientes acadêmicos, como nos cursos da área da saúde, como Medicina. Tradicionalmente visto como um dos cursos mais disputados, acarretando em competitividade e em impactos emocionais desde antes do começo da graduação (BARBOSA *et al.*, 2018). No caso específico do curso de medicina, é conhecida uma associação entre estudar os conteúdos médicos e desenvolver estresse (BENEVIDES-PEREIRA; GONÇALVES, 2009), sendo que tais condições podem facilitar o desencadeamento da *Síndrome de Burnout*.

Com base no exposto acima, esse trabalho tem o objetivo de avaliar quais são os principais fatores estressores para o desenvolvimento para a *Síndrome de Burnout* em acadêmicos da área da saúde e as principais estratégias para enfrentá-los.



2 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, que segundo Souza, Silva e Carvalho (2010) permite a análise crítica e síntese do conhecimento, para posterior utilização das informações coletadas para prática clínica. Para alcançar o objetivo proposto, foi elaborada a seguinte questão norteadora: 'Quais são os principais estressores e medidas de prevenção da *Síndrome de Burnout* em acadêmicos da área da saúde?'.

Para o levantamento dos artigos na literatura, realizou-se busca na base de dados: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*- base de dados bibliográficos da Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos da América. Empregou-se a seguinte estratégia de busca, com descritores incluídos nos Descritores em Ciência da Saúde (DeCS) em língua inglesa: '*Burnout*' AND '*students*' NOT '*professional*' NOT '*physician*' NOT '*teacher*'.

Os critérios de inclusão definidos para seleção dos artigos foram: artigos publicados em inglês, nos últimos cinco anos- sendo os artigos selecionados datados entre novembro de 2016 a dezembro de 2019- e que contribuíssem para responder a pergunta norteadora do presente estudo.

Excluíram da análise artigos sobre *Síndrome de Burnout* em profissionais ou em estudantes universitários de outras áreas, que não fosse da saúde. Não foram considerados artigos cujo objeto central se distanciava do tema principal.

Após a utilização dos descritores, foram obtidos 274 artigos, e após a leitura crítica do título e resumo de todos, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão, sendo selecionados 15 artigos para revisão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a busca qualificada na literatura foram selecionados quinze estudos para compor os resultados deste constructo. A tabela 1 representa as especificações de cada um dos artigos.



Tabela 1 - Estudos selecionados para análise após busca na literatura científica

(continua)

Autor/ Ano	Título	Periódico	Objetivo	Método	Conclusão
Wilkes et al. (2019)	Wellbeing and mental health amongst medical students in Canada.	International Review of Psychiatry.	Quantificar e caracterizar as dificuldades que os estudantes de medicina enfrentam em relação aos estressores usando instrumentos validados.	Estudo transversal.	Os estudantes de medicina enfrentam diversos estressores durante a graduação como: problemas financeiros e ambiente hostil, contribuindo para desenvolvimento da Síndrome de Burnout, transtorno depressivo e ansiedade.
Hansell et al. (2019)	Temporal Trends in Medical Student Burnout .	Family medicine.	Investigar a progressão temporal do estresse nos estudantes de medicina e informar formas de prevenção futuras.	Estudo transversal.	O estudo demonstra baixa prevalência de estressores e Burnout no momento da matrícula.
Agarwal et al. (2019)	Work engagement in medical students: An exploratory analysis of the relationship between engagement, Burnout, perceived stress, lifestyle factors, and medical students attitudes.	Medical teacher.	Examinar se estilo de vida como sono, exercício, uso de drogas e álcool e manutenção de relacionamentos correlacionam-se com escores de engajamento.	Estudo transversal.	Engajamento pode ser definido como um estado mental positivo, possuindo uma relação inversa com a Síndrome de Burnout, ou seja, estudantes com maior engajamento possuem menor incidência do Burnout. Portanto, a sua aplicação pode servir como um fator protetor, reduzindo o desenvolvimento da Síndrome de Burnout.
Altannir et al. (2019)	Assesment of Burnout in medical undergraduate students in Riyadh, Saudi Arabia.	BMC Medical Education.	Avaliar a prevalência dos sintomas da síndrome de Burnout entre estudantes de medicina da universidade de AlFaisal.	Estudo transversal.	Foram observados altos índices de Burnout entre os estudantes, em especial a despersonalização. Sendo que o ano da faculdade não foi considerado fator de risco.
Morales-Rodríguez et al. (2019)	Education Burnout and Engagement in Occupational Therapy Undergraduate Students and Its Associated Factors.	Frontiers in Psychology.	Analisar os níveis de Burnout e engajamento em uma amostra de estudantes australianos de terapia ocupacional.	Estudo transversal.	Fatores demográficos e acadêmicos são significativamente associados com as três dimensões da síndrome de burnout.
Calcides et al. (2019)	Burnout syndrome in medical internship students and its prevention with Balint Group	Revista da associação médica brasileira	Estimar a prevalência da síndrome de Burnout e seus fatores associados em internos de uma universidade pública do nordeste do Brasil.	Estudo transversal	A prevalência da síndrome de Burnout foi alta, baseando-se em dois critérios -exaustão e cinismo- para o diagnóstico.



Tabela 1 - Estudos selecionados para análise após busca na literatura científica

(continua)

Autor/ Ano	Título	Periódico	Objetivo	Método	Conclusão
Butler et al. (2016)	Trauma, Stress, and Self-Care in Clinical training: predictors of burnout, decline in health status, secondary traumatic stress symptoms, and compassion satisfaction.	Psychological trauma: theory, research, practice, and policy.	Examinar exposições ao trauma durante a graduação.	Estudo transversal.	A prática clínica envolvendo conteúdo traumático é estressante e pode provocar aumento da incidência da Síndrome de Burnout em estudantes.
Erschens et al. (2018)	Behaviour-based functional and dysfunctional strategies of medical students to cope with Burnout.	Medical Education Online.	Explorar as estratégias de enfrentamento funcionais e disfuncionais dos estudantes de medicina no que diz respeito aos fatores da Síndrome de Burnout.	Estudo transversal.	As estratégias de enfrentamento funcionais possuem associação negativa com o Burnout. Já as estratégias disfuncionais possuem associação positiva.
Ching et al. (2019)	Stressors and coping of nursing students in clinical placement: A qualitative study contextualizing their resilience and Burnout.	Nurse education in practice.	explorar os estressores e estratégias de enfrentamento usado por estudantes de enfermagem com níveis diferentes de resiliência e Burnout.	Estudo qualitativo.	Os estudantes identificam estressores similares porém as estratégias de enfrentamento desses estressores diferem entre os estudantes com diferentes níveis de resiliência e Burnout.
Barbosa et al. (2018)	Burnout Prevalence and Associated Factors Among Brazilian Medical Students.	Clinical practice & epidemiology in mental health.	Investigar a frequência da Síndrome de Burnout em acadêmicos de medicina do 1º ao 8º período.	Estudo transversal.	Houve prevalência de 12% da SB, e o gênero feminino e os acadêmicos do 5º período foram os mais afetados.
Rahmatpour et al. (2019)	Academic burnout as an educational complication and promotion barrier among undergraduate students: A cross-sectional study.	Jornal of education and health promotion.	Explorar a frequência e fatores associados da síndrome de Burnout em estudantes da Universidade de Guilain de ciências médicas.	Estudo Transversal.	Estado civil, score escolar, e ter interesse no campo de estudo e tempo de estudo estão associados com a incidência da síndrome de Burnout. Estudantes com Burnout possuem menos vontade de participar das aulas e possuem dificuldade em aprender novos conteúdos.
Asghar et al. (2019)	Prevalence and Predictors of the Burnout Syndrome in Medical Students of Karachi, Pakistan.	Cureus.	Apontar os fatores de risco, mensurar a prevalência da síndrome de Burnout em estudantes de medicina do Karachi, Paquistão.	Estudo transversal.	O Estresse que e seu impacto psicológico deve ser uma grande preocupação, com esforços focados no sentido de propagar a consciência e promover melhores padrões de autocuidado e bem-estar, na tentativa de diminuir a incidência da Síndrome de Burnout.



Tabela 1 - Estudos selecionados para análise após busca na literatura científica

(conclusão)

Autor/ Ano	Título	Periódico	Objetivo	Método	Conclusão
Valero-Chillerón et al. (2019)	Burnout syndrome in nursing students: An observational study.	Nurse Education Today.	Avaliar a presença da síndrome de Burnout em estudantes de enfermagem da Universidade de Jaume e identificar os principais estressores.	Estudo transversal observacional.	As principais dimensões estressores identificadas por esse estudo foram o desamparo, incerteza e incompetência.
Lyndon et al. (2017)	Burnout, quality of life, motivation, and academic achievement among medical students: A person-oriented approach.	Perspectives On Medical Education.	Identificar Burnout e qualidade de vida dos estudantes de medicina e determinar suas associações com motivações acadêmicas e realizações.	Estudo transversal.	Estudantes com poucos estressores e alta qualidade de vida possuem mais motivações acadêmicas e menos ansiedade. Estudantes com alto índice de Burnout e pouca qualidade de vida possuem menos motivações, poucas realizações acadêmicas e mais ansiedade.
Colby et al. (2018)	The association between the levels of burnout and quality of life among fourth-year medical students at the University of the Free State.	South African Journal of Psychiatry.	Determinar a associação entre Síndrome de Burnout e qualidade de vida nos estudantes de medicina do 4º ano da Universidade Free State.	Estudo transversal.	A saúde mental, física, bem-estar, relações sociais e ambiente estão relacionados com o nível da Síndrome de Burnout. Essas informações são importantes pois podem auxiliar as faculdades de medicina em adotar medidas preventivas.

Fonte: elaboração própria (2020)

Os artigos, na sua maior parte, foram publicados em periódicos de psiquiatria e educação médica, área da saúde. Para facilitar o entendimento dos artigos analisados, após leitura crítica, o conteúdo foi organizado em três categorias temáticas: *Síndrome de Burnout* em acadêmicos da área da saúde; Principais estressores da *Síndrome de Burnout*; Resiliência e outras estratégias de enfrentamento funcionais.

***Síndrome de Burnout* em Acadêmicos da Área da Saúde**

Síndrome de Burnout em acadêmicos pode ser definida como uma circunstância na qual os estudantes sentem-se incapazes de dar mais de si mesmos, levando a uma atitude crítica negativa, desvalorização, perda de interesse e vontade de abandonar a faculdade (VALERO-CHILLERÓN *et al.*, 2019).

Esta síndrome inicialmente foi descrita no âmbito laboral, porém com o passar dos anos percebeu-se que os estudantes, em especial, os da área da saúde por

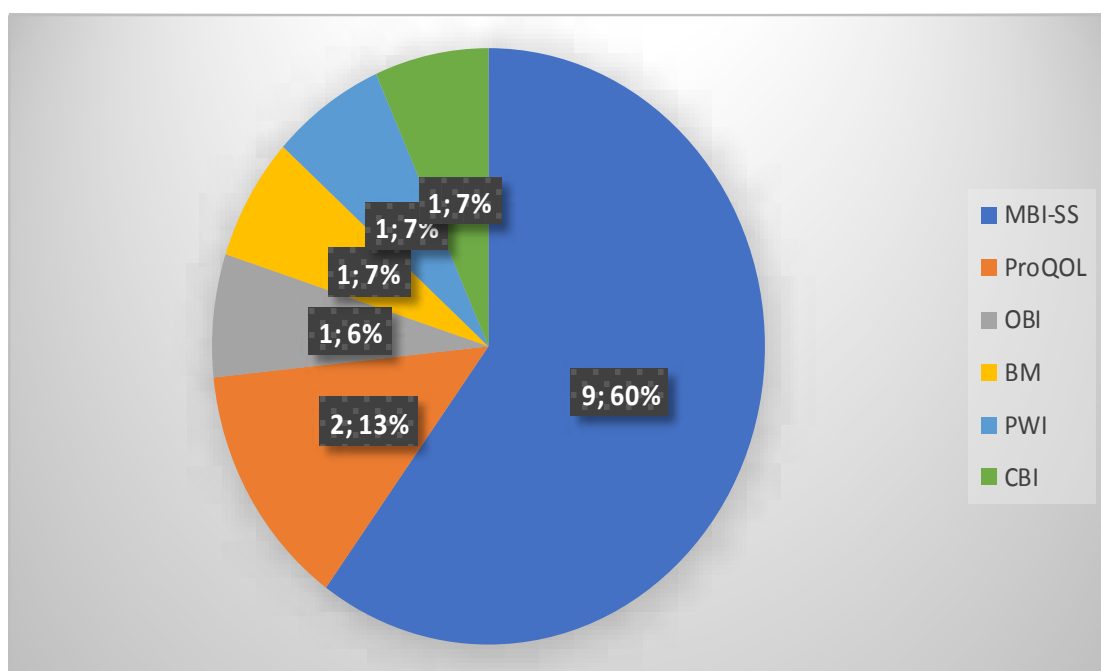


possuírem fatores de risco como privação de sono, preocupações financeiras, alta carga horária, lidar com dor e morte e uso de drogas ilícitas, possuem uma maior chance de desenvolvê-la. E tal fato é corroborado por Altannir *et al.*, (2019) ao demonstrar que diversos estudos mostraram um alto nível de problemas psicológicos em estudantes da área da saúde, em especial os acadêmicos de medicina.

A identificação dessa síndrome, pode ser obtida através do uso de diversos questionários validados (FIGURA 1), sendo o *Maslach Burnout Inventory Student Survey (MBI-SS)*, o mais utilizado nos artigos analisados (60%). Ele é composto por 15 itens que estão divididos entre três escalas: exaustão, cinismo e eficácia acadêmica. Altos índices nas subescalas de exaustão e cinismo e baixos índices em eficácia acadêmica indicam a presença de *Síndrome de Burnout*.

A soma entre esses critérios utilizados para definir *Burnout* e as diferenças socioculturais interferem nos resultados sobre a prevalência, podendo aumentá-la se forem considerados, somente, dois de três dimensões no MBI-SS e se o ambiente sociocultural for mais rígido (A ASHGAR *et al.*, 2019). Esse fato foi observado ao comparar a prevalência de 18,2% obtida no estudo paquistanês de Ashgar *et al.*, (2019) com o estudo brasileiro de Barbosa *et al.*, (2017) de 12%, indicando que o ambiente cultural no qual o ambiente está inserido, pode contribuir para o desenvolvimento dessa síndrome.

Figura 1- Questionários Analisados.



Fonte: elaboração própria (2020).



Síndrome de Burnout: Principais Estressores

A *Síndrome de Burnout* é resultante de um mecanismo fisiopatológico complexo que envolve tanto fatores de personalidade como traços obsessivos, perfeccionismo e teimosia (BARBOSA *et al.*, 2019), fatores estruturais, a saber: carga horária elevada, ambiente competitivo, bem como estratégias de enfrentamento disfuncionais aos estressores, por exemplo, consumir bebidas alcoólicas, utilizar calmantes, fumar cigarros, entre outros (ERSCHENS *et al.*, 2018). Esses fatores culminam para um estado de estresse crônico; condição essencial e obrigatória para o desenvolvimento da síndrome.

Após a análise criteriosa dos artigos, foram identificados alguns fatores de risco associados a *Síndrome de Burnout* em estudantes da área da saúde, conforme descrito na tabela 2.

Tabela 2 – Principais Estressores para a Síndrome de Burnout

(continua)

Autor	Principais Estressores
Wilkes <i>et al.</i> , (2019)	Alta carga horária, privação de sono, negação dos estressores, preocupações financeiras, estado civil.
Agarwal <i>et al.</i> , (2019)	Privação de sono, sedentarismo, uso excessivo de drogas e álcool, preocupações financeiras, manutenção de relacionamentos, pensamentos de abandonar a faculdade de medicina.
Altannir <i>et al.</i> , (2019)	Gênero feminino, pressão academia e preocupação financeira.
Morales-Rodríguez <i>et al.</i> , (2019)	Carga horária, idade ao fazer a matrícula, modalidade online.
Calcides <i>et al.</i> , (2019)	Lidar com dor e morte, estratégia de ensino, uso de drogas ilícitas, pensamentos de abandonar a faculdade
Butler <i>et al.</i> , (2016)	Ansiedade, ambiente competitivo, pouca supervisão, demandas institucionais, pouco autocuidado
Erschens <i>et al.</i> , (2018)	Estratégias disfuncionais: Uso de drogas e álcool, comer mais, navegar na internet, comer menos, usar cigarros, comprar coisas inúteis
Ching <i>et al.</i> , (2019)	Incerteza, falta de conhecimento e habilidades, medo de cometer erros, alta carga horária, lidar com morte e sofrimento, pressão dos professores, lidar com emergências.
Rahmatpour <i>et al.</i> , (2019)	Estado civil, score escolar, falta de interesse no campo de estudo, procrastinadores, horas de estudo.
Hansell <i>et al.</i> , (2019)	Personalidade, estado civil, experiências de vida fora da faculdade, estratégias de enfrentamento.
Asghar <i>et al.</i> , (2019)	Privação de sono, sedentários, sem aspirações para o futuro, gênero feminino, alta demanda, carga horária alta, pouca tolerância para erros, personalidade, estado civil.

**Tabela 2 – Principais Estressores para a Síndrome de Burnout**

(conclusão)

Autor	Principais Estressores
Barbosa et al., (2018)	Personalidade, gênero feminino, estado civil, metodologia, carga horária, pouco tempo de lazer, dificuldade de escolher a especialidade
Valero-Chillerón et al., (2019)	Incerteza e desamparo, incompetência, medo de errar, risco de infecção dar más notícias, assédio, alta carga horária.
Lyndon et al., (2017)	Semestre atual na faculdade, gênero feminino, qualidade de vida, ansiedade, falta de motivação
Colby et al., (2018)	Estado civil, características da personalidade, sedentarismo.

Fonte: elaboração própria (2020).

Esses fatores de risco estão correlacionados e contribuem sobremaneira para o desenvolvimento da *Síndrome de Burnout*, tais quais alta carga horária, ambiente competitivo e privação de sono, citada pela maioria dos autores. Estes estão implicados na patogênese da síndrome, em especial a privação de sono, pois a redução na quantidade do tempo de sono ou sua privação aumentam a irritabilidade, liberação de cortisol e hormônio adrenocorticotrópico, culminando em um estado de estresse que se crônico é condição básica para o desenvolvimento da *Síndrome de Burnout*.

No que tange ao sexo do indivíduo, pôde-se observar nesta análise que houve opiniões divergentes, sendo que cinco autores não identificaram associação entre o gênero do estudante e *Síndrome de Burnout* e outros cinco encontraram associação negativa entre eles. Para Barbosa et al., (2018) e Altannir et al., (2019) o sexo feminino é um fator de risco para o desenvolvimento da *Síndrome de Burnout*, pois estas possuem maiores níveis de exaustão emocional e despersonalização, tornando-se um preditor de risco. Em contrapartida, o estudo de Ashgar et al., (2019) não achou correlação entre gênero e desenvolvimento da síndrome, justificando que as mudanças no perfil demográfico nas faculdades de medicina, com maior participação de estudantes do gênero feminino aliviou o fardo que antes existia de estar em um ambiente dominado por estudantes do gênero masculino. Além disso, os autores consideram que as estudantes possuem mais suporte social, são mais racionais e possuem estratégias de enfrentamento mais funcionais do que os estudantes do gênero masculino.

Erschens et al., (2018) aborda em seu trabalho que o uso de estratégias disfuncionais está positivamente relacionado com o desenvolvimento da *Síndrome de Burnout*. Os autores comprovaram que mais de 10% dos estudantes entrevistados utilizam drogas ilícitas na tentativa de reduzir o estresse e essa amostra foi a que



demonstrou as maiores taxas de *Burnout*, por se tratarem de estratégias efêmeras e deletérias que aumentam o nível de estresse, diminuem a qualidade de vida e afetam o desenvolvimento de habilidades profissionais. Em concordância com este estudo, Wilkes *et al.*, (2019) demonstraram que discentes que fazem consumo de drogas ilícitas apresentam maiores prevalência da *Síndrome de Burnout*.

Outro estressor encontrado por Rahmatpour *et al.*, (2019) é o estado civil. Segundo esses autores, estudantes casados demonstraram menor prevalência de *Síndrome de Burnout* do que estudantes solteiros, isso porque o matrimônio faz com que os indivíduos possuam mais propósitos de vida, melhor planejamento do tempo e mais motivações para completar a graduação. Por tanto, ser casado, nesse caso, pode ser um fator protetor para a *Síndrome de Burnout*.

Para Wilkes *et al.*, (2019) um importante fator estressor são as preocupações financeiras e tal estressor é corroborado em outros estudos, à medida que os autores perceberam que os estudantes com tais preocupações apresentavam maiores níveis de estresse com piora da qualidade de vida.

Síndrome de Burnout: Resiliência e Outras Estratégias de Enfrentamento Funcionais

A *Síndrome de Burnout* possui fatores de risco já estabelecidos e sua patogênese é parcialmente elucidada, sendo assim, mudanças no ambiente podem prevenir tal disfunção. Incluem dentro desse rol de mudanças, a diminuição da presença dos estressores, estímulo a um estilo de vida saudável, trabalhar o conceito de resiliência entre os estudantes e, também, através de estratégias de enfrentamento funcionais.

A resiliência pode ser definida como a capacidade do indivíduo em lidar com os problemas de maneira positiva e aprender a prosperar após a adversidade. E alguns fatores utilizados pelos estudantes que a promovem são: suporte significativo de outros colegas, sucesso e empoderamento (CHING *et al.*, 2019). De acordo com CHING *et al.*, (2019), estudantes com alto nível de resiliência e baixo nível de *Burnout* tendem a ajustarem suas expectativas e aceitarem as suas limitações, enfrentando-as de modo funcional.

Em relação ao enfrentamento de modo funcional, ele pode ser entendido como um conjunto de estratégias que reduzem a probabilidade ou sofrimento advindo da *Síndrome de Burnout*, podendo ser exemplificado nos seguintes atos: buscar ajuda dos familiares ou amigos, praticar esportes, descansar, ler um livro e visitar teatros (ERSCHENS *et al.*, 2018).



4 CONCLUSÕES

Por se tratar de uma síndrome de origem multifatorial, o desenvolvimento do *Burnout* envolve inúmeros fatores, não somente individuais como também estruturais e estratégias de enfrentamento disfuncionais que se não forem evitadas ou tratadas de maneira correta culminam em um estado de estresse crônico, favorecendo o seu desenvolvimento.

Os principais fatores de risco para estudantes da área da saúde apresentados no estudo em questão foram: carga horária elevada, privação de sono, sedentarismo, ser solteiro, preocupações financeiras e questões intrínsecas à personalidade. Além disso, vale ressaltar que os cursos e profissões que envolvem uma necessidade de atendimento integral e completo ao paciente, geralmente possuem inúmeros desses estressores, aumentando o risco da *Síndrome de Burnout* nesses acadêmicos.

Se tratando de uma síndrome que pode ser prevenida, sugere-se novos estudos de caso controle e coorte, pesquisas de cunho quantitativo-exploratórias e longitudinais, para poder compreender melhor a *Síndrome de Burnout* entre os estudantes da área da saúde, como também pesquisas causais comparativas e grupos focais, com o intuito de explorar as manifestações para assim desenvolver estratégias preventivas eficazes, melhorando a qualidade de vida daqueles que tem como missão futura cuidar do outro.

REFERÊNCIAS

A ASGHAR, Arifa; FAIQ, Arisha; SHAFIQUE, Shiza; SIDDIQUI, Faiza; ASGHAR, Noureen; MALIK, Shanza; KAMAL, Syeda Duaa; HANIF, Ayesha; QASMANI, Muhammad F; ALI, Syed u. Prevalence and Predictors of the Burnout Syndrome in Medical Students of Karachi, Pakistan. **Cureus**, [S.L.], 11 jun. 2019. Cureus, Inc.

AGARWAL, Gaurava; MOSQUERA, Matthew; RING, Melinda; VICTORSON, David. Work engagement in medical students: an exploratory analysis of the relationship between engagement, burnout, perceived stress, lifestyle factors, and medical student attitudes. **Medical Teacher**, [S.L.], v. 42, n. 3, p. 299-305, 2 nov. 2019. Informa UK Limited.

ALTANNIR, Youssef; ALNAJJAR, Wedad; AHMAD, Syed Osama; ALTANNIR, Mustafa; YOUSUF, Fouad; OBEIDAT, Akef; AL-TANNIR, Mohamad. Assessment of burnout in medical undergraduate students in Riyadh, Saudi Arabia. **Bmc Medical Education**, [S.L.], v. 19, n. 1, 25 jan. 2019. Springer Science and Business Media LLC.



BARBOSA, Mariana Linhares; FERREIRA, Bárbara Lopes Rodrigues; VARGAS, Thaís Nunes; SILVA, George Martins Ney da; NARDI, Antonio Egidio; MACHADO, Sergio; CAIXETA, Leonardo. Burnout Prevalence and Associated Factors Among Brazilian Medical Students. **Clinical Practice & Epidemiology In Mental Health**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 188-195, 31 ago. 2018. Bentham Science Publishers Ltd.

BENEVIDES-PEREIRA, Ana Maria Teresa. Considerações sobre a síndrome de burnout e seu impacto no ensino. Bol. psicol, São Paulo , v. 62, n. 137, p. 155-168, dez. 2012.

BIANCHI, Renzo; SCHONFELD, Irvin Sam; LAURENT, Eric. Burnout syndrome and depression. In: Understanding depression. Springer, Singapore, 2018. p. 187-202.

BUTLER, Lisa D.; CARELLO, Janice; MAGUIN, Eugene. Trauma, stress, and self-care in clinical training: predictors of burnout, decline in health status, secondary traumatic stress symptoms, and compassion satisfaction.. **Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy**, [S.L.], v. 9, n. 4, p. 416-424, jul. 2017. American Psychological Association (APA).

CALCIDES, Dâmaris Alejandra Paula; DIDOU, Rayssa da Nóbrega; MELO, Enaldo Vieira de; OLIVA-COSTA, Edméa Fontes de. Burnout Syndrome in medical internship students and its prevention with Balint Group. **Revista da Associação Médica Brasileira**, [S.L.], v. 65, n. 11, p. 1362-1367, nov. 2019. FapUNIFESP (SciELO).

CHING, Shirley Siu Yin; CHEUNG, Kin; HEGNEY, Desley; REES, Clare S.. Stressors and coping of nursing students in clinical placement: a qualitative study contextualizing their resilience and burnout. **Nurse Education In Practice**, [S.L.], v. 42, p. 102690-102695, jan. 2020. Elsevier BV.

COLBY, Lauren; MAREKA, Moliehi; PILLAY, She'Neze; SALLIE, Fatima; VAN STADEN, Christine; DUPLESSIS, Edwin D.; JOUBERT, Gina. The association between the levels of burnout and quality of life among fourth-year medical students at the University of the Free State. **South African Journal Of Psychiatry**, [S.L.], v. 24, 25 jul. 2018. AOSIS.

ERSCHENS, Rebecca; LODA, Teresa; HERRMANN-WERNER, Anne; KEIFENHEIM, Katharina Eva; STUBER, Felicitas; NIKENDEI, Christoph; ZIPFEL, Stephan; JUNNE, Florian. Behaviour-based functional and dysfunctional strategies of medical students to cope with burnout. **Medical Education Online**, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 1535738-1535745, jan. 2018. Informa UK Limited.

HANSELL, Maggie W.; UNGERLEIDER, Ross M.; BROOKS, Courtney A.; KNUDSON, Mark P.; KIRK, Julianne K.; UNGERLEIDER, Jamie D.. Temporal Trends



in Medical Student Burnout. **Family Medicine**, [S.L.], v. 51, n. 5, p. 399-404, 7 maio 2019. Society of Teachers of Family Medicine.

LYNDON, Mataroria P.; HENNING, Marcus A.; ALYAMI, Hussain; KRISHNA, Sanjeev; ZENG, Irene; YU, Tzu-Chieh; HILL, Andrew G.. Burnout, quality of life, motivation, and academic achievement among medical students: a person-oriented approach. **Perspectives On Medical Education**, [S.L.], v. 6, n. 2, p. 108-114, 28 fev. 2017. Springer Science and Business Media LLC.

MASLACH, Christina; SCHAUFELI, Wilmar B.; LEITER, Michael P.. Job Burnout. **Annual Review Of Psychology**, [S.L.], v. 52, n. 1, p. 397-422, fev. 2001. Annual Reviews.

MORALES-RODRÍGUEZ, Francisco Manuel; PÉREZ-MÁRMOL, José M.; BROWN, Ted. Education Burnout and Engagement in Occupational Therapy Undergraduate Students and Its Associated Factors. **Frontiers In Psychology**, [S.L.], v. 10, 20 dez. 2019. Frontiers Media SA.

RAHMATPOUR, Pardis; CHEHRZARD Minoomitra; GHANBARI Atefeh; SADAT-EBRAHIMI Seyyed-Reza. Academic Burnout as an educational complication and promotion barrier among undergratuade students: A cross-sectional study. **J Educ Health Promot**. Outubro 2019.

TRIGO, Telma Ramos; TENG, Chei Tung; HALLAK, Jaime Eduardo Cecílio. Síndrome de burnout ou estafa profissional e os transtornos psiquiátricos. **Archives of Clinical Psychiatry (São Paulo)**, v. 34, n. 5, p. 223-233, 2007.

VALERO-CHILLERÓN, Maria Jesús; GONZÁLEZ-CHORDÁ, Víctor Manuel; LÓPEZ-PEÑA, Natividad; CERVERA-GASCH, Águeda; SUÁREZ-ALCÁZAR, M^a. Pilar; MENA-TUDELA, Desirée. Burnout syndrome in nursing students: an observational study. **Nurse Education Today**, [S.L.], v. 76, p. 38-43, maio 2019. Elsevier BV.

VERKUILEN, Jay; BIANCHI, Renzo; SCHONFELD, Irvin Sam; LAURENT, Eric. Burnout–Depression Overlap: exploratory structural equation modeling bifactor analysis and network analysis. **Assessment**, [s.l.], p. 107319112091109, 10 mar. 2020. SAGE Publications.

WILKES, Chris; LEWIS, Thomas; BRAGER, Nancy; BULLOCH, Andrew; MACMASTER, Frank; PAGET, Mike; HOLM, Johanna; FARRELL, Sarah Marie; VENTRIGLIO, Antonio. Wellbeing and mental health amongst medical students in Canada. **International Review Of Psychiatry**, [S.L.], v. 31, n. 7-8, p. 584-587, 22 out. 2019. Informa UK Limited.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

JOÃO VITOR RODRIGUES FREITAS

**INSUFICIÊNCIA CARDÍACA: UMA ANÁLISE DOS FATORES
ASSOCIADOS E DAS LIMITAÇÕES IMPOSTAS AOS PACIENTES
ACOMETIDOS NO BRASIL**

Vitória da Conquista
2020



JOÃO VITOR RODRIGUES FREITAS

INSUFICIÊNCIA CARDÍACA: UMA ANÁLISE DOS FATORES ASSOCIADOS E DAS LIMITAÇÕES IMPOSTAS AOS PACIENTES ACOMETIDOS NO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Medicina.

Orientador: Prof. Dr. Kléber Alves Gomes
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista

Vitória da Conquista
2020



INSUFICIÊNCIA CARDÍACA: UMA ANÁLISE DOS FATORES ASSOCIADOS E DAS LIMITAÇÕES IMPOSTAS AOS PACIENTES ACOMETIDOS NO BRASIL

João Vitor Rodrigues Freitas¹

Kléber Alves Gomes²

RESUMO

A Insuficiência Cardíaca (IC) é uma doença de caráter crônico ou agudo que possui um desenvolvimento progressivo, caracterizada pela dificuldade do músculo cardíaco em conservar o modo adequado para o funcionamento do organismo. Com isso, pode-se ter como consequência, diversas complicações e o acompanhamento e o tratamento adequado colaboram para minimizá-las. O presente estudo, portanto, traz uma discussão acerca do acompanhamento e a atenção aos pacientes portadores de IC, bem como a análise dos fatores associados e das limitações impostas aos pacientes acometidos no Brasil, o que reflete na Qualidade de Vida (QV). Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema à luz de teóricos relacionados à IC, e ao suporte ao paciente portador de insuficiência cardíaca, selecionados a partir do título, pelo resumo e sua pertinência ao objetivo da pesquisa. Também foram observados critérios, tais como publicações originais no intervalo de tempo entre 2008 e setembro de 2020, artigos em português ou inglês, disponíveis gratuitamente na íntegra, originados do Brasil e relacionados com o objetivo do estudo. Logo, foi proposto, a orientação sobre a importância da alimentação adequada e quanto ao controle de fatores de risco. Assim, é possível haver uma reorganização de todo o processo de trabalho, com melhora significativa na qualidade do acompanhamento dos pacientes portadores de insuficiência cardíaca e, conseqüentemente, na melhoria de sua saúde e qualidade de vida.

Palavras-chave: Insuficiência cardíaca. Qualidade de vida. Fatores de risco.

ABSTRACT

Heart failure (HF) is a chronic or acute disease that has a progressive development, characterized by the difficulty of the cardiac muscle in maintaining the proper mode for the functioning of the organism. As a result, several complications can result, and appropriate monitoring and treatment collaborate to minimize them. The present

¹ Acadêmico de Medicina das Faculdades Santo Agostinho - Campus Vitória da Conquista. E-mail do autor: joaovitorrodrigues@gmail.com

² Biólogo. Doutor em Biotecnologia pelo Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo (USP). Docente do Curso de Medicina das Faculdades Santo Agostinho - Campus de Vitória da Conquista.



study, therefore, brings a discussion about monitoring and care for patients with HF, as well as an analysis of the associated factors and limitations imposed on patients affected in Brazil, which reflects in Quality of Life (QoL). To this end, a bibliographic review on the subject was carried out in the light of theorists related to HF, and to support for patients with heart failure selected from the title, the summary and its relevance to the research objective. Criteria were also observed, such as original publications in the period between 2008 and September 2020, articles in Portuguese or English, freely available in full, originating in Brazil and related to the objective of the study. Therefore, it was proposed, guidance on the importance of adequate nutrition and on the control of risk factors. Thus, it is possible to reorganize the entire work process, with a significant improvement in the quality of monitoring of patients with heart failure and, consequently, in the improvement of their health and quality of life.

Keywords: Heart failure. Quality of life. Risk factors.

1. INTRODUÇÃO

As doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT), representadas principalmente pelas doenças cardiovasculares (DCV), câncer e doenças respiratórias crônicas, são a maior causa de óbito no mundo, ocasionando aproximadamente 38 milhões de mortes anualmente (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2014).

Destas, as DCV são responsáveis pela maior parte, correspondendo a 37%, o que repercute em preocupação crescente com o seu impacto econômico no Brasil e no mundo (SIQUEIRA; SIQUEIRA-FILHO; LAND, 2017). Ademais, acarretam limitações à qualidade de vida nos prismas físicos, sociais, financeiros e de saúde, existindo uma relação íntima entre a sua progressão e as mortes prematuras (STEVENS *et al.*, 2018).

O fenômeno do envelhecimento populacional, iniciado no mundo ao final do século XIX, relacionado à redução das taxas de fecundidade e aos avanços científicos da saúde, explicam o aumento da prevalência de DCNT (TEIXEIRA *et al.*, 2015). No Brasil, esse processo tornou-se perceptível a partir de 1960, trazendo consigo as mudanças já esperadas no perfil epidemiológico em saúde (CARVALHO; GARCIA, 2003).

Dentre essas, a Insuficiência Cardíaca (IC) é descrita como a via final comum da maioria das cardiopatias, tendo sintomas insidiosos e o diagnóstico muitas vezes tardio (TEIXEIRA *et al.*, 2015). De acordo com Sahade e Montera (2010), a



IC significa a falência ou incapacidade do coração para bombear sangue suficiente para satisfazer as necessidades do corpo ou a faz às custas de elevadas pressões de enchimento.

É um problema de saúde grave e que se encontra em progressão em todo o mundo, sendo caracterizada como uma síndrome clínica complexa e progressiva, de caráter crônico ou agudo, acordante à natureza dos sinais e sintomas, o que irá modular o curso terapêutico (PEREIRA *et al.*, 2012).

Seus sinais e sintomas mais comuns são: dispneia – principalmente de caráter paroxístico noturno, fadiga, cansaço, edemas, intolerância ao exercício, ganho de peso, perda de apetite, noctúria e oligúria (COMITÊ COORDENADOR DA DIRETRIZ DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA, 2018). Sua origem pode ser por uma disfunção sistólica e/ou diastólica (FERNANDES-SILVA *et al.*, 2017).

A prevalência da IC vem aumentando devido ao envelhecimento da população e em parte aos avanços no tratamento da doença. Em contrapartida, para muitos pacientes é fatal. Desse modo, tem-se como grande importância o cuidado precoce e a terapia adequada para que haja o enfrentamento aos desafios impostos pela patologia (TEIXEIRA *et al.*, 2015).

Ainda baseado em Teixeira *et al.* (2015), os dados sobre a morbidade e consequentes custos associados com IC descompensada são incontestáveis em todo o mundo. Para Bocchi *et al.* (2016), a classificação funcional do estágio da doença é correntemente utilizada na prática clínica, sendo a proposta pela *New York Heart Association* (NYHA) a mais prática e mais aplicada no dia-a-dia por avaliar a limitação de esforço nos pacientes e apresentar valor prognóstico.

Portanto, o presente estudo tem como objetivo discorrer e discutir sobre a importância do reconhecimento da IC como um fator limitante na qualidade de vida da população acometida, além de avaliar os fatores relacionados com a doença, abordando a falta de padronização dos estudos relacionados ao tema, a consequente dificuldade de obter dados e parâmetros confiáveis.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste estudo foi feita uma pesquisa bibliográfica, de caráter exploratório, do tipo revisão narrativa da literatura. Segundo Gil (2010), as pesquisas bibliográficas sustentam sua vantagem no fato de permitirem que o investigador cubra um conjunto de fenômenos em amplitude superior em detrimento da que poderia se pesquisasse diretamente. Revisões do tipo narrativa são utilizadas para discutir determinado assunto, de maneira teórica ou contextual, através da análise



da literatura na interpretação e parecer do autor. Tem ainda um papel importante na educação continuada, pois permite em curto espaço de tempo que o leitor atualize seus conhecimentos. (RHOTER, 2007).

A partir do questionamento: “Quais as limitações impostas a pacientes portadores de Insuficiência Cardíaca?” foi iniciado o processo de pesquisa nas bases de dados indexadas na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), *Scientific Electronic Library Online* (Scielo) e PubMed.

Com os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “insuficiência cardíaca”, em seguida utilizando o operador booleano “AND” e “qualidade de vida”, “fatores de risco” utilizando o operador booleano “OR”, foram captados os artigos. A partir daí, foram selecionados primeiramente pelo título, em seguida pelo resumo e sua pertinência ao objetivo da pesquisa, bem como pelo idioma.

Os critérios de inclusão adotados foram: publicações originais no intervalo temporal entre 2008 e setembro de 2020, artigos em português ou inglês, disponíveis gratuitamente na íntegra, originados do Brasil e relacionados com o objetivo do estudo. Foram considerados os seguintes critérios de exclusão: data de publicação anterior a 2008, publicações em outro idioma que não português ou inglês e aquelas com acesso somente pago.

Inicialmente foram encontrados 590 estudos científicos que apresentavam dados relacionados aos descritores. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, ficaram 453 artigos. A partir daí, todos tiveram seus títulos e resumos lidos e analisados, e então, 356 foram excluídos pois não contemplavam os objetivos do estudo, sendo selecionados assim, 97 artigos para leitura integral. Após esse período, foram escolhidos 16 artigos para servirem de base para construção do estudo, dentre os quais 10 foram pesquisas de campo. Além disso, as informações colhidas foram confrontadas com a literatura disponível em livros da área e na Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica e Aguda (COMITÊ COORDENADOR DA DIRETRIZ DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA, 2018).

Foram analisados os impactos da Insuficiência Cardíaca na qualidade de vida, os fatores relacionados à doença e o modo como os estudos em questão tiveram sua metodologia construída.



3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quadro 1 – Caracterização das publicações quanto ao título, autor, ano, objetivo, população analisada e fatores de exclusão da população.

(continua)

TÍTULO	AUTOR	ANO	OBJETIVO	POPULAÇÃO ANALISADA	FATORES DE EXCLUSÃO
Efeito Sinérgico da Gravidade da Doença, de Sintomas de Ansiedade e da Idade Avançada sobre a Qualidade de Vida de Pacientes Ambulatoriais com Insuficiência Cardíaca	FIGUEIREDO et al.	2020	Investigar os principais fatores que interagem e pioram a qualidade de vida de pacientes ambulatoriais com IC.	99 pacientes com IC, com 20 anos ou mais, FEVE < 40 e classe funcional NYHA I a IV.	IC de origem valvar e causas reversíveis e pacientes que não puderam ser entrevistados devido a síndromes psiquiátricas, disfunção cognitiva avaliada clinicamente, ou perda auditiva.
Qualidade de vida relacionada à saúde em pacientes com insuficiência cardíaca	PAZ et al.	2019	Avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde dos pacientes com insuficiência cardíaca e relacionar aos dados sociodemográficos e clínicos.	Amostra não probabilística por conveniência de 101 pacientes maiores de 18 anos, de ambos os sexos, diagnosticados com IC em seguimento ambulatorial.	Doença neurológica, recusa de participação e dificuldades de locomoção.
Avaliação da Qualidade de Vida em Pacientes com e sem Insuficiência Cardíaca na Atenção Primária	JORGE et al.	2017	Comparar a qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS), estimada através do Questionário SF-36 (Short-Form Health Survey), em pacientes com e sem IC na comunidade.	633 voluntários, idades entre 45 e 99 anos, selecionados aleatoriamente, divididos em dois grupos: grupo I, indivíduos com IC = 59 (fração de ejeção preservada = 35 e reduzida = 24) e grupo II, indivíduos sem IC = 574.	Recusa a participar da pesquisa.
Associação das condições sociais e clínicas à qualidade de vida de pacientes com insuficiência cardíaca	SOUSA et al.	2017	Analisar a associação entre as condições sociodemográficas e clínicas com a qualidade de vida relacionada à saúde de pacientes com insuficiência cardíaca.	Amostra não probabilística de 84 pacientes com IC, maiores de 18 anos em seguimento ambulatorial.	Pacientes com câncer, doença pulmonar, disfunção cognitiva ou que apresentassem desconforto clínico, como dispnéia e fadiga durante a entrevista, recusa de participação ou problemas de comunicação.
Determinantes da qualidade de vida relacionada à saúde em pacientes ambulatoriais com insuficiência cardíaca	PELEGRINO; DANTAS; CLARK.	2011	Identificar os indicadores de qualidade de vida relacionada à saúde em pacientes com insuficiência cardíaca, acompanhados em um hospital público no Brasil.	Amostra de conveniência de 130 pacientes diagnosticados com IC com base em sinais clínicos, radiológicos e ecocardiográficos com 18 anos ou mais.	Presença de doença neurológica, doença psiquiátrica, disfunção cognitiva ou recusa.



Quadro 1 – Caracterização das publicações quanto ao título, autor, ano, objetivo, população analisada e fatores de exclusão da população

(conclusão)

TÍTULO	AUTOR	ANO	OBJETIVO	POPULAÇÃO ANALISADA	FATORES DE EXCLUSÃO
A classe da NYHA tem relação com a condição funcional e qualidade de vida na insuficiência cardíaca	DI NASO et al.	2011	Verificar as limitações pulmonares e físicas, bem como a qualidade de vida dos pacientes comparando com as classes funcionais da New York Heart Association (NYHA).	Amostra não probabilística e intencional de 66 pacientes em acompanhamento médico ambulatorial, com diagnóstico médico de IC e classe funcional da NYHA I, II ou III.	Classe funcional de NYHA IV, doença pulmonar, neoplasia pulmonar, distúrbios vasculares encefálicos, limitações funcionais para realização do teste, doenças neuromusculares degenerativas, e/ou pacientes com instabilidade hemodinâmica grave.
Qualidade de vida de portadores de insuficiência cardíaca	SOARES et al.	2008	Identificar o nível de qualidade de vida de portadores de insuficiência cardíaca; o grau de insuficiência cardíaca dos acientes e a opinião dos portadores de insuficiência cardíaca quanto ao seu estado de saúde atual quanto comparada há um ano atrás.	30 portadores de IC, independente do grau.	Incapacidade de responder verbalmente ao instrumento de pesquisa e recusa de participação.
Correlação entre Qualidade de Vida e Capacidade Funcional na Insuficiência Cardíaca	NOGUEIRA et al.	2010	Correlacionar os questionários de QV, SF-36 e MLHFQ, com a capacidade funcional de pacientes com IC, expressa pelo teste cardiopulmonar e o TC6M.	46 pacientes com IC, atendidos ambulatoriamente, com estabilidade clínica, classe funcional II e III De NYHA, fração de ejeção $\leq 40\%$, sem períodos de internação por três meses antes da entrada no estudo.	Pacientes com infarto agudo do miocárdio há pelo menos três meses, angina instável com dor não controlada ou presença de infra ou supradesnivelamento do segmento ST em repouso, resposta inapropriada da pressão arterial ou frequência cardíaca durante o teste de esforço, arritmias ventriculares induzidas pelo esforço no teste ergométrico, doença valvar obstrutiva, cardiopatia congênita, hipertensão pulmonar ou outra doença pulmonar grave, confusão ou demência, limitação ortopédica e/ou déficit cognitivo que pudessem dificultar a execução dos testes.
I Registro Brasileiro de Insuficiência Cardíaca – Aspectos Clínicos, Qualidade Assistencial e Desfechos Hospitalares	ALBUQUERQUE et al.	2015	Descrever as características clínicas, tratamento e prognóstico intra-hospitalar de pacientes admitidos com IC aguda.	1263 pacientes, acima de 18 anos de idade, admitidos em hospitais da rede pública ou privada com quadro clínico definitivo de IC confirmado através dos critérios de Boston.	Pacientes submetidos a procedimentos de revascularização do miocárdio (angioplastia coronariana ou cirurgia) no último mês da seleção e que apresentavam sinais de IC secundária a um quadro de sepse foram excluídos do estudo.

Fonte: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e PubMed.



A partir da análise do material bibliográfico selecionados para a realização deste trabalho, identificou-se no Brasil um número considerável de internações por diagnóstico de Insuficiência Cardíaca (IC) avaliada a partir das leituras e estudos do material selecionado. Analisando os casos por Região, em um período de 2018/2019, percebeu-se que existe um predomínio no Sudeste com o maior número de casos, seguido do Nordeste, Sul, Centro-Oeste e Norte (SOUSA *et al.*, 2017).

Foi realizado pelo presente estudo o protocolo titulado “Insuficiência cardíaca: uma análise dos fatores associados e das limitações impostas aos pacientes acometidos no Brasil”, com o desígnio trazer uma discussão acerca da importância do reconhecimento da IC como um fator limitante na qualidade de vida da população acometida, avaliando, dessa forma, os fatores relacionados com a doença.

No Brasil, calcula-se que são realizadas aproximadamente 300 mil internações por ano relacionadas a IC, elevando os custos de atenção governamental em saúde, sendo a primeira causa de internação pelo SUS nos pacientes com mais de 60 anos de idade (BOCCHI *et al.*, 2016). Segundo Nogueira, Rassi e Correa (2010), há uma relação crescente em incidência e prevalência da IC na população mais velha, principalmente naquela acima dos 65 anos.

A presença da insuficiência cardíaca traz em sua patogenia, as já conhecidas limitações físicas características da doença, entretanto os fatores psicológicos como o medo e a ansiedade, acabam por piorar o quadro, causando momentos de introspecção e depressão, tendendo o paciente a diminuir as suas atividades laborais e físicas, aumentando a sua incapacidade e dependência, diminuindo assim a sua Qualidade de Vida (QV) (SOARES *et al.*, 2008).

Acordante a Stevens *et al.* (2018) e Mendes, Bastos e Paiva (2010), o diagnóstico firmado da doença estabelece sofrimento acentuado e obstáculos aos pacientes, notadamente, limitações físicas e consequentemente financeiras, falta de conhecimento da própria situação, dificuldades na obtenção de suporte social e emocional.

Para Sousa *et al.* (2017), a insuficiência cardíaca pode afetar todos os sistemas do corpo humano e é provocada por uma disfunção cardíaca sistólica ou diastólica, apresentada de duas maneiras diferentes. Uma que irá predominar a sistólica sobre a diastólica e a Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo (FEVE) encontra-se abaixo de 50%, e outra onde a disfunção diastólica é dominante e a FEVE encontra-se acima de 50%.

De acordo com Bocchi *et al.* (2016), apesar da hipertensão arterial, hipercolesterolemia, doença arterial coronária, diabetes mellitus, tabagismo e obesidade, por exemplo, serem comorbidades muito relacionadas à IC, a



possibilidade de copiosos fatores de riscos poderem preceder o seu surgimento, torna difícil a identificação da causa de base e consequentemente a delimitação de ações em saúde pública com fim de reduzir sua incidência.

Sabendo-se que a IC é uma doença de caráter progressivo, foi observado também com os estudos feitos nas referências bibliográficas selecionadas para o desenvolvimento deste trabalho, que alguns fatores estão relacionados a um prognóstico pior, isto é: sexo masculino, cardiopatia isquêmica, aumento de pressão venosa jugular, diminuição de pulso e de pressão arterial sistólica, classe funcional pior e baixa capacidade funcional, comorbidades como diabetes, insuficiência renal crônica, apneia do sono, caquexia cardíaca e depressão (SAHADE; MONTERA, 2010).

Segundo Nogueira *et al.* (2010), observa-se o conceito de que QV é amplo e compreende a inconstância entre o contentamento e as frustrações com as variadas áreas da vida, através de uma percepção individual, indicada como o seu melhor indicador. A partir disso, há um constante interesse e afino por parte da comunidade científica em identificar o impacto da IC na vida dos seus portadores.

Como dito por Arantes (2012), aqueles que morrem de IC têm sido assinalados como os que têm compreensão pífia de sua condição e o menor comprometimento no processo de tomada de decisões inerentes aos seus cuidados. Assim, fica evidente a necessidade de mensurar a QV, para tanto existem os mais variados instrumentos, seja por genéricos, tal como o *36-item Short-Form Health Survey* (SF-36), seja por específicos, tal como o *Minnesota Living with Heart Failure* (MLHFQ) (NOGUEIRA *et al.*, 2010).

Dentre as diversas formas de classificar e acompanhar o prognóstico e limitações da IC, temos a classificação de NYHA que prioriza a capacidade para o exercício e a gravidade dos sintomas da doença (HAWWA *et al.*, 2017). Inicialmente criada em 1928 e atualizada em 1994, classifica os indivíduos com IC em quatro classes: I - ausência de sintomas durante atividades cotidianas, sendo as limitações ao esforço semelhantes às esperadas em indivíduos saudáveis; II - sintomas desencadeados por atividades cotidianas; III - sintomas desencadeados em atividades menos intensas que as cotidianas; IV - sintomas mesmo em repouso (PEREIRA *et al.*, 2012).

Ainda no Brasil, existem estimativas que o número de pacientes com insuficiência cardíaca seja superior a 2 milhões, sendo, anualmente, diagnosticados mais 240 mil novos casos, o que corresponde a 33% dos gastos do Sistema Único de Saúde (SUS) com doenças do aparelho circulatório (VIANA *et al.*, 2018).

O registro BREATHE (*Brazilian Registry of Acute Heart Failure*) é o primeiro a trazer amostras extensas de pacientes com IC descompensada de diferentes regiões do Brasil e evidencia a predominância de idosos, a má aderência



medicamentosa, a falta também de padronização no tratamento e elevada taxa de mortalidade, entretanto, a disparidade dos padrões de seleção das amostras e coleta de dados dos estudos nacionais sobre o tema dificulta a obtenção de informações mais fidedignas (ALBUQUERQUE *et al.*, 2015), algo bastante observado na literatura base da construção desse estudo de revisão e que está evidenciado nas discussões e no Quadro 1.

Buscando fazer uma análise de como se dava a QV dos portadores de IC, Soares *et al.* (2008) realizou um estudo onde procurou mensurá-la nesses indivíduos, bem como o grau de insuficiência cardíaca dos pacientes e a opinião dos mesmos quanto ao seu estado de saúde atual quando comparada há um ano atrás.

Através do questionário SF-36 e com uma amostra de 30 portadores de insuficiência cardíaca sem distinção de grau de acometimento, atendidos em ambulatório de um hospital geral e público, foi realizado seu estudo. Os resultados permitiram identificar o nível de qualidade de vida em diferentes dimensões, o que fornece embasamento para intervenções que possam contribuir para a melhora da assistência prestada a esses pacientes, bem como o impacto das limitações em suas vidas (SOARES *et al.*, 2008).

De acordo com Fonseca *et al.* (2017), tem se tornado cada vez mais importante a forma de se tomar as decisões e de prestar assistência, uma vez que podem incitar no aumento de indicadores de processo e resultados, assim como a propagação do conhecimento, a comunicação profissional e o estímulo ao cuidado.

Nogueira *et al.* (2010), em seu estudo: “Correlação entre qualidade de vida e capacidade funcional na insuficiência cardíaca”, possibilitou a realização de um parâmetro entre os questionários SF-36 e MLHFQ, com a capacidade funcional de pacientes com IC, expressa pelo teste cardiopulmonar (esteira com protocolo de Weber e TC6M). Foram submetidos ao estudo 46 pacientes com diagnóstico de IC (22 homens e 24 mulheres, idade média de 52 anos) em tratamento ambulatorial, sintomáticos (classes II e III da NYHA), estabilidade clínica, fração de ejeção $\leq 40\%$, sem períodos de internação por três meses antes da entrada no estudo. Neste estudo, ficou evidente que os instrumentos de avaliação da QV em pacientes com IC tem de fraca a moderada correlação com as variáveis do teste cardiopulmonar e a distância percorrida no TC6M, o que não descredibiliza a sua aplicação, mas questiona a sua sensibilidade.

Analisando o valor prognóstico da classe funcional através da NYHA, pode-se inferir também a sua utilidade em avaliar a QV, resposta terapêutica e para determinar o melhor momento para intervenções, entretanto, por apresentar caráter subjetivo, pode estar sujeita ao viés de diferentes interpretações. Em contrapartida,



a classificação criada pela *New York Heart Association* é excelente por individualizar o paciente e permitir a criação e monitorização de programas de tratamento e reabilitação nessa população (PEREIRA *et al.* 2012).

De maneira semelhante, os instrumentos padronizados como SF-36 ou MLHFQ, tem ainda uma vantagem no fato de terem sido desenvolvidos especificamente para avaliação da QV, o SF-36 de maneira geral para doenças crônicas e o MLHFQ especificamente para IC, garantindo assim maior correlação entre o quadro clínico dos pacientes com as limitações da doença e a sua própria percepção do que classes funcionais como a de NYHA (NOGUEIRA *et al.*, 2010).

Foi notório que a QV medida pelo método SF-36 mostrou-se alterada em quase todos os seus pontos, entretanto no aspecto físico teve seu maior comprometimento, o que pode ser correlacionado com as classes da NYHA, onde quanto maior a classe, mais a progressão de sintomas e a limitação física. Dessa maneira, existe a vinculação de como a saúde física interfere nas atividades do trabalho, evidenciando que a limitação funcional incumbida pela doença está associada à piora da QV (NOGUEIRA *et al.*, 2010). Soares *et al.* (2008) em seu estudo ainda traz que além dos aspectos físicos, os aspectos emocionais evidenciam também as maiores limitações à QV dos pacientes em questão.

Através de um estudo transversal observacional com 99 pacientes com IC e fração de ejeção reduzida (<40%), de ambos sexos e atendidos ambulatoriamente, a variável QV foi avaliada por Figueiredo *et al.* (2020) usando-se um questionário sociodemográfico, um questionário clínico, o MLHFQ, e *Hospital Anxiety and Depression scale* (HADS). Também pôde investigar os principais fatores que interagem e pioram a qualidade de vida, percebendo principalmente sintomas de depressão e ansiedade, bem como o sexo masculino, idade inferior a 60 anos, nível educacional mais baixo, renda familiar mensal menor, internações recorrentes e comorbidades tais como doenças cardíacas isquêmicas e hipertensão arterial.

Além disso, Figueiredo *et al.* (2020) deixou claro que classes funcionais da NYHA III e IV, de maneira isolada, pioraram todas as dimensões de QV. O conhecimento desses fatores de risco pode, portanto, orientar a avaliação e o tratamento dos pacientes com insuficiência cardíaca.

Procurando avaliar simultaneamente os efeitos dos indicadores clínicos da IC na qualidade de vida, Santos, Plewka e Brofman (2009) fizeram uma análise multivariada de 101 pacientes ambulatoriais, brasileiros, com IC e Fração de Ejeção (FE) $\leq 45\%$ (classe funcional I-III de NYHA), utilizando o questionário de *Minnesota* (MLHFQ), realizando uma relação com as variáveis clínicas e psicológicas, tais como a Classificação Funcional de acordo com a NYHA. O resultado a que se chegou foi



que o gênero masculino era o mais prevalente, pacientes não-caucasianos tinham um pior resultado de QV, que a classe de NYHA maior também era um fator de piora, bem como o fato de que os aspectos biopsicossociais contribuem para o resultado do tratamento.

Di Naso *et al.* (2011), com uma amostra composta de 66 pacientes com IC, em acompanhamento ambulatorial, diagnosticados com IC (classes NYHA I, II ou III), chega à mesma conclusão de que o aumento da classe funcional da NYHA causou diminuição da condição pulmonar, capacidade físico-funcional e qualidade de vida nos pacientes, uma vez que para o SF-36, houve decréscimo do escore conforme o agravamento das classes funcionais.

Por sua vez, Jorge *et al.* (2017) realizou um estudo comparando a qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS), estimada através do questionário SF-36, em pacientes com e sem IC na comunidade. Fez um estudo transversal incluindo 633 indivíduos, com idade igual ou superior a 45 anos, registrados na atenção primária e selecionados de uma amostra aleatória. Foram então divididos em dois grandes grupos: grupo I, pacientes com IC (n = 59); e grupo II, pacientes sem IC (n = 574). Pacientes sem IC tiveram um escore médio do SF-36 significativamente maior do que aqueles com IC. Foi observado que a capacidade funcional - habilidade e dificuldade para realizar atividades comuns da vida diária - foi significativamente pior nos pacientes com IC, o que representa o sofrimento e as limitações relacionadas à doença, bem como o público que se beneficiaria de programas de atenção à saúde a nível de Atenção Básica, com ênfase no suporte multidisciplinar e social.

A QV dos pacientes com IC relacionada aos dados sociodemográficos e clínicos, de acordo com Paz *et al.* (2019), a partir do questionário MLHFQ, foi considerada moderada, apresentando piora em relação significativa com idade, classe funcional e a etiologia chagásica, sendo nesta ainda mais notável o comprometimento emocional.

Ainda sobre o estudo de Paz *et al.* (2019), ele foi observacional e de corte transversal, realizado em ambulatório de insuficiência cardíaca com amostra final de 101 pacientes maiores de 18 anos, de ambos os sexos, com diagnóstico firmado da doença. Por fim, após análise dos dados obtidos, surgiu o questionamento de que pode haver relação positiva entre o tempo e qualidade de acompanhamento médico com a QV nessa população, o que reforça o que é dito pelo Comitê Coordenador da Diretriz de Insuficiência Cardíaca (2018) que o correto tratamento tem impacto reconhecido sobre sintomas e indicadores de qualidade de vida.

Já Sousa *et al.* (2017), analisou a associação entre as condições sociodemográficas e clínicas com a QV nesses pacientes, em um estudo descritivo, de abordagem



quantitativa de corte transversal através do questionário MLHFQ, com 84 pacientes maiores de 18 anos diagnosticados com IC, em seguimento ambulatorial. Entretanto, neste houve boa qualidade de vida no grupo pesquisado, havendo apenas uma associação negativa significativa entre qualidade de vida e idade, onde quanto menor a idade, pior a qualidade de vida. A partir de então, foi reforçada a ideia de promoção a saúde como fator de melhoria da qualidade de vida principalmente nos pacientes mais jovens.

Em um estudo descritivo e exploratório realizado por Pelegrino, Dantas e Clarck (2011), através do questionário MLHFQ e alguns pontos do SF-36, foram investigados 130 pacientes em amostra de conveniência, de 18 anos ou mais, com diagnóstico de IC (clínico, radiológico e/ou ecocardiográfico) e acompanhados em um hospital público no Brasil. O resultado que eles chegaram foi que a gravidade dos sintomas da insuficiência cardíaca, e dois domínios do SF-36, vitalidade e saúde mental, explicariam 54% da variação da medida da QV dos pacientes, o que implica no fato de que é essencial o controle dos sintomas, através de terapia e acompanhamento adequados e a manutenção da saúde mental são essenciais para o cuidado eficaz da insuficiência cardíaca.

Como enfatiza Shade e Montera (2010), os pacientes que sofrem de insuficiência cardíaca crônica têm ainda a tendência para a catabolização proteica e desnutrição e com isso ocorrem modificações metabólicas, aumento de citocinas inflamatórias, até mesmo congestão das alças intestinais e perda de apetite - que se encontra intrinsecamente ligado a redução do metabolismo basal, exceto quando existe a descompensação é em uso da musculatura respiratória em excesso, ou ainda do aumento da demanda proteica.

Diante disso, esses pacientes devem ser orientados a diminuir a ingestão de carboidratos, e a dar prioridade a carboidratos com baixa carga glicêmica, para prevenção e abordagem da resistência à insulina, comorbidade muito frequente com a IC e a idade mais avançada dos pacientes. Quanto às necessidades proteicas, elas precisam levar em conta as condições individuais do paciente, tal como edema, nefropatia ou outras comorbidades, mas de um modo geral, esses pacientes demandam um aporte proteico maior quando comparados a adultos normais (SAHADE; MONTERA, 2010).

Diferente do que se considerava até os anos 1980, a atividade física é mandatória no processo de tratamento, uma vez que repouso prolongado ou inatividade podem causar atrofia muscular, exacerbação dos sintomas de IC, tromboembolismo e redução de tolerância ao exercício. Sendo assim, é uma ferramenta terapêutica de suma importância e capaz de melhorar a capacidade funcional e qualidade de vida dos pacientes com disfunção cardíaca crônica estabilizada (VIANA *et al.*, 2018).



De acordo com Sahade e Montera (2010), percebeu-se que os pacientes com mais idade são mais propícios para o desenvolvimento de IC, e isso foi predominante em todas as etnias, confirmando com o que vem sendo observado em diversos estudos que demonstram uma média de idade elevada, provavelmente por aumento da expectativa de vida.

Segundo Pereira *et al.* (2012), ter autocuidado na insuficiência cardíaca pode ser caracterizado como algo que o paciente deve iniciar com o objetivo de obter uma melhora de sua saúde, prevenir algum provável agravamento, ou simplesmente manter o seu bem-estar. Ademais, a sua manutenção depende da capacidade de seguir o regime terapêutico ideal e da capacidade de monitoramento dos sinais e sintomas da insuficiência cardíaca. Logo, ter o controle do autocuidado é considerado como reconhecimento precoce dos sinais e sintomas de piora e a tomada de decisão rápida para a solução dos mesmos.

Como sabiamente coloca Fonseca *et al.* (2017), se faz necessário, portanto, que a qualidade de vida seja inerente à percepção que o indivíduo tem sobre a sua própria vida, considerando o seu contexto cultural, valores e sentimentos, expectativas e necessidades envolvendo as perspectivas físicas, sociais e psicológicas.

As limitações físicas em decorrência da IC, tais como a fadiga, dispneia, edema e limitações psicológicas, como o medo, a tristeza e a ansiedade, se mostram como um choque para a sustentação da autonomia e capacidade funcional das pessoas acometidas e portanto, a IC tem influência direta sobre a qualidade de vida em decorrência das mudanças atribuídas pela doença ao estilo de vida, precisando, portanto, aderir a novos hábitos. (SOARES *et al.*, 2008).

Ainda de acordo com Soares *et al.* (2008) em seu estudo, é sabido que os portadores de IC têm a percepção real de suas limitações físicas, o que corrobora com a afirmação que a adequação a novos hábitos faz parte do processo de melhora da qualidade de vida.

4.CONCLUSÕES

Após a análise do referencial bibliográfico selecionado para o desenvolvimento do tema escolhido, torna-se evidente a importância da conscientização e do desenvolvimento de autocuidado eficaz, o que elucida a necessidade dos portadores de IC adquirirem novos hábitos de vida, principalmente relacionados a aderência terapêutica, alimentação saudável e prática de atividades físicas.

É sabido que identificar a QV é uma ferramenta de grande eficácia para modular as mais variadas intervenções terapêuticas e acompanhamento aos



portadores de IC, por isso tem ganhado grande importância a sua identificação nos últimos anos.

Foi possível concluir, portanto, que cada indivíduo se vê de modo diferente, relacionando as suas experiências, vivências, expectativas, medos e várias reações, para enfrentar a insuficiência cardíaca. O cuidado com um paciente diagnosticado com IC não é algo simples, uma vez que há grande dificuldade dos indivíduos em conviver com as transformações trazidas pela doença no cotidiano e com os sentimentos intimidatórios que surgem em consequência das restrições a que são submetido.

Além disso, é notório que a qualidade de vida desses pacientes deve ser identificada adequadamente para que o seu tratamento seja pautado na melhora das suas limitações e para as minimizar possíveis impactos das suas comorbidades, o que principalmente, envolve a necessidade de adoção de novo estilo de vida.

Neste aspecto está um desafio, visto que, a qualquer momento, caso haja uma intercorrência na adesão ao processo de cuidado, seja nos medicamentos ou nas mudanças de estilo de vida, pode surgir dano de todo o investimento feito na terapia.

Com esse estudo foi possível comprovar que esses pacientes deparam-se com barreiras ao autocuidado, que podem ser listadas, principalmente, como limitações físicas, falta de conhecimento, problemas financeiros, carência social e emocional e comorbidades associadas.

Pode-se observar, portanto, que a crescente realização de revisões ordenadas, por ser uma fonte confiável de evidências, torna as tomadas de decisões baseadas em intervenções e informações cientificamente comprovadas, que podem ser evidenciadas e observadas quanto ao rigor metodológico.

Assim, quando são identificados estudos sobre o tema em questão, deve-se analisar os métodos, a sua qualidade e sua aplicabilidade, uma vez que através disto que é possível ter uma prática baseada em evidências, melhorando assim a assistência em saúde.

Cabe então ao profissional da área saber reconhecer todas as etapas da patologia, a progressão dos sintomas e limitações impostas, possibilitando o desenvolvimento de uma boa relação médico-paciente, para se obter bons resultados, que refletem em redução da morbidade e mortalidade e melhora da qualidade de vida dos portadores de IC.

Ademais, é preciso que haja medidas de padronização não só nos estudos realizados sobre o tema, mas também no tratamento da doença, que por diversas vezes não seguem as diretrizes atuais publicadas, o que vai de encontro as



necessidades de redução dos danos aos pacientes, o que está diretamente relacionado ao custo da doença e as dificuldades de seu enfrentamento.

Logo, conclui-se que, é necessário que exista um método eficaz e precoce para prevenção e diagnóstico da doença, principalmente na população mais velha. Assim, são essenciais programas de promoção e educação continuada em saúde, voltados para uma abordagem das condições clínicas mais prevalentes, à avaliação da adesão ao tratamento e ao controle e manejo terapêutico de IC nos serviços públicos de saúde, que influenciam diretamente na qualidade de vida do doente.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Denilson Campos de et al. I Registro Brasileiro de Insuficiência Cardíaca – Aspectos Clínicos, Qualidade Assistencial e Desfechos Hospitalares. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 104, n. 6, jun, 2015.

ARANTES, Ana Cláudia de Lima Quintana. Indicações de cuidados paliativos. In: ACADEMIA NACIONAL DE CUIDADOS PALIATIVOS. **Manual de Cuidados Paliativos**. 2. ed. São Paulo: Solo, 2012, cap. 1.4.

BOCCHI, Edimar A. et al. Insuficiência Cardíaca. In: MARTINS, Milton de A. et al. **Clínica Médica: Volume 2**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2016.

CARVALHO, J.; GARCIA R. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. **Cad Saude Pública**, Rio de Janeiro, v.19, n. jun, 2003.

COMITÊ COORDENADOR DA DIRETRIZ DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA. Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica e Aguda. **Arq Bras Cardiol.**, São Paulo, v. 111, n. 3, set, 2018.

DI NASO, Fábio Cangeri et al. A classe da NYHA tem relação com a condição funcional e qualidade de vida na insuficiência cardíaca. **Fisioter. Pesqui.**, São Paulo, v. 18, n. 2, Jun, 2011.

FERNANDES-SILVA, M. et al. Race-Related differences in left ventricular structural and functional remodeling in response to increased afterload: the ARIC study. **JACC Heart Fail**, v. 5, n. 3, 2017.

FIGUEIREDO, José Henrique Cunha et al. Efeito Sinérgico da Gravidade da Doença, de Sintomas de Ansiedade e da Idade Avançada sobre a Qualidade de



Vida de Pacientes Ambulatoriais com Insuficiência Cardíaca. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 114, n. 1, jan. 2020.

FONSECA, Cândida et al. Pela melhoria do tratamento da insuficiência cardíaca em Portugal - documento de consenso. **Rev Port Cardiol.**, v. 36, n. 1, 2017.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HAWWA, N. et al. Comparison between the Kansas city cardiomyopathy questionnaire and New York Heart Association in assessing functional capacity and clinical outcomes. **J Card Fail**, v.23, n. 4, 2017.

JORGE, Antonio José Lagoeiro et al . Avaliação da Qualidade de Vida em Pacientes com e sem Insuficiência Cardíaca na Atenção Primária. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo , v. 109, n. 3, Set. 2017.

MENDES, Anabela Pereira; BASTOS, Fernanda; PAIVA, Abel. A pessoa com Insuficiência Cardíaca. Factores que facilitam/dificultam a transição saúde/doença. **Rev. Enf. Ref.**, Coimbra, v. série III, n. 2, dez, 2010.

NOGUEIRA, Ivan Daniel Bezerra et al. Correlação entre qualidade de vida e capacidade funcional na insuficiência cardíaca. **Arq. Bras. Cardiol.** São Paulo, v. 95, n. 2, ago. 2010.

NOGUEIRA, Patrícia Resende; RASSI, Salvador; CORREA, Krislainy de Sousa. Perfil epidemiológico, clínico e terapêutico da insuficiência cardíaca em hospital terciário. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 95, n. 3, set, 2010.

PAZ, Larissa Ferreira de Araújo et al. Qualidade de vida relacionada à saúde em pacientes com insuficiência cardíaca. **Rev. Bras. Enferm.**, Brasília, v. 72, supl. 2, 2019.

PELEGIRINO, Viviane Martinelli; DANTAS, Rosana Aparecida Spadoti; CLARK, Alexander Michael. Health-related quality of life determinants in outpatients with heart failure. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 19, n. 3, Jun, 2011.

PEREIRA, Danielle Aparecida Gomes et al. Capacidade funcional de indivíduos com insuficiência cardíaca avaliada pelo teste de esforço cardiopulmonar e classificação da New York Heart Association. **Fisioter. Pesqui.**, São Paulo, v. 19, n. 1, mar, 2012.

ROTHER, Edna Terezinha. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta paulista de enfermagem**, v. 20, n. 2, p. v-vi, 2007.



SAHADE, V.; MONTERA, V. S. P. Tratamento nutricional em pacientes com insuficiência cardíaca. **Rev. Nutr. Campinas**, v. 22, n. 3, Jun 2010.

SANTOS, Jefferson Jovelino Amaral dos; PLEWKA, Jony Erwin Andreola; BROFMAN, Paulo Roberto Slud. Qualidade de vida e indicadores clínicos na insuficiência cardíaca: análise multivariada. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 93, n. 2, Ago, 2009.

SOARES, Djanira Alzira et al. Qualidade de vida de portadores de insuficiência cardíaca. **Acta paul. enferm.**, São Paulo, v. 21, n. 2, 2008.

SOUSA, Mailson Marques de et al. Associação das condições sociais e clínicas à qualidade de vida de pacientes com insuficiência cardíaca. **Rev. Gaúcha Enferm.**, Porto Alegre, v. 38, n. 2, e65885, 2017.

STEVENS, Bryce et al. Os Custos das Doenças Cardíacas no Brasil. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 111, n. 1, jul, 2018.

SIQUEIRA, Alessandra de Sá Earp; SIQUEIRA-FILHO, Aristarco Gonçalves de; LAND, Marcelo Gerardin Poirot. Análise do Impacto Econômico das Doenças Cardiovasculares nos Últimos Cinco Anos no Brasil. **Arq. Bras. Cardiol.** São Paulo, v. 109, n. 1, jul, 2017.

TEIXEIRA, Thiago G. et al. Cuidados paliativos no manejo da insuficiência cardíaca. **Rev Med Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 25, n. 5, out, 2015.

VIANA, Paulo Átila da Silva et al. Perfil de Pacientes Internados para Tratamento de Insuficiência Cardíaca Descompensada. **Sanare**, Sobral, v. 17, n. 1, Jan./Jun, 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global status report on noncommunicable disease 2014**. Geneva: 2014.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

LORENN AGUIAR SOBRAL

**BRONQUIOLITE VIRAL AGUDA E O USO DE IMUNOPROFILAXIA
COM O PALIVIZUMABE E ALEITAMENTO MATERNO:
REVISÃO DE LITERATURA**

Vitória da Conquista
2020



LORENN AGUIAR SOBRAL

**BRONQUIOLITE VIRAL AGUDA E O USO DE IMUNOPROFILAXIA
COM O PALIVIZUMABE E ALEITAMENTO MATERNO:
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Medicina.

Orientador (a): Prof. Juscélia Lisboa Alves de Melo
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



BRONQUIOLITE VIRAL AGUDA E O USO DA IMUNOPROFILAXIA COM O PALIVIZUMABE E ALEITAMENTO MATERNO: REVISÃO DE LITERATURA

Lorenn Aguiar Sobral¹

Juscélia Lisboa Alves de Melo²

RESUMO

A Bronquiolite Viral Aguda (BAV) é uma doença infecciosa que atinge o sistema respiratório inferior, os bronquíolos, acometendo predominante crianças com menos de 2 anos de vida. Sua importância se deve ao número elevado de internações hospitalares decorrentes da doença. É causada principalmente o pelo Vírus Sincicial Respiratório (VSR). Pensando na importância e na necessidade de conhecimento acerca da prevenção para o controle da BAV, nessa revisão integrativa apresentaremos o uso da imunoprofilaxia com o palivizumabe e o aleitamento materno. Foram analisados 8 artigos no total que trouxeram uma relação entre o palivizumabe e aleitamento na prevenção da Bronquiolite Viral Aguda. Conclui-se que o palivizumabe e o aleitamento materno estão associados a uma redução significativa da gravidade de infecção por VSR, consequentemente impactando na redução das taxas de admissões hospitalares dos lactentes que fazem o seu uso.

Palavras-chave: Bronquiolite. Vírus Sincicial Respiratório. Prevenção. Palivizumabe. Amamentação.

ABSTRACT

Acute Viral Bronchiolitis (AVB) is an infectious disease that affects the lower respiratory system, the bronchioles, predominantly affecting children aged less than 2 years. Its importance is due to the high number of hospital admissions due to the disease. It is mainly caused by the Respiratory Syncytial Virus (RSV). Thinking about the importance and the need for knowledge about prevention for the control of AVB, in this integrative review we will present the use of immunoprophylaxis with palivizumab and breastfeeding. A total of 8 articles were analyzed that brought a

¹ Acadêmica do oitavo período do curso de graduação de Medicina na Faculdade de Saúde Santo Agostinho, Faculdades Santo Agostinho, Afya Educacional.

² Médica com MBA em Gestão de Saúde e Controle de Infecção, Professora do curso de Medicina na Faculdade de Saúde Santo Agostinho, Faculdades Santo Agostinho, Afya Educacional.



relationship between palivizumab and breastfeeding in the prevention of Acute Viral Bronchiolitis. It is concluded that palivizumab and breastfeeding are associated with a significant reduction in the severity of RSV infection, consequently impacting the reduction in hospital admission rates for infants who use it.

Keywords: Bronchiolitis. Respiratory syncytial vírus. Prevention. Palivizumab. Breast-feeding.

1. INTRODUÇÃO

A Bronquiolite Viral Aguda (BAV) é uma infecção respiratória aguda do sistema respiratório inferior, de etiologia viral, onde um processo inflamatório agudo causa obstrução e comprometimento dos bronquíolos (AMANTÉA & SILVA, 1998). A obstrução decorre do aumento da produção e acúmulo de muco, edema de mucosa e necrose celular (FERLINI *et al.*, 2013).

A BVA é uma das causas mais comuns de infecção nos dois primeiros anos de vida da criança e o pico de incidência da patologia acontece abaixo dos doze meses de idade (HOLMAN, 2003). Crianças com menos de seis meses correm muito mais risco de desenvolver quadros mais graves em decorrência da bronquiolite (CARVALHO; JOHNSTON; FONSECA, 2007). A Bronquiolite Aguda (BA) está associada ao aumento da necessidade de internação hospitalar na população pediátrica (HOLMAN, 2003).

Os patógenos mais associados à BVA são o *vírus sincicial respiratório (VSR)*, *parainfluenza*, *influenza*, *adenovírus*, *rinovírus*, *mycoplasma pneumoniae*, *chlamydia pneumoniae*, *metapneumovírus humano* e *coronavírus* (CARVALHO; JOHNSTON; FONSECA, 2007). O VSR ainda é o agente etiológico que mais causa morbimortalidade em infecções de vias aéreas inferiores em crianças jovens (GEOGHEGAN *et al.*, 2016). O índice de mortalidade provocado pelo VSR é baixo, menor que 1 %, porém, esse valor é significativamente maior em países em desenvolvimento, impactando diretamente no Brasil (STENSBALLE; DEVASUNDARAM; SIMOES, 2003).

A infecção por VSR é sazonal, sendo que o outono e o inverno são as estações em que a incidência e o pico das infecções causadas pelo VSR ocorrerem com mais frequência (LIMA; ARCHONDO; SILVA, 2020). A sazonalidade do VSR vai depender da localização geográfica, altitude e clima de cada região (STENSBALLE; DEVASUNDARAM; SIMOES, 2003). No Brasil, o pico do VSR ocorre em abril nas regiões Norte e Centro-Oeste, no Nordeste ocorre em maio,



no Sudeste em abril e no Sul em junho (FREITAS; DONALISIO, 2016). O Vírus Sincicial Respiratório (VSR) é a causa mais comum de bronquiolite e pneumonia em todo o mundo (STOCKMAN, 2012).

Segundo Carvalho, Johnston e Fonseca (2007), a bronquiolite, em geral, é uma doença autolimitada, porém, a ocorrência, gravidade e risco de morte são maiores principalmente nas crianças que pertencem ao grupo de alto risco: prematuros, baixo peso, cardiopatia congênita, doença pulmonar crônica da prematuridade entre outros. O estudo de Albernaz *et al.* (2003) traz que o tabagismo passivo e condições socioeconômicas desfavoráveis também parecem predispor o risco de hospitalização pelo VSR.

O quadro clínico da BA inicia-se com os sintomas similares aos das infecções que comprometem as vias aéreas superiores, como rinorreia, congestão nasal, podendo ou não apresentar febre (sendo geralmente baixa), e entre quatro a seis dias vai progredindo para o acometimento das vias aéreas inferiores, tosse e chiado (MEISSNER, 2016). Conforme dito por Nicolai *et al.*, o desenvolvimento de taquipnéia, sinais de desconforto respiratório e hipóxia leve a moderada também é muito comum no quadro clínico. O estudo de Albernaz *et al.* (2003) conclui que as manifestações clínicas são variáveis, vão de quadros leves até muito graves, acarretando risco de vida para a população pediátrica acometida.

De acordo com Ralston *et al.* (2014), o diagnóstico da bronquiolite é baseado através da história clínica e do exame físico, avaliando sempre o risco para possibilidade de desenvolvimento de doença grave, principalmente em lactentes com fatores de risco. Os exames complementares (radiografias ou testes laboratoriais) são úteis apenas no diagnóstico diferencial ou nas complicações (RALSTON *et al.*, 2014). Segundo Carvalho, Johnston e Fonseca (2007) o tratamento é basicamente de suporte, pois até o momento nenhum manejo específico tem efetividade comprovada e vacinas (imunização ativa) estão sendo estudadas.

Por se tratar de uma doença com alta prevalência no meio pediátrico e diagnóstico frequente de internação hospitalar o objetivo do presente estudo foi apresentar evidências acerca da utilização do palivizumabe e do aleitamento materno na prevenção da Bronquiolite Viral Aguda em lactentes.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de revisão integrativa da literatura de caráter qualitativo sobre eficácia da utilização do palivizumabe e do aleitamento materno na prevenção da Bronquiolite Viral Aguda em lactentes. Para atingir o objetivo proposto, foi



levantada a seguinte questão de pesquisa: “ O palivizumabe e o aleitamento materno previnem a bronquiolite viral aguda nos lactentes ? ”.

Foi realizada pesquisa em bancos de dados eletrônicos, sendo eleitos aqueles que atendiam os critérios de inclusão e os que respondiam à questão de pesquisa. Os bancos de dados pesquisados utilizados foram a National Library of Medicine (PUBMED) e o Scientific Eletrônico Library Online (SCIELO) no período entre 22/09/2020 e 05/10/2020, conforme ilustrado na Figura 1. A busca foi efetuada no período entre agosto e setembro de 2020.

Empregaram-se as seguintes palavras-chaves, incluídas nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), no idioma em inglês: *Viral Bronchiolitis “AND” Palivizumab, Viral Bronchiolitis “AND” Prevention, “Palivizumab”, Breastfeeding “AND” Bronchiolitis*.

Incluíram-se artigos publicados em inglês e português, artigos na íntegra que retratassem a temática pertencente a revisão integrativa e artigos disponíveis em versão eletrônica nos bancos de dados nos últimos 10 anos. Incluíram-se estudos com modelos experimentais em lactentes (idade até 2 anos), sejam eles saudáveis, prematuros, com cardiopatia congênita e/ou com doença pulmonar crônica da prematuridade.

Excluíram-se artigos de revisão de literatura, estudos publicados anteriores ao ano de 2010 e artigos que apenas disponibilizados em outra língua, que não seja inglês ou português. Não foram considerados artigos cuja discussão era distante do objetivo. Excluíram-se artigos com estudos em população em idade diferente, terapêutica profilática não aprovada no Brasil e estudos com crianças com síndrome de down, asma, sibilância recorrente ou imunocromprometidos. Os artigos duplicados foram excluídos.

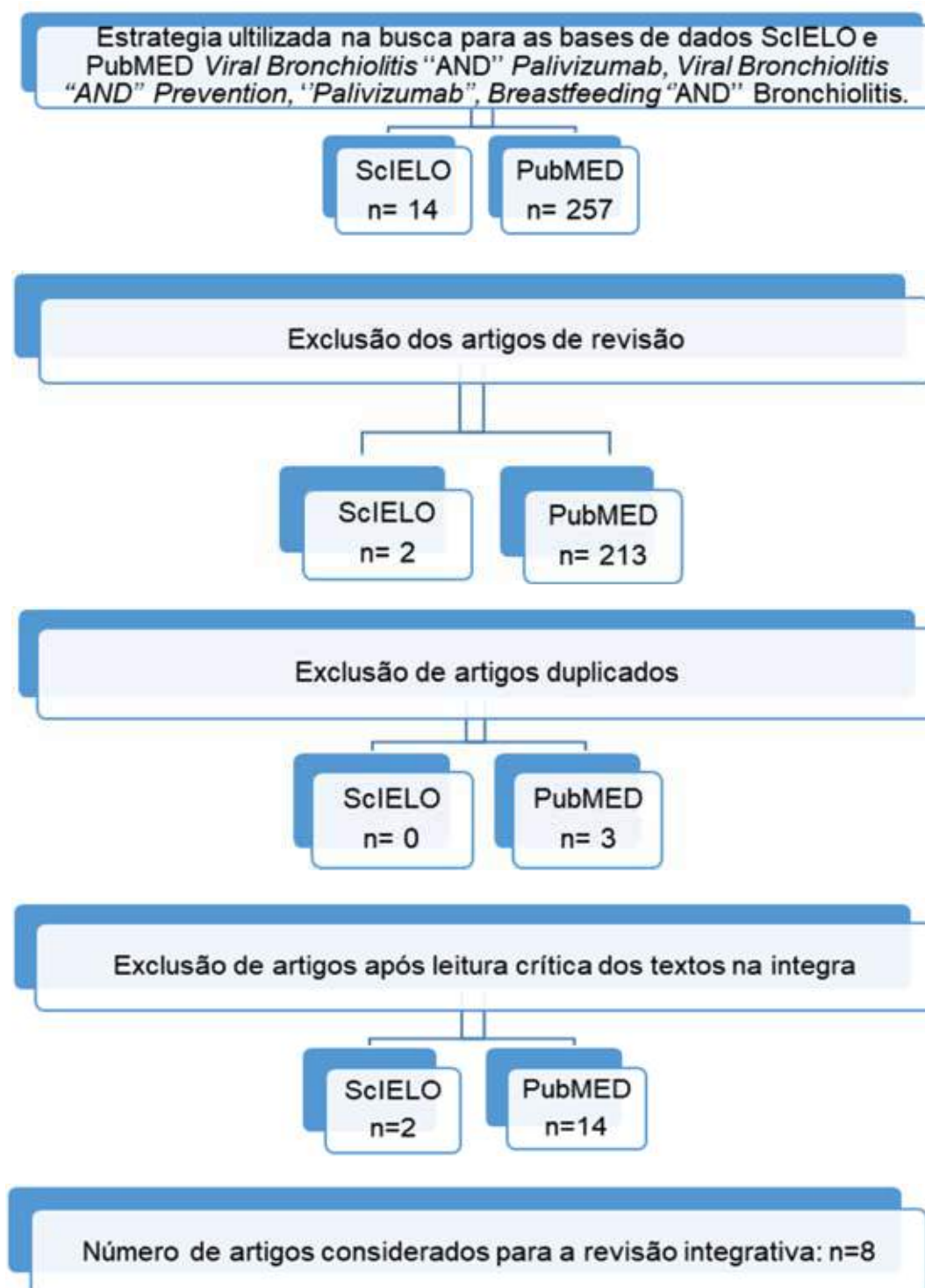
Após a aplicação dos descritores foram encontrados 257 artigos no PubMed e 14 artigos na Scielo. Foram excluídos 215 artigos de revisão de literatura e 3 artigos excluídos por estarem duplicados. Na etapa subsequente, 29 artigos foram excluídos após leitura do título e resumo, em seguida, 16 artigos foram descartados após leitura integral do texto.

A amostra final desta revisão foi constituída por oito artigos científicos, 04 artigos em inglês e 04 em português, selecionados pelos critérios de inclusão previamente estabelecidos. Destes, quatro foram encontrados na base de dados Scielo e quatro no PubMed. A Figura 1. Ilustra um fluxograma representativo da metodologia de inclusão e exclusão dos artigos neste estudo. A análise e síntese dos dados utilizados nos estudos que foram selecionados, foi realizada de forma



descritiva, tornando possível a observação, descrição e classificação os dados, com o intuito de reunir o conhecimento realizado sobre o tema abordado neste estudo.

Figura 1- Fluxograma representativo da metodologia de inclusão e exclusão dos artigos neste estudo



Fonte: Arquivo pessoal.



3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A amostra final desta revisão foi constituída por 08 artigos científicos, 04 artigos em inglês e 04 em português, selecionados pelos critérios de inclusão previamente estabelecidos. Todos os 08 artigos selecionados são trabalhos originais que apresentam uma relação positiva na utilização do palivizumabe e do aleitamento materno diminuindo a taxa de internação de lactentes infectados por VSR.

A Tabela 1 representa as especificações de cada um dos 8 artigos selecionados, observando os aspectos relacionados à sua metodologia científica, objetivos, procedência, periódico e categoria temática. No que se refere à metodologia dos artigos verificou-se os seguintes delineamentos: 1) Estudo ecológico:1; 2) Estudo de coorte:1; 3) Estudo prospectivo:1; 4) Estudo de coorte prospectivo:1; 5) Estudo observacional prospectivo multicênico:1; 5) Estudo prospectivo observacional:1; 6) Metodologia não mencionada: 2. Os artigos selecionados foram separados em categorias temáticas, 07 artigos na categoria temática palivizumabe e 01 artigo na categoria temática amamentação.

Tabela 1- Artigos selecionados de acordo com procedência, objetivos, metodologia, periódico científico e categoria temática

(continua)

SciELO	Infecções respiratórias em crianças menores de dois anos de idade submetidas a profilaxia com palivizumabe	Monteiro, Ana Isabel MP et al.	Identificar os vírus envolvidos nos quadros de infecções agudas de trato respiratório e analisar as taxas de internação e de óbito em crianças submetidas à profilaxia com palivizumabe	Estudo prospectivo	Revista Paul. Pediatra	Palivizumabe
SciELO	Impacto do uso da imunoglobulina palivizumabe no Estado de São Paulo: um estudo de coorte	Golçalves, Ivana Regina et al.	Identificar a taxa de hospitalização em Unidade de Terapia Intensiva por doença ou sintomatologia respiratória entre crianças que receberam imunoglobulina palivizumabe, a proporção de crianças que falharam na tomada de alguma das doses indicadas e o impacto dessa falha na hospitalização	Estudo de coorte	Revista Latino-Am. Enfermagem	Palivizumabe
SciELO	Estudo observacional de um ano de profilaxia com palivizumabe em bebês com risco de infecção pelo vírus sincicial respiratório na América Latina	Castilho, Leandro Martin et al	Descrever o uso e a eficácia do palivizumabe no mundo real em neonatos e jovens crianças de alto risco latino-americanas	Estudo observacional prospectivo multicênico	J. Pediatria	Palivizumabe



Tabela 1- Artigos selecionados de acordo com procedência, objetivos, metodologia, periódico científico e categoria temática

(conclusão)

SciELO	Tendência temporal de hospitalização por bronquiolite aguda em menores de um ano de idade no Brasil entre 2008 e 2015	Tumba, Kanama et al.	Avaliar a tendência de hospitalização por bronquiolite aguda em lactentes menores de um ano de idade nos últimos oito anos no Brasil e, secundariamente, após a implementação do programa de imunização por palivizumabe.	Estudo ecológico	Rev. Paul. Pediatra	Palivizumabe
PubMed	Palivizumab prophylaxis: does it have any influence on the growth and development of the infants?.	Tavsu, Ismail et al.	Avaliar as taxas de reinternação de bebês prematuros que receberam profilaxia com palivizumabe e sua influência no crescimento e desenvolvimento dessas crianças.	Não mencionada	American Journal of Perinatology	Palivizumabe
PubMed	Survey of pediatric ward hospitalization due to respiratory syncytial virus infection after the introduction of palivizumab to high-risk infants in Japan	Kusuda, Satoshi et al.	Caracterizar as crianças hospitalizadas devido à infecção por VSR após a introdução do palivizumab	Não mencionada	Pediatrics international: official journal of the Japan Pediatric Society	Palivizumabe
PubMed	The real-life effectiveness of palivizumab for reducing hospital admissions for respiratory syncytial virus in infants residing in Nunavut	Banerji, Anna et al.	Estimar a eficácia do palivizumabe em bebês <6 meses de idade em Nunavut para as temporadas de 2009 e 2010 do RSV	Estudo prospectivo observacional	Canadian respiratory journal	Palivizumabe
PubMed	Maternal milk protects infants against bronchiolitis during the first year of life. Results from an Italian cohort of newborns	Lanari, Marcello et al.	Avaliar o efeito do aleitamento materno sobre a ocorrência de hospitalização por bronquiolite no primeiro ano de vida	Estudo de coorte prospectivo	Early human development	Amamentação

Fonte: Arquivo pessoal.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados de acordo com a categoria temática na qual o artigo foi incluído, observando-se aspectos relacionados à sua população, análise e evidências produzidas em cada artigo. O objetivo proposto do presente estudo foi alcançado através das evidências e dos argumentos retratados em todos os artigos selecionados.



Tabela 2- Distribuição dos artigos selecionados, observando-se os seguintes aspectos: população, análise e evidências produzidas

(continua)

CATEGORIA TEMÁTICA: PALIVIZUMABE				
2014/ Monteiro, Ana Isabel MP et al.	Infecções respiratórias em crianças menores de dois anos de idade submetidas a profilaxia com palivizumabe	Incluíram-se neste estudo 198 crianças. Eram bebês com menos de 1 ano e que tinham nascido com ≤ 29 semanas de idade gestacional e crianças com menos de 2 anos portadoras de cardiopatia hemodinamicamente instável ou doença pulmonar crônica. Portanto, 29 (14,6%) crianças nasceram com idade gestacional <29 semanas sem displasia broncopulmonar; 53 (26,8%) tinham cardiopatia congênita hemodinamicamente instável, 116 (58,6%) sofriam com displasia broncopulmonar e 91 (78,4%) dos bebês eram prematuros com displasia e apresentavam idade gestacional <29 semanas	O estudo foi realizado entre abril a junho de 2008. Durante o período de estudo em cada episódio de infecção respiratória foram coletados aspirados de nasofaringe para confirmar a infecção para o VSR. Em média, 4 doses de palivizumabe foi administrado nos lactentes no período do estudo e no máximo foram 5 doses. Os participantes do estudo foram acompanhados mensalmente durante o período de sazonalidade do VSR (abril a setembro). Das 76 coletas de aspirados de nasofaringe nos casos de infecções respiratórias, 37 testaram positivo para algum tipo de vírus, destes 18,9% o responsável foi o VSR.	Das 198 crianças, a taxa de hospitalização em crianças que receberam o palivizumabe foi de 48 (24,2%), sendo 30 (15,2%) delas por etiologia não respiratória e 18 (9,1%) por doenças respiratórias, 9 (50%) pneumonia e 9 (50%) bronquiolite, em 1 caso (bronquiolite) foi detectado pela infecção do VSR. A taxa de hospitalização por VSR foi de 0,7%. Em 117 (59,1%) crianças foi registrado pelo menos 1 episódio de infecção respiratória, totalizando 175 episódios. Ocorreram 2 óbitos (1%) não relacionados a infecção por VSR.
2017/ Golçalves, Ivana Regina et al.	Impacto do uso da imunoglobulina palivizumabe no Estado de São Paulo: um estudo de coorte.	Este estudo foi composto por 693 crianças, prematuras com idade gestacional $\leq$ a 28 semanas e com até 1 ano de idade, ou lactentes até 2 anos, que apresentem cardiopatia congênita com repercussão hemodinâmica e/ou doença pulmonar crônica.	A coleta de dados para o estudo ocorreu entre março a setembro de 2014. As crianças foram acompanhadas mensalmente através de ligações telefônicas.	126 (18,2%) crianças necessitaram de hospitalização em virtude de infecção ou apresentavam sintomas de doença respiratória durante a realização da pesquisa e 16 (2,7%) falharam em alguma dose de palivizumabe. Entre as crianças que tomaram todas as doses de imunoglobulina, 677 crianças, 123 (18,2%) precisaram ser internadas e, considerando as 16 que falharam em 1 dose pelo menos, 3 (18,8%) foram hospitalizadas. Portanto, foi observada uma situação favorável para crianças que receberam imunoglobulina. Durante o período sazonal do RSV, pelo menos uma falha no recebimento da imunoglobulina não levou ao aumento da hospitalização, porém, a cada falha, o risco de hospitalização aumentou em média 29%.



Tabela 2- Distribuição dos artigos selecionados, observando-se os seguintes aspectos: população, análise e evidências produzidas

(continua)

CATEGORIA TEMÁTICA: PALIVIZUMABE				
2017/ Castilho, Leandro Martin et al.	Estudo observacio-nal de um ano de profilaxia com palivizumabe em bebês com risco de infecção pelo vírus sincial respiratório na América Latina.	O estudo foi concluído com 397 neonatos nascidas com ≤ 35 semanas de idade gestacional ou crianças jovens que tenham história de displasia broncopulmonar ou cardiopatia congênita hemodinamicamente significativa. Dos participantes do estudo 98,2% eram prematuros, 29,2% tinham displasia broncopulmonar e 10,1% cardiopatia congênita hemodinamicamente significativa.	O período do estudo foi de fevereiro de 2011 a setembro de 2012. As 397 (86,7%) crianças foram acompanhadas durante um ano. Até 5 doses de palivizumabe poderiam ser administradas. Em geral, 83,7% dos pacientes receberam a profilaxia com o palivizumabe. Uma análise posterior foi realizada em um subgrupo de 134 lactentes com broncodisplasia pulmonar (DBP).	Ocorreram 61 hospitalizações por infecção do trato respiratório inferior (ITRI) em 52 crianças. Foi confirmada a infecção por VSR em 12 neonatos e a taxa de hospitalização relacionada ao VSR foi de 2,9 por 100 pacientes/ano. Nenhum dos casos que necessitaram de internação utilizou ventilação mecânica. Na análise posterior com um subgrupo 28 pacientes com DBP foram hospitalizados com infecções do trato respiratório inferior (ITRI), apresentaram 32 episódios, 9 dos quais estavam relacionados à infecção por VSR. A taxa de hospitalização por ITRI foi 26,4 em cada 100 pacientes/ano, e a taxa de hospitalizações por VSR foi de 7,4 por 100 pacientes-ano.
2011/ Kusuda, Satoshi et al.	Survey of pediatric ward hospitalization due to respiratory syncytial virus infection after the introduction of palivizumab to high-risk infants in Japan.	8.163 crianças foram admitidas com infecção por VSR. A idade média das crianças estudadas foi de 12 meses e 86,4% do total de bebês eram menores de 24 meses.	O período de estudo foi de outubro de 2007 a abril de 2008, portanto 7 meses. O diagnóstico foi definido através de testes laboratoriais positivos para infecção por VSR em 98,8% e diagnóstico definitivo com base na sintomatologia apresentada no 1,2% restante dos casos. O palivizumabe foi administrado em 24 crianças (3 %) internadas com infecção por VSR e 28 bebês eram elegíveis para a administração do palivizumabe, porém não receberam a imunoglobulina.	811 hospitalizações foram causadas pelo VSR das 8.163 crianças do estudo. A taxa hospitalização causada por VSR em 12 hospitais japoneses foi entre 1,8 % e 19,2%, tendo uma média de 9,9%. Após a internação, 25 lactentes (3,1%) necessitaram de ventilação mecânica e 781 (96,3%) não. 5 crianças foram a óbito, 4 em ventilação mecânica e 1 sem ventilação. Doenças congênitas entre outras estavam presentes nos casos de óbito. A taxa de óbito durante o estudo nas crianças hospitalizadas por VSR foi de 0,6% e 0,06% se considerada todas as hospitalizações pediátricas. Não houve óbitos no grupo que utilizou o palivizumabe. Sem o palivizumabe, o risco de internação devido a infecção VSR em bebês prematuros é maior do que em bebês saudáveis a termo. De acordo com a pesquisa, em crianças nascidas com ≤ 32 semanas de idade gestacional o risco é 5,01 vezes maior, em bebês nascidos com 33 e 35 semanas é 3,56 vezes maior e 3,49 vezes maior em lactentes nascidos com 36 semanas de idade gestacional quando comparadas com bebês saudáveis nascidos a termo. Nos bebês que utilizaram a profilaxia com o palivizumabe, a taxa de hospitalização foi reduzida quando comparada à taxa original, 9,1% para 2,9% no primeiro período e 2,2% no segundo período de infecção por VSR.



Tabela 2- Distribuição dos artigos selecionados, observando-se os seguintes aspectos: população, análise e evidências produzidas

(continua)

CATEGORIA TEMÁTICA: PALIVIZUMABE				
2014/ Tavsu, Ismail et al.	Palivizumab prophylaxis: does it have any influence on the growth and development of the infants?	Neste estudo foram randomizados 83 bebês, 41 lactentes no grupo de estudo e 42 no grupo controle, porém 2 crianças do grupo de estudo e 1 do grupo controle desistiram. Portanto, o estudo foi concluído com 39 crianças no grupo de teste e 40 bebês no grupo de controle, todas as crianças deveriam ter nascido com menos de 28 semanas de idade gestacional, mas com menos de 12 meses de idade ou 29-32 semanas de idade gestacional com menos de 6 meses de idade para receber a profilaxia com o palivizumabe.	O estudo foi realizado durante duas temporadas de infecção por VSR, 2009 e 2010. O grupo de teste recebeu 5 doses de palivizumabe. Na primeira temporada foram coletadas amostras de esfregaço nasal mensalmente em todos os casos, inclusive em casos de infecção e hospitalização para a detecção do VSR antes da administração do palivizumabe. Na segunda temporada, os swabs nasais foram realizados 3 vezes a cada 2 meses nos dois grupos. Ambos os grupos receberam acompanhamento durante as duas temporadas de VSR.	No primeiro ano de profilaxia, o grupo de estudo teve menos infecções e hospitalizações provocadas pelo VSR. Não ocorreu nenhum caso de internação causada pela infecção do VSR no grupo de estudo, no entanto quase metade dos lactentes do grupo controle precisaram de hospitalização devido infecção do trato respiratório inferior em função do VSR. O risco de infecção do trato respiratório inferior causadas pelo VSR aumentou 3,8 vezes e o risco de hospitalização aumentou 1,3 vezes se for comparado ao grupo de estudo. No segundo ano de profilaxia, nenhuma dose de palivizumabe foi administrada, entretanto a infecção por VSR e a hospitalização foram maiores no grupo controle. No segundo ano de profilaxia do grupo controle, o risco de infecção pelo VSR foi de 5,2 vezes e o risco de hospitalização foi de 1,3 vezes maior. Nenhum lactente do grupo de estudo no segundo ano de profilaxia necessitou de internação. No grupo controle, a taxa de hospitalização de lactentes com infecções respiratórias do trato inferior foi quase a mesma quando comparado com os números do segundo ano. Não ocorreram óbitos durante a pesquisa.
2014/ Banerji, Anna et al.	The real-life effectiveness of palivizumab for reducing hospital admissions for respiratory syncytial virus in infants residing in Nunavut.	O estudo contou com 101 crianças com menos de 6 meses de idade, com idade gestacional menor que 36 semanas e/ou diagnosticadas com doença cardíaca ou respiratória significativa.	A pesquisa foi realizada durante os anos de 2009 e 2010. Ao todo foram administrados no máximo até 7 doses de palivizumabe, devido a extensão da temporada de infecção por VSR. Dos 93 bebês, 2 deles testaram positivo para o VSR e necessitaram de hospitalização, e esses dois casos foram como falha no estudo. Durante o período de estudo, 91 crianças receberam a profilaxia adequada, 2 casos necessitaram de hospitalização. Dos bebês que não receberam a profilaxia, 10 lactentes, 5 deles testaram positivo para infecção por VSR e também necessitaram de internação.	Nos 93 bebês elegíveis a receber o palivizumabe, o estudo identificou 26 hospitalizações. A taxa de internação hospitalar foi de 50% para os lactentes que não receberam a imunoglobulina ou inadequadamente e 2,2% nos bebês que receberam a profilaxia para o VSR, portanto, significativamente maior no grupo que não recebeu a imunoglobulina. A eficácia da profilaxia com palivizumab neste estudo foi de aproximadamente 96%.



Tabela 2- Distribuição dos artigos selecionados, observando-se os seguintes aspectos: população, análise e evidências produzidas

(conclusão)

CATEGORIA TEMÁTICA: PALIVIZUMABE				
2020/ Tumba, Kanama et al.	Tendência temporal de hospitalização por bronquiolite aguda em menores de um ano de idade no Brasil entre 2008 e 2015.	Não mencionada.	O estudo avaliou a tendência de intenções hospitalares causadas por bronquiolite em hospitais brasileiros no período entre 2008 e 2015 em lactentes menores de 1 ano de idade, antes e depois da implementação do palivizumabe. O Brasil registrou 4.536.266 internações entre janeiro de 2008 e dezembro de 2015, das quais 263.679 foram causadas por bronquiolite viral aguda em menores de 1 ano de vida.	A incidência de internação por bronquiolite, no período analisado, chegou a 5,8% das admissões por doenças respiratórias nesse intervalo etático. Entre os anos de 2008 a 2015, a taxa de hospitalizações por bronquiolite aumentou 49% (em 2008 era 8,5 por mil habitantes/ano para 12,7 por mil habitantes/ano em 2015). Este estudo observou que, um ano após a implantação do programa de imunização passiva com palivizumabe (2014), a taxa de internação por bronquiolite viral aguda em bebês brasileiros caiu 8% (de 12,5 por mil habitantes/ano para 11,5). Em 2015, a ocorrência de hospitalização por bronquiolite aguda aumentou 10% (12,7 por mil habitantes/ano).
CATEGORIA TEMÁTICA: AMAMENTAÇÃO				
2013/ Lanari, Marcello et al.	Maternal milk protects infants against bronchiolitis during the first year of life. Results from an Italian cohort of newborns	O presente estudo analisou 1.814 recém-nascidos com idade gestacional $\geq$ 33 semanas.	Os lactentes foram acompanhados por 1 ano. Dos 1.814 bebês, 415 crianças (22,9%) nunca foram amamentadas, 909 (65%) foram amamentadas exclusivamente com leite materno e 490 (35%) receberam leite materno em associação à fórmula láctea. Não foi realizado teste laboratorial para confirmação do VSR em todas as crianças. 85 crianças foram hospitalizadas com bronquiolite durante o primeiro ano de vida, das quais 28 crianças foram testadas para VSR e 25 (89,3%) delas foram positivas.	Aos 12 meses de idade, a probabilidade de hospitalização por bronquiolite em crianças que amamentam foi cerca de 4% e mais de 8% em crianças que nunca receberam aleitamento materno. O risco de hospitalização por bronquiolite foi duas vezes maior no grupo de bebês nunca amamentados, e esse risco se manteve elevado, aproximadamente 60% quando considerado outras variáveis. Não houve aumento considerável ou significativo estatisticamente quando comparado bebês amamentadas exclusivamente com os não exclusivos, mas num geral têm um risco menor de desenvolver bronquiolite. Nenhuma morte ocorreu durante a pesquisa.

Fonte: Arquivo pessoal.

O palivizumabe é um anticorpo monoclonal humanizado com grande potencial antiviral de neutralização e inibição que se liga à proteína de fusão do VSR interrompendo sua replicação viral, sendo indicado para profilaxia passiva de infecção pelo VSR (JOHNSON, 1997). Desde 1998, o palivizumabe é aprovado pela Food and Drug Administration (FDA) e, atualmente, é recomendado pela Academia Americana de Pediatria a utilização de doses mensais durante os



períodos sazonalidade do VSR para prevenir bebês com maior risco de doença grave (WU, 2008). De acordo com a Sociedade Brasileira de Pediatria e Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (2011), o palivizumabe administrado em lactentes prematuros, doença pulmonar crônica da prematuridade e com cardiopatia congênita, pode reduzir consideravelmente a taxa de internação por BAV.

No Brasil, a Portaria do Ministério da Saúde nº 522, de 13 de maio de 2013, aprovou o protocolo para uso clínico do palivizumabe e os seus critérios de inclusão atuais para a sua utilização são: bebês prematuros com idade gestacional ≤ 28 semanas (28 semanas e 6 dias) e menores de 1 ano (até 11 meses e 29 dias); crianças menores de dois anos (até 1 ano, 11 meses e 29 dias) portadoras de doença pulmonar crônica da prematuridade (displasia broncopulmonar) ou cardiopatia congênita com repercussão hemodinâmicas demonstrada (BRASIL, 2013). Cada estado e região tem autonomia para estabelecer o melhor período para iniciar a imunoprofilaxia com o palivizumabe, levando em consideração o clima e dados epidemiológicos de cada região (BRASIL, 2012).

A pesquisa realizada por Freitas e Donalisio (2016), propõe que o fornecimento de imunobiológicos seja feito com base na epidemiologia, sazonalidade e clima de cada região, uma vez que os resultados encontrados em sua pesquisa não coincidem com o que é proposto pelo Ministério da Saúde, evidenciando que a administração do palivizumabe deveria ser realizada nas regiões Centro-Oeste e Sudeste em janeiro, e não em fevereiro, como sugerido pelo Ministério da Saúde.

A sociedade Brasileira de Pediatria (2017) recomenda que, além da população considerada pelo Ministério da Saúde, seja administrado a profilaxia com o palivizumabe em bebês prematuros com idade gestacional entre 29 e 31 semanas e 6 dias, tendo em vista diversas evidências encontradas na literatura que demonstraram que esta população também é vulnerável para formas graves de infecção, especialmente nos primeiros seis meses de idade.

Foi observado nos dados que estão apresentados na Tabela 2 que o palivizumabe e o aleitamento materno podem reduzir a gravidade da infecção por VSR e, conseqüentemente, a bronquiolite aguda em crianças nas quais o palivizumabe e o aleitamento materno foram administrados. Por conseguinte, provocou um índice menor de internação dessa população. Nesse sentido, vários autores concordam que a taxa de hospitalização pode ser reduzida com o palivizumabe e amamentação (IMPACT-RSV, 1998; FELTES, 2003; CHECCHIA, 2011; PALMEIRA & CARNEIRO-SAMPAIO, 2016; PASSANHA; CERVATO-MANCUSO; SILVA, 2010; TOMA &



REA, 2008; CARVALHO & SILVA, 2005; CHATZIMICHAEL *et al*, 2007; BALLARD & MORROW, 2013; LE DOARE, 2018).

A pesquisa realizada pelo grupo de estudo IMPact-RSV, randomizado duplo-cego e controlado por placebo, realizado em 1998, que contou com a participação de 1.502 lactentes menores de 2 anos nascidos prematuramente ou com doença pulmonar crônica, revelou que a utilização do palivizumabe resultou em uma redução de 55% na taxa de hospitalização por VSR, redução no número de dias de internação e diminuição de dias de necessidade de ventilação mecânica. As crianças nascidas prematuramente que foram hospitalizadas por VSR, mas sem doença pulmonar crônica, a taxa foi reduzida em 78%; as crianças com doença pulmonar crônica diminuíram em 39% (IMPACT-RSV, 1998).

Outro estudo com 1.287 crianças com até 2 anos de vida com cardiopatia congênita hemodinamicamente significativa demonstrou redução relativa de 45 % nas internações provocadas pelo VSR (FELTES, 2003). Em revisão sistemática da literatura e meta análise, com 10 estudos comparativos da profilaxia com o palivizumabe, em que foram avaliadas mais de 15.000 crianças, também ficou evidente a associação de redução considerável nas admissões hospitalares por VSR em bebês com o uso do anticorpo monoclonal. A taxa de hospitalização por VSR foi reduzida nas crianças que receberam o palivizumabe, 4,1% nos que utilizaram a profilaxia e 10,4 % nos que não utilizaram (CHECCHIA, 2011).

Conforme dito anteriormente na Tabela 2, a amamentação também consegue reduzir a taxa de internação em lactentes e isso pode ser explicado através dos componentes do leite materno. O aleitamento materno exclusivo pode proteger as crianças de desenvolverem quadros mais graves de infecções respiratórias (TOMA & REA, 2008; CARVALHO & SILVA, 2005). Na fase de imaturidade imunológica encontrada nos neonatos, principalmente do sistema imunológico da mucosa, o lactente recebe muitos bioativos através do colostro e do leite materno que, além de prevenir doenças respiratórias, podem contribuir para o desenvolvimento imunológico da criança (LE DOARE, 2018; PALMEIRA & CARNEIRO-SAMPAIO, 2016; PASSANHA; CERVATO-MANCUSO; SILVA, 2010).

A amamentação pode proteger os bebês de infecções principalmente pela secreção de anticorpos IgA secretoras (IgAS) (PALMEIRA & CARNEIRO-SAMPAIO, 2016). A imunoglobulina A (IgA) secretora, é um anticorpo resultante da exposição prévia materna à patógenos infecciosos (TOMA & REA, 2008). As IgAS atuam na primeira linha de defesa contra antígenos estranhos, prevenindo a entrada de microrganismos nos tecidos e limitando os danos causados pelo processo



inflamatório (BALLARD & MORROW, 2013; PALMEIRA & CARNEIRO-SAMPAIO, 2016; PASSANHA; CERVATO-MANCUSO; SILVA, 2010). O leite materno também contém outras imunoglobulinas, anticorpos, propriedades anti-inflamatórias, oligossacarídeos, lipídios e vários outros fatores biologicamente ativos (BALLARD & MORROW, 2013; PALMEIRA & CARNEIRO-SAMPAIO, 2016; PASSANHA; CERVATO-MANCUSO; SILVA, 2010).

O colostro é o potenciador imunológico natural mais eficaz e conhecido na comunidade científica (LE DOARE, 2018; PALMEIRA & CARNEIRO-SAMPAIO, 2016; PASSANHA; CERVATO-MANCUSO; SILVA, 2010). Apresenta em sua composição a lisozima, enzima com capacidade de degradar a parede externa das bactérias Gram-positivas, além disso, tem atividade antiviral e a lactoferrina, que tem como função matar bactérias Gram-negativas (BALLARD; MORROW, 2013; PALMEIRA & CARNEIRO-SAMPAIO, 2016). O leite humano também é composto pela lactoperoxidase, cuja função é a intensa atividade antimicrobiana (BALLARD & MORROW, 2013; PASSANHA; CERVATO-MANCUSO; SILVA, 2010).

O estudo de coorte feito por Chatzimichael et al (2007) realizado na Grécia com 240 crianças, com idades entre 6 a 24 meses, internadas por bronquiolite aguda, observou-se que a amamentação por mais de quatro meses parece conferir um efeito protetor em crianças melhorando o quadro de gravidade, mesmo naquelas vindas de famílias de fumantes.

4. CONCLUSÕES

Em conclusão, tendo em vista como limitação desse estudo o número pequeno de artigos analisados, os dados obtidos indicam que o palivizumabe e o aleitamento materno estão associados a uma redução significativa da gravidade de infecção por VSR, consequentemente impactando na redução das taxas de admissões hospitalares dos lactentes que fazem o seu uso, logo, contribuindo para a prevenção da Bronquiolite Viral Aguda nesta população.



REFERÊNCIAS

AMANTÉA, Sérgio Luís; SILVA, Fernando de Abreu. Bronquiolite viral aguda: um tema ainda controvertido. **Jornal de pediatria**, Rio de Janeiro, v. 74, p. 37-47, 1998.

ALBERNAZ, Elaine P.; *et al.* Fatores de risco associados à hospitalização por Bronquiolite Aguda no período pós-neonatal. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 455-493, ago. 2003.

BALLARD, Olivia; MORROW, Ardythe L. Human milk composition: nutrients and bioactive factors. **Pediatric clinics of North America**, [s.l.], v. 60, n. 1, p. 49-74, feb. 2013.

BANERJI, Anna *et al.* The real-life effectiveness of palivizumab for reducing hospital admissions for respiratory syncytial virus in infants residing in Nunavut. **Canadian respiratory journal**, [s.l.], v. 21, n. 3, p. 185-189, may/june. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Palivizumabe para prevenção da infecção pelo vírus sincicial respiratório. **Relatório de recomendação da Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS - CONITEC - 16**. Brasília; 2012. Disponível em: <http://conitec.gov.br/images/Incorporados/Palivizumabe-VirusSincicial-final.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Portaria nº 522, de 13 de maio de 2013**. Brasília, 2013. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2013/prt0522_13_05_2013.html. Acesso em :10 out. 2020.

CARVALHO, Cecilia F.; SILVA, Marciali G.F. Avaliação do desmame precoce e suas implicações infecciosas nas crianças atendidas no ambulatório de um hospital terciário. **Arq Ciênc Saúde**, São Paulo, v.12, n. 3, p.129-32, 2005.

CARVALHO, Werther Brunow de; JOHNSTON, Cíntia; FONSECA, Marcelo Cunio. Bronquiolite aguda, uma revisão atualizada. **Rev. Assoc. Med. Brasil**, São Paulo, v. 53, n. 2, p. 182-188, 2007.

CASTILLO, Leandro Martin *et al.* Estudo observacional de um ano de profilaxia com palivizumabe em bebês com risco de infecção pelo vírus sincicial respiratório na América Latina. **J. Pediatr.**, Rio de Janeiro, v. 93, n. 5, p. 467-474, out. 2017.

CHATZIMICHAEL, A. *et al.* The role of breastfeeding and passive smoking on the development of severe bronchiolitis in infants. **Minerva pediátrica**, [s.l.], v. 59, n. 3, p. 199-206, 2007.

CHECCHIA, Paul A. *et al.* Mortality and morbidity among infants at high risk for severe respiratory syncytial virus infection receiving prophylaxis with palivizumab: a systematic



literature review and meta-analysis. **Pediatric critical care medicine: a journal of the Society of Critical Care Medicine and the world Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies**, [s.l.], v. 12, n. 5, p. 580-588, sept. 2011.

FELTES, Timothy F. et al. Palivizumab prophylaxis reduces hospitalization due to respiratory syncytial virus in young children with hemodynamically significant congenital heart disease. **The Journal of pediatrics**, [s.l.], v. 143, n. 4, p. 532-540, oct. 2003.

FERLINI, Roberta et al. Características e evolução de crianças com bronquiolite viral aguda submetidas à ventilação mecânica. **Rev. bras. ter. intensiva**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 55-61, mar. 2016.

FREITAS, André Ricardo Ribas; DONALISIO, Maria Rita. Sazonalidade do vírus sincicial respiratório no Brasil: implicações para a política de imunização de populações de risco. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, [s.l.], v.111, n. 5, p. 294-301, maio. 2016.

GEOGHEGA, Sarah et al. Mortality due to respiratory syncytial virus. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, [s.l.], v. 195, n. 1, p.96-106, 2017.

GONÇALVES, Ivana Regina et al. Impacto do uso da imunoglobulina palivizumabe no Estado de São Paulo: um estudo de coorte. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, São Paulo, v. 25, e2928, 2017.

JOHNSON, Syd et al. Development of a humanized monoclonal antibody (MEDI-493) with potent in vitro and in vivo activity against respiratory syncytial virus. **The Journal of infectious diseases**, [s.l.], v.176, n. 5, p. 1215-1224, 1997.

KUSUDA, Satoshi et al. Survey of pediatric ward hospitalization due to respiratory syncytial virus infection after the introduction of palivizumab to high-risk infants in Japan. **Pediatrics international: official journal of the Japan Pediatric Society**, [s.l.], v. 53, n. 3, p. 368-73, june 2011.

LANARI, Marcello et al. Maternal milk protects infants against bronchiolitis during the first year of life. Results from an Italian cohort of newborns. **Early human development**, [s.l.], v. 89, n. 1, p. 51-7, june 2013.

LE DOARE, Kirsty et al. Mother's Milk: A Purposeful Contribution to the Development of the Infant Microbiota and Immunity. **Frontiers in immunology**, [s.l.], v. 9, n. 361, p. 1-10, feb. 2018.

LIMA, M.J. Bizarria; ARCHONDO, M.E del Llano; SILVA, A. Ribeiro da. Imunoprofilaxia do vírus sincicial respiratório com palivizumabe em crianças em hospital da zona sul de São Paulo. **Rev. OFIL-ILAPHAR**, [s.l.], v. 30, n. 1, p. 33-36, 2020.



MEISSNER, H Cody. Viral Bronchiolitis in Children. **The New England journal of medicine**, [s.l.], v. 374, n. 1, p. 62-72, jan. 2016.

MONTEIRO, Ana Isabel MP *et al.* Infecções respiratórias em crianças até dois anos de idade em profilaxia com palivizumab. **Rev. paul. Pediatr.**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 152-158, jun. 2014.

NICOLAI, A. *et al.* Viral bronchiolitis in children: a common condition with few therapeutic options. **Early human development**, [s.l.], v. 89, n. 3, p. 7-11, oct. 2013.

PALMEIRA, Patricia; CARNEIRO-SAMPAIO, Magda. Imunologia do leite materno. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 62, n. 6, p. 584-593, set. 2016.

PASSANHA, Adriana; CERVATO-MANCUSO, Ana Maria; SILVA, Maria Elisabeth Machado Pinto e. Elementos protetores do leite materno na prevenção de doenças gastrointestinais e respiratórias. **Rev. bras. crescimento desenvolv. hum.**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 351-360, ago. 2010.

RALSTON S.L., *et al.* Clinical practice guideline: the diagnosis, management, and prevention of bronchiolitis. **Pediatrics**, [s.l.], v.134, n. 5, p. 1474-1502, nov. 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Diretrizes para o manejo da infecção causada pelo Vírus Sincicial Respiratório (VSR). **Departamentos Científicos de Cardiologia, Imunizações, Infectologia, Neonatologia e Pneumologia**, p. 1-20, 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA E SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA. Diretrizes Clínicas na Saúde Suplementar. **Associação Médica Brasileira e Agência Nacional de Saúde Suplementar**. p. 1-13, 2011.

STENSBALLE, L.G.; DEVASUNDARAM, J.K.; SIMOES, E.A. Respiratory syncytial virus epidemics: the ups and downs of a seasonal virus. **The Pediatric infectious disease jornal**, [s.l.], v. 22, n. 2, p. 21-32, feb. 2003.

STOCKMAN, Lauren J *et al.* Respiratory syncytial virus-associated hospitalizations among infants and young children in the United States, 1997-2006. **The Pediatric infectious disease jornal**, [s.l.], v. 31, n.1, p. 5-9, 2012.

TOMA, Tereza S.; REA, Marina F. Benefícios da amamentação para a saúde da mulher e da criança: um ensaio sobre as evidências. **Cad Saúde Pública**, [s.l.], v. 24, n. 2, p. 235-46, 2008.



TAVSU, Ismail *et al.* Palivizumab prophylaxis: does it have any influence on the growth and development of the infants?. **American journal of perinatology**, [s.l.], v. 31, n. 8, p. 667-72, sept. 2014.

THE IMPACT-RSV STUDY GROUP. Palivizumab, a humanized respiratory syncytial virus monoclonal antibody, reduces hospitalization from respiratory syncytial virus infection in highrisk infants. **Pediatrics**, [s.l.], v. 102, n. 3, e2018120, p. 531-537, sept. 1998.

TUMBA, Kanama *et al.* TENDÊNCIA TEMPORAL DE HOSPITALIZAÇÕES POR BRONQUIOLITE AGUDA EM MENORES DE UM ANO DE IDADE NO BRASIL ENTRE 2008 E 2015. **Rev. paul. Pediatr.**, São Paulo, vol.38, p. 1-6, 2020.

WU, H. *et al.* Immunoprophylaxis of RSV infection: advancing from RSV-IGIV to palivizumab and motavizumab. **Current topics in microbiology and immunology**, [s.l.], v. 317, p. 103-123, 2008.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

MAIARA APARECIDA OLIVEIRA FREIRE

**IMPACTOS DA ATIVIDADE FÍSICA EM PACIENTES
COM DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA SUBMETIDO
AOS PROGRAMAS DE REABILITAÇÃO CARDÍACA:
REVISÃO NARRATIVA**

Vitória da Conquista
2020



MAIARA APARECIDA OLIVEIRA FREIRE

**IMPACTOS DA ATIVIDADE FÍSICA EM PACIENTES
COM DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA SUBMETIDO
AOS PROGRAMAS DE REABILITAÇÃO CARDÍACA:
REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Medicina.

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a Clarissa Leal Silva e Souza
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista
Coorientador(a): Prof.^a Ma. Luana Karém Ferreira de
Souza Ribeiro
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista

Vitória da Conquista
2020



IMPACTOS DA ATIVIDADE FÍSICA EM PACIENTES COM DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA SUBMETIDO AOS PROGRAMAS DE REABILITAÇÃO CARDÍACA: REVISÃO NARRATIVA

Maiara Aparecida Oliveira Freire¹

Clarissa Leal Silva e Souza²

Luana Karém Ferreira de Souza Ribeiro³

RESUMO

A Doença Arterial Coronariana (DAC) é caracterizada pelo estreitamento das artérias coronárias em decorrência da formação e acúmulo de placas de ateroma causando obstrução do fluxo sanguíneo e consequente isquemia cardíaca. O objetivo desta pesquisa foi identificar os impactos da prática de exercícios físicos em pacientes com DAC submetidos aos Programas de Reabilitação Cardíaca (PRC), destacando sua importância no tratamento de pacientes com DAC, bem como sua influência nos indicadores de mortalidade por Doenças Cardiovasculares. Foram analisados também os critérios da prescrição do exercício, os protocolos do programa e sua influência no mecanismo de ação do sistema cardiovascular. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura realizada com base na análise de artigos publicados no período de 2010 a 2020, indexados nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e PubMed. Como resultado foi identificado que um programa de exercício físico orientado de forma individualizada auxilia no controle dos fatores de risco para a doença coronariana além de aumentar a qualidade e a expectativa de vida dos coronariopatas. Consideramos que políticas públicas de saúde precisam ser inseridas para expandir o conhecimento a cerca dos benefícios dos PRC, além de proporcionar o aumento desses programas nos estados brasileiros para que toda população que atenda suas indicações tenha acesso, a fim de se alcançar sucesso no tratamento, além de possibilitar o retorno às atividades da vida diária.

¹ Acadêmica de Medicina das Faculdades Santo Agostinho - Campus Vitória da Conquista. E-mail da autora: maiara15_1@hotmail.com

² Enfermeira. Doutora em Ciências Fisiológicas. Docente do Curso de Medicina das Faculdades Santo Agostinho - Campus de Vitória da Conquista

³ Médica. Especialista em Clínica Geral. Mestre em Saúde Coletiva. Docente do Curso de Medicina, Faculdades Santo Agostinho - Campus Vitória da Conquista



Palavras-chave: Exercício físico. Doença das Coronárias. Fator de risco. Reabilitação cardiovascular.

ABSTRACT

Coronary Artery Disease (CAD) is characterized by the narrowing of coronary arteries due to the formation and accumulation of atheromatous plaques causing blood flow obstruction and consequent cardiac ischemia. The aim of this study was to identify the impacts of physical exercise on patients with CAD submitted to Cardiac Rehabilitation (CR) Programs, reporting its importance in the treatment of patients with CAD, as well as its influence on the mortality indicators due to Cardiovascular Diseases. Exercise prescription criteria, program protocols and their influence on the mechanism of action on the cardiovascular system were also analyzed. This is a narrative review of the literature carried out based on the analysis of publications referring to the period of 2010 and 2020, in the database indexed in the Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), Scientific Electronic Library Online (SciELO) and PubMed. As a result, it was identified that an individualized physical exercise program helps to control risk factors for coronary heart disease in addition to increasing the quality and life expectancy of coronary patients. We believe that public health policies need to be inserted to expand knowledge about the benefits of CR Programs, in addition to providing an increase in these programs in Brazilian states so that every population that meets their indications has access, in order to be successful in treatment, in addition to enabling the return to activities of daily living.

Keywords: Physical exercise. Coronary disease. Risk factor. Cardiovascular rehabilitation.

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional tem permitido que as pessoas vivam o bastante para desenvolver aterosclerose, justificando a inversão dos indicadores epidemiológicos, em que as doenças infectocontagiosas deixam de se destacarem e as de origem cardíaca passam a representar os altos índices de mortalidade (VILELA et al., 2019).

Projeta-se que, por volta de 2020, a doença isquêmica do miocárdio venha se tornar a principal causa de óbito no mundo. Entre 12-14% dos homens com idade entre 65-84 anos são portadores de angina estável, a forma crônica e



sintomática da aterosclerose coronariana. Em relação às mulheres de mesma faixa etária, o percentual é um pouco menor, entre 10-12%. A prevalência de doença coronariana assintomática gira em torno de 2-3% da população geral (SANTOS et al., 2019).

Para Kim et. al. (2020), a mortalidade cardiovascular está caindo nos países ricos, graças aos recentes avanços na prevenção e terapêutica. O problema é que, nos países pobres, onde o crescimento desta condição tem sido constante, a maior parte da população ainda não tem acesso a tais melhorias, em função das limitações dos sistemas de saúde e outros fatores de ordem econômica e sociocultural.

A Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), baseada nos dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), identifica que as doenças cardiovasculares correspondem a aproximadamente 30% das causas de morte. No Brasil, mais de 80 mil internações ocorreram no mês de fevereiro de 2014 decorrentes de doenças do sistema circulatório (FALUDI, 2017).

Os Programas de Reabilitação Cardiovascular são programas de atividade física supervisionados para pacientes com doenças cardiovasculares. O treinamento, acompanhado por médicos, é individualizado e orientado por profissionais com experiência na área de atividade física e cardiologia e foram desenvolvidos com o propósito de trazer esses pacientes de volta às suas atividades diárias habituais, com ênfase na prática do exercício físico, acompanhada por ações educacionais voltadas para mudanças no estilo de vida (NOGUEIRA et al., 2018).

Embora as complicações decorrentes dos Programas de Reabilitação Cardiovascular (PRC) sejam pequenas, a prescrição segura de uma atividade física para pacientes coronariopatas deve sempre ser priorizada. Faz parte desse processo, os recursos materiais adequados e a supervisão de profissionais capacitados. Deve-se atentar para a individualidade do sujeito, e a partir disso programar a intensidade, frequência, duração e o tipo de exercício físico, uma vez que a atividade física realizada com intensidade inadequada pode ocasionar benefícios limitados e provocar efeitos adversos, aumentando o risco ortopédico e especialmente o coronariano (NOGUEIRA et al., 2018).

A regularidade, o tempo e a frequência da prática de atividades físicas aeróbica são fundamentais para se obter os resultados esperados, pois, os exercícios aeróbicos são os principais determinantes do metabolismo efetivo dos lipídios, carboidratos e proteínas, entre outros benefícios como acelerar a remodelação cardíaca, além de reduzir e controlar os fatores de risco cardiovascular (CANDELARIA et al., 2019).



Os fatores de risco (FR) para o desenvolvimento da Doença Arterial Coronariana (DAC) são classificados como modificáveis, aqueles que estão associados ao estilo de vida do paciente e seus hábitos pessoais (dislipidemia, hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, obesidade, sedentarismo, stress e tabagismo), e não modificáveis. Os FR não modificáveis são aqueles que não podem ser alterados com mudança do estilo vida, dentre esses fatores estão o sexo, a idade e a genética (ROCHA; MARTINS, 2017).

A associação entre os fatores de risco cardiovasculares tem efeito cumulativo; isto é, quanto maior o número e intensidade dos fatores de risco, maior a incidência da coronariopatia. Para a promoção da saúde e prevenção da doença coronariana, a atividade física deve ser praticada com a frequência mínima de cinco vezes por semana e trinta minutos de duração para atividades moderadas, e três vezes por semana e vinte minutos para as atividades vigorosas, conforme recomenda o Centro de Controle de Doenças/Colégio Americano de Medicina Esportiva (CDC/ASCM) (SOUSA et al., 2018).

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo explicar a importância dos PRC no tratamento de pacientes com DAC, além de avaliar os impactos da atividade física nesses pacientes, caracterizando os fatores de risco para o desenvolvimento e progressão da doença, além de abordar o papel da reabilitação cardíaca com especial ênfase no treinamento físico, e à aderência dos pacientes a esses programas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo é uma pesquisa bibliográfica, de caráter exploratório, do tipo revisão narrativa da literatura. Para Rother (2007), os artigos de revisão narrativa são publicações amplas orientadas para descrever e discutir o desenvolvimento de um determinado assunto, tanto de forma teórica quanto conceitual. São textos que constituem a análise da literatura científica na interpretação e análise crítica do autor. As revisões narrativas podem contribuir no debate de determinadas temáticas, levantando questões e colaborando na aquisição e atualização do conhecimento em curto espaço de tempo.

A pergunta norteadora elaborada para essa pesquisa, a partir de uma breve investigação do tema, foi: “Quais os impactos da atividade física em pacientes com DAC submetido aos PRC?”. A partir da questão norteadora foi realizado o levantamento de dados com os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “exercício físico”, “doença das coronárias”, “fator de risco”, “reabilitação



cardiovascular”. O levantamento bibliográfico foi realizado em todas as bases de dados indexadas na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e PubMed, utilizando o operador booleano “AND” para a captação dos artigos. Foram selecionados artigos pelo título, resumo e sua pertinência ao objetivo da pesquisa, forma de apresentação e idioma.

Os critérios de inclusão estabelecidos foram: publicações originais no recorte temporal entre 2010 e julho de 2020, em português, espanhol ou inglês, disponíveis gratuitamente na íntegra e que estivessem relacionados com o objetivo do estudo. Aos critérios de exclusão encontram-se: Teses, cartas ao editor, estudos ou relatos de caso, publicações em outros idiomas, publicações que estivessem disponíveis somente mediante pagamento e artigos publicados em anos anteriores a 2010. Após a leitura criteriosa dos artigos foram excluídos aqueles que não abordaram as repercussões dos PRC na DAC, artigos que se limitaram à prática de exercício em idades mais avançadas e os que não relataram os fatores de risco para o desenvolvimento da DAC.

Inicialmente foram encontrados 74 estudos científicos que apresentavam dados que correspondessem ao tema PRC. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, ficaram 40 artigos. Destes, 19 foram excluídos pois não contemplavam os objetivos do estudo. Assim, foram selecionados 21 artigos que responderam à questão norteadora (Quadro 1). Os estudos selecionados elucidaram a relação dos PRC com a capacidade funcional, respiratória, aptidão física, qualidade de vida e fatores de risco.

3. RESULTADOS

Os resultados dos estudos em que foram analisados os impactos da prática de atividade física em pacientes com DAC submetidos aos PRC estão descritos conforme o Quadro 1.



Quadro 1 – Caracterização das publicações quanto ao título, autor, ano, objetivo, método, resultado e conclusão.

(continua)

TÍTULO	AUTOR	ANO	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADO	CONCLUSÃO
Health-related quality of life and exercise-based cardiac rehabilitation in contemporary acute coronary syndrome patients: a systematic review and meta-analysis	CANDELARIA et.al.	2019	Avaliar qualidade de vida em pacientes com síndrome coronariana aguda contemporânea submetidos a programas de reabilitação cardíaca	Ensaios clínicos randomizado comparando pacientes em Programa de Reabilitação Cardíaca (PRC) a um controle sem exercício em pacientes com SCA durante pelo menos 6 meses	Resultou em melhorias no desempenho físico e na saúde geral em 6 meses, e no funcionamento físico aos 12 meses. Relataram alterações significativas na qualidade de vida, capacidade funcional e social	Houve melhora da sobrevida, desempenho físico, na saúde geral e no funcionamento físico a curto e longo prazo em pacientes contemporâneos com SCA.
Differential Impact of a Cardiac Rehabilitation Program on Functional Parameters in Elderly versus Non-Elderly Myocardial Infarction Survivors	VILELA et.al.	2019	Avaliar o impacto da idade sobre os benefícios funcionais de um PRC entre os sobreviventes de Infarto.	Estudo de coorte observacional e retrospectivo. Participantes: Todos os pacientes admitidos devido a um Infarto que concluíram um PRC	Após o PRC, o pico de captação de oxigênio (pVO ₂) e a duração do exercício aumentaram significativamente.	O PRC foi associado a melhorias funcionais com idade ≥ 65 anos. Esses resultados destacam a relevância do PRC entre esse subgrupo de maior risco.
Acomparison of high versus low dose of exercise training in exercise-based cardiac rehabilitatio	PETERSEN et. al.	2019	Avaliar se o treinamento físico do PRC pode afetar capacidade aeróbica e força muscular	Estudo randomizado faz acompanhamento em 164 pacientes cardíacos encaminhados para PRC	Diferença significativa entre os grupos persistiu apenas no VO ₂ pico e na carga máxima de trabalho.	Treinamento físico teve efeito no VO ₂ pico e na carga máxima de trabalho. O VO ₂ pico é o preditor de mortalidade em cardiopata
High prevalence of physical inactivity after heart valve surgery and its association with long-term mortality: A nationwide cohort study	KIM et.al.	2020	Investigar as alterações na Atividade Física (AF) após cirurgia valvar cardíaca e suas associações com a mortalidade.	Pacientes que receberam cirurgia valvar cardíaca foram agrupados de acordo com o nível de AF antes e após a cirurgia.	O grupo "inativo" pós-operatório mostrou mortalidade mais alta que o grupo "ativo"	Nível insuficiente de AF após cirurgia valvar cardíaca está associado a maior risco de mortalidade. PRC devem ser considerados naqueles que receberam cirurgia valvar cardíaca.
Exercise- based rehabilitation for major non-communicable diseases in low-resource settings: a scoping review	HEINE et.al.	2019	Avaliar PRC, e as características de intervenção de reabilitação e resultados em ambiente com poucos recursos para pacientes com doenças não transmissíveis.	Foram incluídos estudos sobre PRC para pacientes com doenças cardiovasculares, diabetes, câncer ou doenças respiratórias crônicas conduzidos	A adoção de modelos de reabilitação adaptados foi de 54%, retenção de 78% e adesão de 89%.	PRC podem ser implementados nos ambientes com poucos recursos.



Quadro 1 – Caracterização das publicações quanto ao título, autor, ano, objetivo, método, resultado e conclusão.

(continua)

TÍTULO	AUTOR	ANO	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADO	CONCLUSÃO
O exercício físico como prevenção e tratamento da Doença Arterial Coronariana (DAC) em pacientes com diabetes tipo 2: uma revisão	DANIEL E T. M. C.	2014	Revisar a literatura sobre o efeito dos exercícios físicos em pacientes diabéticos com Doença Arterial Coronariana - DAC.	A pesquisa foi feita com as palavras chaves: diabetes tipo 2, atividade física, exercício físico e doença arterial coronariana	Aspectos metabólicos e mecanismos da ação do exercício físico, na saúde do paciente diabético são abordados.	O exercício físico induz a uma série de adaptações autonômicas e hemodinâmicas, que vão influenciar o sistema cardiovascular, tem importante papel não medicamentoso para sua prevenção e para o seu controle e tratamento.
Longitudinal study of the relationship between patients' medication adherence and quality of life outcomes and illness perceptions and beliefs about cardiac rehabilitation	THOMSON et.al.	2020	Comparar mudanças nas percepções da crença sobre PRC adesão a medicamentos e qualidade de vida na entrada em um PRC	Os pacientes completaram a Escala de Relatório de Adesão à Medicação, Questionário de Doença Breve, Crenças sobre o questionário de PRC	Pequenas melhorias na 'adequação percebida' do PRC na linha de base aumentaram as chances de adesão total à medicação.	As crenças dos pacientes ao ingressar em um programa de RC são especialmente importantes para a adesão aos medicamentos.
Cognitive function in post-cardiac intensive care: patient characteristics and impact of multidisciplinary cardiac rehabilitation	SUMIDA et.al.	2020	Avaliar função cognitiva em pacientes participantes de PRC e identificar correlatos de função cognitiva comprometida após Cuidados Intensivos Cardíacos(CIC)	Analísaram-se pacientes admitidos em enfermaria de cuidados abrangentes pelo menos 7 dias após a CIC e avaliamos os fatores associados à função cognitiva	A análise escores de medida de independência funcional (MIF) associados ao comprometimento da cognição.	O PRC melhorou as funções físicas e cognitivas, e Fibrilação Atrial, HbA1c e Proteína C Reativa.
Pathophysiology of Exercise Intolerance and Its Treatment With Exercise-Based Cardiac Rehabilitation in Heart Failure With Preserved Ejection Fraction	TUCKER et.al.	2019	Esta breve revisão discute a fisiopatologia da intolerância ao exercício e o papel do treinamento físico para melhorar o Vo2pico	Revisão de Ensaios clínicos randomizados de intervenção em exercício em pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada de 2010 a 2016	O treinamento de resistência é eficaz para aumentar a resistência cardiovascular, a resistência aeróbica e a qualidade de vida em pacientes com Insuficiência cardíaca.	Recomenda-se o exercício contínuo de resistência de grande massa muscular (ciclismo, caminhada) por 45-60 min em 3-5 d / semana em intensidade moderada a alta cardíaca.



Quadro 1 – Caracterização das publicações quanto ao título, autor, ano, objetivo, método, resultado e conclusão.

(continua)

TÍTULO	AUTOR	ANO	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADO	CONCLUSÃO
Reabilitação cardiovascular com ênfase no exercício físico para pacientes com doença arterial coronariana: visão crítica do cenário atual	SANTOS et. al.	2019	Mostrar os principais estudos de recomendações de PRC e deixa claro que novas estratégias devem ser incentivadas para que os programas de RC sejam incluídos efetivamente no tratamento dos pacientes com DAC.	Revisão de estudos em ordem cronológica que utilizaram a reabilitação cardiovascular com ênfase no exercício físico em pacientes com doença arterial coronariana entre 1984 a 2017	o número de programas de Reabilitação Cardíaca com ênfase em exercícios, assim como, o número de participantes nos programas disponíveis, ainda é muito pequeno.	Políticas públicas efetivas, bem como, investimento da iniciativa privada são necessários para aumentar os PRC para o tratamento de pacientes com DAC
Atividade Física em Pacientes Coronariopatas	NOGUEIRA et. al.	2018	Verificar a prevalência da atividade física em pacientes coronariopatas.	Estudo transversal, de caráter descritivo, realizado em pacientes coronariopatas de um hospital do nordeste brasileiro.	A prática de atividade como exercício físico (caminhada ou prática desportiva) não foi frequente na rotina dos coronariopatas	Houve predomínio de indivíduos ativos nas atividades consideradas habituais moderadas em casa ou no trabalho
Barreiras da reabilitação cardíaca em uma cidade do nordeste do Brasil	SANTOS et. al.	2017	Identificar e descrever os motivos que levam a não inclusão de indivíduos cardiopatas em PRC.	Estudo descritivo de corte transversal com 79 indivíduos de ambos sexos, com idade superior a 50 anos, cardiopatas provenientes de cinco clínicas particulares de cardiologia	81%da amostra não sabia da existência dos PRC e dos seus benefícios. A distância, custo com mobilidade e a não indicação do médico foram apontados como barreiras.	As principais barreiras para a não inserção em PRC foram a falta de conhecimento sobre os benefícios desse tipo de programa.
Relação entre classe funcional e fração de ejeção do ventrículo esquerdo em pacientes com doença coronariana candidatos à reabilitação cardíaca	GARLET et. al.	2017	Avaliar a potencial relação entre classe funcional segundo a New York Heart Association e a fração de ejeção do ventrículo esquerdo em cardiopatas.	Foi realizado um estudo transversal retrospectivo, por meio da análise de prontuários de pacientes com doença coronariana candidatos ao Programa de Reabilitação Cardíaca	Observou-se relação inversa entre classe funcional e fração de ejeção do ventrículo esquerdo	As limitações impostas pela doença pode auxiliar na elaboração de um programa de treinamento físico
Fatores preditores da evolução da capacidade funcional num programa de reabilitação cardíaca	BRANCO et. al.	2016	Determinar os fatores de risco cardiovascular que podem atuar como preditores da evolução da Capacidade Funcional (CF) em doentes em PRC.	Estudo descritivo transversal retrospectivo de doentes que iniciaram um PRC, entre janeiro de 2008 e dezembro de 2013.	Os doentes admitidos para PRC após Coronary Artery Bypass Graft obtiveram um benefício superior da CF quando comparados com doentes com síndrome coronária aguda	Este estudo salienta a necessidade de novas e individualizadas estratégias de atuação em determinados subgrupos de doentes em PRC.



Quadro 1 – Caracterização das publicações quanto ao título, autor, ano, objetivo, método, resultado e conclusão.

(continua)

TÍTULO	AUTOR	ANO	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADO	CONCLUSÃO
Programa educativo para pacientes com DAC: resultados após um ano	ARANTES et. al.	2018	Avaliar resultados de um programa educativo comparado com o cuidado usual.	56 participantes de um estudo prévio foram avaliados 12 meses após intervenção coronária percutânea (ICP).	Os participantes do programa educativo apresentaram melhora da Qualidade de vida.	Um ano após a ICP, houve para os Aspectos Emocionais
Factores determinantes de éxito de la rehabilitación cardiovascular en pacientes coronarios sometidos a revascularización miocárdica	CHAMORRO et. al.	2017	Identificar os fatores que determinam o resultado de um programa de reabilitação cardiovascular (PCR) aplicado a pacientes coronarianos revascularizados	67 pacientes submetidos à cirurgia de revascularização foram avaliados quanto à capacidade funcional por meio do teste de caminhada de 6 minutos no início e no término do PRC	67 pacientes preencheram os critérios para avaliação da PCR. No geral, uma melhora de 12% foi observada no teste de caminhada	O PCR é eficaz em melhorar significativamente a capacidade funcional de pacientes revascularizados
Mandatory criteria for cardiac rehabilitation programs: 2018 guidelines from the Portuguese Society of Cardiology	ABREU et. al.	2018	alertar as autoridades sanitárias para as deficiências na prevenção e reabilitação cardiovascular em Portugal e a necessidade de aumentar o número e cobertura nacional dos PRC	Estudo e reflexão de membros da Sociedade Portuguesa de Cardiologia (SPC), em particular o Grupo de Trabalho da SPC em Fisiologia do Exercício e Reabilitação Cardíaca, em sua maioria cardiologistas	benefícios do PRC foram demonstrados em ensaios clínicos randomizados, sem aumentar o risco cardiovascular do paciente.	Seguindo as normas definidas nas diretrizes será possível obter a benefícios do PRC
Superior Cardiovascular Effect of the Periodized Model for Prescribed Exercises as Compared to the Conventional one in Coronary Diseases	MACEDO et. al.	2018	Criar um novo modelo periodizado de prescrição de exercícios para coronariopatas e compará-lo com um modelo convencional.	62 pacientes coronarianos em tratamento farmacológico foram randomizados em dois grupos: convencional (NPG, n = 33) e treinamento periodizado (PG, n = 29).	O VO2 pico melhorou a capacidade funcional e houve uma redução significativa na porcentagem de gordura corporal e peso corporal.	Presente estudo mostrou que o treinamento de pacientes cardiopatas pode melhorar sua capacidade cardiorrespiratória e reduzir o percentual de gordura
Eficácia de um programa de mudança de comportamento sobre parâmetros cardiovasculares em pacientes com hipertensão arterial sistêmica: ensaio clínico controlado randomizado	GERAGE et. al.	2020	Analisar a eficácia do programa de mudança de comportamento Vida Ativa Melhorando a Saúde sobre parâmetros cardiovasculares em pacientes hipertensos	Noventa pacientes hipertensos ≥40 anos foram aleatoriamente randomizados em dois grupos: Vida Ativa Melhorando a Saúde (n=45) e Controle (n=45)	Grupo Vida Ativa Melhorando a Saúde reduziu a pressão arterial sistólica braquial	O Programa Vida Ativa Melhorando a Saúde melhorou a pressão arterial e a reatividade microvascular em pacientes hipertensos



Quadro 1 – Caracterização das publicações quanto ao título, autor, ano, objetivo, método, resultado e conclusão.

(conclusão)

TÍTULO	AUTOR	ANO	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADO	CONCLUSÃO
Atividade física após angioplastia coronária: elaboração e validação de material educativo*	PITTA et. al.	2020	Elaborar e validar material educativo sobre a realização de atividade física para pacientes submetidos à angioplastia.	elaborou-se material em formato de cartilha, considerando-se as etapas: levantamento da literatura, elaboração textual.	O material incluiu instruções e exercícios a serem realizados em todas as fases da reabilitação	o material foi considerado adequado para uso em pacientes submetido à angioplastia.
Modificaciones del trazado electrocardiográfico y la contractilidad cardíaca en pacientes con cardiopatía isquémica rehabilitados mediante ejercicio físico	CARTAYA et. al.	2019	Avaliar o efeito do treinamento físico sobre a função cardiovascular	Uma investigação descritiva, longitudinal e prospectiva de 41 pacientes com história de infarto agudo do miocárdio, que faziam parte de um programa de reabilitação cardiovascular	Ao final do estudo obteve-se modificação positiva das variáveis ecocardiográficas e eletrocardiográficas, com maior grau de recuperação da contratilidade	O programa teve um papel importante na restauração da função cardíaca e na melhoria da capacidade física e psicológica.

Fonte: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e PubMed.

4. DISCUSSÕES

As doenças cardiovasculares tem se instalado cada vez mais cedo nos indivíduos, surgindo então, a necessidade de intervenção em idades mais jovens, rastreando e prevenindo os fatores de riscos evitando assim, futuros agravos à saúde, dentre eles as coronariopatias. A Organização Mundial da Saúde (OMS) defende que a adoção de um estilo de vida saudável pode prevenir mais de 75% da mortalidade por essas doenças (ROCHA; MARTINS, 2017).

Para Alves et. al. (2017), estas medidas preventivas são constituídas por duas estratégias interligadas e que devem permanecer em funcionamento por toda a vida dos indivíduos. A primeira, mais generalista, dirigida à população em geral, baseia-se na mudança do estilo de vida e alimentação saudável. A segunda, orientada para os indivíduos de risco elevado, doença aterosclerótica instalada e um diagnóstico de síndrome coronária aguda (SCA) ou de uma intervenção de revascularização miocárdica. São morbidades que continuam a ser influenciadas pelos fatores de risco clássicos da doença aterosclerótica, uma vez que a progressão da doença e o retorno às atividades laborais dependem do controle dos fatores de risco (FERREIRA et al., 2019)

Candelaria et al. (2019), através de ensaios clínicos randomizados comparando pacientes com Síndrome Coronariana Aguda (SCA) submetidos aos PRC a paciente com SCA sem rotina de exercício, demonstraram que há uma



melhoria no desempenho físico, na saúde em geral e aumento da qualidade de vida nos primeiros seis meses de acompanhamento dos pacientes em PRC. Para Gerage et. al. (2020), o estilo de vida ideal e as medidas de prevenção secundária preconizados pelos PRC compreendem: exercício físico regular, nutrição saudável, controle do stress e dos fatores de risco clássicos, em particular a dislipidemia e obesidade que são objeto do programa.

Tais programas possuem protocolos com exercício físico individualizado ao caso clínico e à capacidade física de cada doente, de intensidade controlada e monitorada, além de ajustado ao gosto e às patologias de cada um dos pacientes. Em decorrência de suas propriedades adaptativas e resultados curto e longo para cada caso clínico, esses programas são reconhecidos e valorizados pela comunidade médica e pelos doentes (ROCHA; MARTINS, 2017).

Freitas et al. (2018) abordam em seus artigos a fisiopatologia da DAC e os fatores de risco, enfatizando a doença aterosclerótica como principal agente etiológico, comprovando assim, que os cardiopatas necessitam de tratamento tanto farmacológico como não farmacológico, que possuem propriedades antiateroscleróticas, antitrombóticas, anti-isquêmicas e antiarrítmicas fornecidas pela prática supervisionada de exercício físico. Além desses benefícios, Cartaya et. al. (2019) afirmam que os efeitos psicológicos dos PRC também atuam como promotores de melhoria da qualidade de vida relacionada com a saúde e de outras mudanças de comportamento.

Em estudos de coorte observacional e retrospectivo realizados por Vilela et al. (2019) em pacientes vítimas de Infarto Agudo do Miocárdio, abaixo de 65 anos de idade e maiores de 65 anos, foi demonstrado que, após aplicação de um programa de reabilitação cardíaca com ênfase em exercício físico, o pico de captação de oxigênio (pVO_2) e a duração do exercício aumentaram significativamente nesses pacientes nas duas faixas etárias, sendo o pico de oxigênio e a resistência física maiores nos abaixo de 65 anos.

A prevenção secundária é o objetivo principal dos PRC, pois os pacientes são acompanhados por uma equipe multidisciplinar com um cronograma de atendimento acordados e assinados pelos envolvidos com intuito de devolver a eles sua capacidade funcional e reduzir a mortalidade em casos mais graves, como pós-operatório de cirurgia valvar (PITTA et. al. 2020).

Um estudo realizado no banco de dados do Serviço Nacional de Seguro de Saúde da Coreia, foram incluídos pacientes que receberam cirurgia valvar cardíaca e submetidos a exames regulares de saúde antes e após a cirurgia. Os sujeitos foram agrupados de acordo com o nível de atividade física antes e após a cirurgia.



Os autores concluíram que nível insuficiente de atividade física após cirurgia valvar cardíaca está associado a um maior risco de mortalidade (KIM et al., 2020).

Petersen, Oestergaard e Laustsen, (2019), através de estudo controlado randomizado, com 12 meses de acompanhamento no hospital Universitário Aarhus da Dinamarca, demonstrou que uma dose mais alta de treinamento físico na reabilitação cardíaca baseada em exercícios pode aumentar o pico de oxigênio (VO_2) inalado e a carga máxima de trabalho, refletindo melhora na capacidade aeróbica da força muscular. Além disso, Tucker et al. (2019), em sua revisão com ensaios clínicos randomizados, recomendam o exercício contínuo de resistência da massa muscular (ciclismo, caminhada) por 45-60 min em 3-5 dias / semana em intensidade moderada a alta (40-70% $V \cdot o_2$ pico), relatando melhora da força muscular, aptidão física e qualidade de vida.

Nogueira et al. (2018) verificaram em seu estudo transversal a prevalência da prática de atividade física em pacientes coronariopatas, relatando que a prática de atividade como exercício físico (caminhada ou prática desportiva) não foi frequente na rotina dos coronariopatas (31,6%) do total de participantes, evidenciando a dificuldade dessa população ao acesso aos exercícios físicos supervisionados.

A falta de adesão aos PRC é justificada pelas grandes limitações impostas pelos próprios doentes, como falta de conhecimento da existência desse tipo de tratamento, perda da capacidade funcional, falta de acesso e indisponibilidade dos programas em grande parte do território brasileiro. Essas têm sido barreiras importantes no sucesso terapêutico dos cardiopatas (MACEDO, 2018).

Em um estudo descritivo de corte transversal com 79 indivíduos de ambos os sexos, com idade superior a 50 anos e cardiopatas, foi observado que 81% não sabiam da existência da reabilitação cardiovascular e dos seus benefícios, 63% afirmaram que a distância da residência até o centro de reabilitação foi uma barreira. Além disso, o custo com mobilidade urbana (47%) e a não indicação do médico por achar desnecessário (40%) também foram apontadas como barreiras (SANTOS; VICENTE; CORREA, 2017).

Apesar de a nação brasileira possuir um atendimento universal e gratuito à saúde através do Sistema Único de Saúde (SUS), este tem gestão complexa, não uniforme e muitas vezes ineficiente, com recursos econômicos indisponíveis. Sendo assim, os programas de reabilitação no SUS estão apenas disponíveis em algumas das regiões metropolitanas dos estados mais desenvolvidos, geralmente ligados aos grandes hospitais onde a quantidade de vagas oferecidas não atendem a demanda (ARAÚJO et al., 2016).



Heine et al. (2019) sugerem que programas de reabilitação adaptados ao exercício podem ser construídos em ambientes com poucos recursos, somente com equipamentos básicos, para tentar ampliar o plano de ações estratégicas contra as doenças crônicas não transmissíveis no Brasil, onde a prevenção da doença arterial coronariana é baseada somente no tratamento percutâneo e cirúrgico da doença.

Para Arantes et. al. (2018), a implementação de programas de reabilitação, conforme as possibilidades de cada local, assim como o treinamento de uma equipe multiprofissional para atuar em reabilitação cardíaca realizado por unidades ambulatoriais, tem como resultado o aumento da sobrevida e redução dos fatores risco cardiovasculares após um ano de utilização de tais programas. Ressaltam também a importância de novos estudos para identificar a melhor forma de implementar programas que considerem a viabilidade, o custo e os resultados de tais programas.

Para tanto é imprescindível uma maior compreensão da relação entre percepções negativas da doença, crenças sobre reabilitação cardíaca, e principalmente conhecimento sobre o funcionamento do programa que se constitui em uma abordagem ampla no tratamento do paciente não somente através da prática de exercício físico (ALVAREZ et. al. 2014).

Branco et. al. (2016) reforçou em seu estudo descritivo transversal a relevância dos PRC na prevenção secundária das doenças cardiovasculares, evidenciando que a grande maioria dos doentes que neles participa apresenta uma evolução bastante favorável da capacidade funcional, identificando pequenos grupos de pacientes que apresentam uma recuperação não tão evidente, defendendo a necessidade de estratégias de atuação individualizadas incluindo as particularidades de cada doente.

Garlet et. al. (2017) em seu estudo transversal constatou que pacientes com doença coronariana e inseridos em programa de reabilitação possuíam um aumento da Fração de Ejeção Ventricular Esquerda ou seja, os sujeitos que apresentaram maior fração de ejeção conseguiram aumento da qualidade de vida e da capacidade funcional. Sendo assim, este dado demonstra as limitações impostas pela doença na capacidade de exercício e na função cardíaca do paciente, comprovando a otimização dos resultados clínicos após a reabilitação.

Pela subutilização dos PRC em Portugal, a Sociedade Portuguesa de Cardiologia chama a atenção das autoridades de saúde para a necessidade de aumentar a quantidade e a distribuição dos PRC no território nacional e manter padrões preconizados e descritos pelas diretrizes. Pretende-se que todos os doentes que se adequam aos PRC possam ter iguais condições de acesso e atendimento.



Para que os benefícios e a segurança dessas intervenções sejam salvaguardados, implica que o PRC seja aplicado como é preconizado nas diretrizes internacionais (ABREU et. al. 2018).

Além disso, as recomendações e normas das diretrizes devem ser respeitadas como critérios mandatórios para a utilização dos PRC. Pois a comprovação da baixa adesão aos programas é demonstrada pelos dados. Na Europa, a percentagem de prescrição nesses programas é em média de 30%, enquanto nos Estados Unidos da América esse percentual se situa entre 20-30% (ABREU et. al. 2018).

Diante do exposto, para Da Silva et al. (2018) a maioria da população brasileira atendida pelo Sistema Único de Saúde não tem acesso ao tratamento completo e eficaz para as síndromes coronarianas, pela inexistência de programas suficientes. Sendo assim, os pacientes cardiopatas em estados mais graves como os revascularizados e vítimas de infarto agudo do miocárdio tornam-se seres incapacitados funcionalmente, pois não têm acesso ao acompanhamento multidisciplinar que tanto necessitam para retornar com suas atividades laborais.

Além disso, Junior et. al. (2017) diz que 23% da população brasileira que possuem acesso aos planos de assistência da Saúde Complementar, tem acesso limitado aos programas que também existem em número inferior à necessidade.

5.CONCLUSÕES

Conclui-se, portanto, que os impactos da atividade física em pacientes com DAC que foram submetidos aos PRC, são positivos e são representados pelo aumento da qualidade, minimizando as consequências decorrentes de uma disfunção cardíaca, prevenindo os efeitos deletérios que ela causa como reinfartos, internamentos, comprometimento da capacidade funcional e reduzir os fatores de risco modificáveis. Pois tem proporcionado aos cardiopatas uma vida produtiva e ativa apesar das limitações impostas pela patologia que os exclui da sociedade e interfere diretamente na execução das atividades básicas da vida diária, gerando transtornos psicológicos. Além disso, esses programas devolvem a qualidade de vida, reduzem os índices de morbimortalidade e reintroduzem os pacientes na sociedade, tendo sido as propostas do programa de RC.

O presente trabalho evidencia os altos índices de mortalidade por doenças cardiovasculares atualmente, além da interferência na qualidade de vida dos pacientes com fatores de risco para o desenvolvimento de tais doenças, ressaltando a importância dos PRC. Estudos desta natureza poderão auxiliar os profissionais de saúde a compreender os fatores justificados pelo paciente coronariopata no que



tange à resistência demonstrada por eles e pela baixa utilização dos programas que interferem na execução do plano terapêutico, além de torná-lo ineficaz.

Entretanto ainda há a necessidades de mais estudos e pesquisas que avaliem os pacientes que foram submetidos aos PRC, pois o número de serviços encontra-se muito abaixo da demanda, e a sua implantação nos principais centros de rastreio e controle das cardiopatias não tem sido priorizada no Brasil. Sendo assim, publicações a respeito da importância desses serviços para a saúde pública devem ser feitas com o intuito de expandir e aumentar a adesão dos pacientes tornando o acesso a esses programas igualitário.

Contudo, este estudo indica que todos os pacientes com DAC devem ser avaliados e redirecionados para os PRC com o intuito de serem acompanhados e atendidos conforme avaliação médica e estratificação de risco. Ficou claro através desse trabalho que a prescrição individualizada de um programa de exercício adaptado ao quadro clínico e patologia de cada paciente com o devido controle dos fatores de risco, aumenta à adesão ao tratamento medicamentoso e aos comportamentos saudáveis, pois o atendimento multidisciplinar que a Reabilitação Cardíaca proporciona culmina em mudanças no estilo de vida desses pacientes e seus familiares além do apoio psicológico e social. Espera-se que esta pesquisa sirva de subsídios para outros estudos relacionados ao tema e contribuir com a comunidade acadêmica com este estudo a fim de incentivar novas pesquisas.

REFERÊNCIAS

ABREU, Ana et al. Mandatory criteria for cardiac rehabilitation programs: 2018 guidelines from the Portuguese Society of Cardiology. **Revista Portuguesa de Cardiologia (English Edition)**, v. 37, n. 5, p. 363-373, 2018.

ALMEIDA, A. M. L. **Efeitos do exercício físico sobre alguns fatores de risco a doença arterial coronariana em pacientes de um centro de reabilitação cardiopulmonar e metabólico**. 2012. TCC (graduação em Educação Física) - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2012.

ALVAREZ, R. B. P. et. al. Prescrição de exercícios físicos para cardiopatas. **Revista UNILUS Ensino e Pesquisa**, São Paulo, vol. 11, nº. 25, p. 2318-2083. 2014.

ALVES, EA; SANTOS, DB; MORAES, W; GUIDI JUNIOR, LR. Infarto Agudo do Miocárdio: a importância do profissional de enfermagem em um sistema de triagem estruturado. **Saúde em Foco**, ed. 9, p. 657-678, 2017.



ARAÚJO, A. J. et. al. **Prevenção e reabilitação cardiovascular**: um olhar conjunto dos dois lados do atlântico, Lisboa, Sociedade Portuguesa de Cardiologia. 2016.

BAPTISTA, C. et. al. Exercício: gatilho para o infarto agudo do miocárdio e morte súbita cardíaca. **Rev Bras Med Esporte**, São Paulo, V. 5, n. 6, Nov/Dez. 1999.

BRANCO, Carlos Fernando Baltazar et al. Fatores preditores da evolução da capacidade funcional num programa de reabilitação cardíaca. **Revista Portuguesa de Cardiologia**, v. 35, n. 4, p. 215-224, 2016.

BRUNORI EHFR, LOPES CT, CAVALCANTE AMRZ et al. Associação de fatores de risco cardiovasculares com as diferentes apresentações da síndrome coronariana aguda. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, São Paulo, v.22, n.4, p. 538-46, 2014.

CANDELARIA, Dion et al. Health-related quality of life and exercise-based cardiac rehabilitation in contemporary acute coronary syndrome patients: a systematic review and meta-analysis. **Quality of Life Research**, v. 29, n. 3, p. 579-592, 2020.

CARTAYA ORTIZ, Ernesto; DEL PRADO DE LA TORRE, Lisset; LEÓN DUHARTE, Dalgis. Modificaciones del trazado electrocardiográfico y la contractilidad cardíaca enpacientes con cardiopatía isquémica rehabilitados mediante ejercicio físico. **Medisan**, v. 23, n. 1, p. 65-76, 2019.

CASTRO, S. R. **O infarto Agudo do Miocárdio e suas consequências psicossociais**: Uma Revisão Sistemática. 2014. 57f. Monografia (Psicologia) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2014.

CESAR, L. A. et al. Diretriz de doença coronária estável. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 103, n. 2, p. 01-59, 2014.

CHAMORRO, Claudio et al. Factores determinantes de éxito de la rehabilitación cardiovascular en pacientes coronarios sometidos a revascularización miocárdica. **Revista chilena de cardiología**, v. 36, n. 3, p. 185-193, 2017.

DA SILVA, Patrick Leonardo Nogueira et al. Dislipidemia em crianças e adolescentes: uma revisão da literatura. **Revista Uniabeu**, v. 11, n. 27, 2018.

DANIELE, Thiago Medeiros. O exercício físico como prevenção e tratamento da Doença Arterial Coronariana (DAC) em pacientes com diabetes tipo 2: uma revisão. **Cinergis**, v. 15, n. 4, 2014.



DE ALMEIDA SANTOS, Luciano Sá Teles et al. Barreiras da reabilitação cardíaca em uma cidade do nordeste do Brasil. **Acta Fisiátrica**, v. 24, n. 2, p. 67-71, 2017

DE CÁSSIA ARANTES, Eliana et al. Programa educativo para pacientes com doença arterial coronariana: resultados após um ano. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 71, n. 6, 2018.

FALUDI, A. A. et. al. Atualização da diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose. **Arq Bras Cardiol**, Rio de Janeiro, V. 109, nº. 1, p. 1-76, 2017.

FERREIRA-SANTOS, Larissa; AMARO-VICENTE, Graziela; ANTUNES-CORREA, Ligia M. Reabilitação cardiovascular com ênfase no exercício físico para pacientes com doença arterial coronariana: visão crítica do cenário atual. **REVISTA/ SUPLEMENTO DA SOCESP**, v. 29, n. 3, 2019

FREITAS, D. M. O. et. al. Síndrome coronariana aguda: Parte 1 - Abordagem estrutural e Fisiopatologia. **Rev. Eletrônica Acervo Saúde**, Manaus, v. 15, p. 1928-1934. 2018.

FREITAS, D. M. O. et. al. Síndrome coronariana aguda: Parte 2 – Fatores de risco e Tratamento. **Rev. Eletrônica acervo Saúde**, v.15, p. 1935-1941. 2018.

GARLET¹, Andrieli Barbieri et al. Relação entre classe funcional e fração de ejeção do ventrículo esquerdo em pacientes com doença coronariana candidatos à reabilitação cardíaca. **Sci Med**, v. 27, p. 3, 2017.

GERAGE, Aline Mendes et al. Eficácia de um programa de mudança de comportamento sobre parâmetros cardiovasculares em pacientes com hipertensão arterial sistêmica: ensaio clínico controlado randomizado. **Einstein (São Paulo)**, v. 18, 2020.

GONÇALVES, A. C. C. R. et. al. **Exercício resistido no cardiopata**: revisão sistemática, Curitiba, v.25, n.4, p. 195-205, 2012.

HEINE, Martin et al. Exercise-based rehabilitation for major non-communicable diseases in low-resource settings: a scoping review. **BMJ global health**, v. 4, n. 6, 2019. HERDY, A. H. et al. Diretriz sul-americana de prevenção e reabilitação cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 103, n. 2, p. 1-31, 2014.

JUNIOR, J. F. N. et. al. **Eficácia do treinamento resistido na melhora da capacidade funcional e na qualidade de vida de pacientes com insuficiência cardíaca**: uma revisão sistemática e metanálise, Recife, v.24, n. 1, p. 107-117, 2017.



KIM, Sun-Hyung et al. High prevalence of physical inactivity after heart valve surgery and its association with long-term mortality: A nationwide cohort study. **European Journal of Preventive Cardiology**, p. 2047487320903877, 2020.

MACEDO, Rafael Michel de et al. Efeito Cardiovascular Superior do Modelo Periodizado para Prescrição de Exercícios Comparado ao Convencional em Coronariopatias. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 31, n. 4, p. 393-404, 2018.

MARTINS H.S.; NETO R.A.B.; VELASCO I.T.; Medicina de Emergência: abordagem prática. 12.ed. **Revista atual, Barueri**, SP: Manole, 2017.

NASCIMENTO JÚNIOR, Jasiel Frutuoso do et al. Eficácia do treinamento resistido na melhora da capacidade funcional e na qualidade de vida de pacientes com insuficiência cardíaca: uma revisão sistemática e metanálise. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 24, n. 1, p. 107-117, 2017

NOGUEIRA, J. S. et. al. Atividade Física em Pacientes Coronariopatas. **Revista Brasileira de ciências da saúde**, São Luiz, v. 22, n. 2, p. 101-108. 2018.

PEREIRA. C. et. al. Associação das Doenças Arterial Periférica e Cardiovascular na Hipercolesterolemia Familiar. **Arq Bras Cardiol**, São Paulo, v.103, n.2, p. 118-123. 2014.

PETERSEN, Annemette Krintel et al. A comparison of high versus low dose of exercise training in exercise-based cardiac rehabilitation: a randomized controlled trial with 12-months follow-up. **Clinical Rehabilitation**, v. 34, n. 1, p. 69-81, 2020.

PINHO, R. A. et. al. Doença Arterial Coronariana, Exercício Físico e Estresse Oxidativo. **Arq Bras Cardiol**, Santa Catarina, v. 94 n. 4, p. 549-555. 2010.

PITTA, Natássia Condilo et al. Atividade física após angioplastia coronária: elaboração e validação de material educativo. 2020.

ROCHA, R. M.; MARTINS W. A. **Manual de Prevenção Cardiovascular**. Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro-SOCERJ. 1 ed. Rio de Janeiro: Planmark, 2017.

ROTHER, Edna Terezinha. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta paulista de enfermagem**, v. 20, n. 2, p. v-vi, 2007.



SANTOS, C. S.; ISIDORO, L. C. R. CRUZ, G. E. C. P.; Fatores de risco para doença arterial coronariana em jovens: revisão integrativa da literatura brasileira. **Rev. Enfermagem Centro Oeste Mineiro**, v. 2, n. 2, p. 264-278. 2012.

SIERVULI, M. T. F. Infarto do Miocárdio: Alterações Morfológicas e Breve Abordagem da Influência do Exercício Físico. **Rev Bras Cardiol**, Lavras MG, v. 27, n. 5, p. 349-355 setembro/outubro. 2014.

SILVA, L. ; KRENCZYNSK, K. R.; NUNES, N.; Os benefícios do exercício físico para a reabilitação cardíaca em pessoas acima de 60 anos. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.4, n.21, p.277-286. 2010.

SILVA, P. L. N. ; MARTINS LCG, NUNES GFC et al. Dislipidemia em crianças e adolescentes: uma revisão da literatura. **Revista Uniabeu**, v.11, n.27, p.283-300, janeiro-abril de 2018.

SUMIDA, Hitoshi et al. Função cognitiva em terapia intensiva pós-cardíaca: características do paciente e impacto da reabilitação cardíaca multidisciplinar. **Heart and Vessels** , p. 1-11, 2020.

THOMSON, Patricia et al. Longitudinal study of the relationship between patients' medication adherence and quality of life outcomes and illness perceptions and beliefs about cardiac rehabilitation. **BMC Cardiovascular Disorders**, v. 20, n. 1, p. 1-11, 2020.

TUCKER, Wesley J. et al. Pathophysiology of exercise intolerance and its treatment with exercise-based cardiac rehabilitation in heart failure with preserved ejection fraction. **Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention**, v. 40, n. 1, p. 9-16, 2020.

VILELA, Eduardo Matos et al. Differential Impact of a Cardiac Rehabilitation Program on Functional Parameters in Elderly versus Non-Elderly Myocardial Infarction Survivors. **Cardiology**, v. 145, n. 2, p. 95-102, 2020.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

MÁRCIA MARIA AGUIAR DE JESUS CARNEIRO

**IMPACTO NA QUALIDADE DE VIDA DOS PACIENTE COM
AFASIA APÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO:
UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Vitória da Conquista
2020



MÁRCIA MARIA AGUIAR DE JESUS CARNEIRO

**IMPACTO NA QUALIDADE DE VIDA DOS PACIENTE COM
AFASIA APÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO:
UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Medicina.

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a. Rita de Cassia da Silva
Tagliaferre
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista

Vitória da Conquista
2020



IMPACTO NA QUALIDADE DE VIDA DOS PACIENTE COM AFASIA APÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Márcia Maria Aguiar de Jesus Carneiro¹

Rita de Cassia da Silva Tagliaferre²

RESUMO

O objetivo desta revisão foi discutir sobre o impacto na qualidade de vida dos sujeitos afásicos após o AVE, em publicações científicas nos últimos dez anos, em plataformas de livre acesso aos profissionais. Foi realizada uma revisão integrativa nas bases de dados SciELO, LILACS, Periódicos Capes e PubMed, com os descritores em português e inglês: afasia, qualidade de vida e Acidente Vascular Cerebral. Foram incluídos artigos que descreveram afasia como sequelas após AVE (Acidente Vascular Encefálico) ou histórias de dificuldades na reabilitação, publicados. Os estudos que atenderam aos critérios foram analisados segundo instrumento para revisão narrativa, e posteriormente categorizados. Dos 34 artigos levantados 08 foram incluídos na revisão. No contexto de busca, houve predominância de estudos qualitativos. De modo geral, diversas pesquisas que testavam a qualidade de vida mostraram resultados negativos, confirmando que a afasia é uma condição que impacta negativamente na qualidade de vida. Nos estudos cujo foco foi o grau de comprometimento da fala, foram encontradas correlações importantes entre a melhora dos pacientes e a ativação de áreas cerebrais relacionadas à linguagem. A partir dos resultados descritos e os objetivos formulados para esta revisão narrativa, podemos inferir que quanto mais grave for a lesão cerebral, maiores serão as repercussões na fluência e na cognição desses indivíduos. Assim, pode-se concluir que esses pacientes tiveram prejuízos tanto em suas relações interpessoais, quanto em sua singularidade, tornando pessoas mais dependentes e menos ativos.

Palavras-chave: Afasia; Qualidade de vida. Acidente Vascular Encefálico. Revisão. Neuroplasticidade.

ABSTRACT

The purpose of this review was to identify, evaluate and discuss articles on the impact on the quality of life of aphasic subjects after stroke, published in scientific journals

¹ Acadêmica de Medicina das Faculdades Santo Agostinho - Campus Vitória da Conquista. E-mail da autora: marcinha_aguiar@hotmail.com

² Doutora em Ciências da Linguagem (UTAD/UNICAMP)



in the last ten years, on platforms with free access to professionals. A narrative review was carried out in the SciELO, LILACS, Capes and PubMed databases, with descriptors in Portuguese and English: aphasia, quality of life and stroke. Articles describing aphasia as sequelae after stroke or stories of difficulties in rehabilitation, published in English or Portuguese, were included. The studies that met the criteria were read and analyzed according to an instrument for narrative review, and later categorized. Of the 34 articles surveyed, 08 were included in the review. There was a predominance of qualitative studies. In general, several studies that tested quality of life have shown negative results, confirming that aphasia is a condition that negatively impacts quality of life. In studies that focused on the degree of speech impairment, important correlations were found between improving patients and activating brain areas related to language. From the results described and the objectives formulated for this narrative review, we can say that full recovery depends on neuroplasticity and the degree of brain damage.

Descriptors: Aphasia. Quality of life. Stroke. Review. Neuroplasticity.

1. INTRODUÇÃO

Acidentes vasculares encefálicos (AVE) correspondem a um grupo de distúrbios vasculares que afetam o cérebro e comprometem a função neurológica. Os AVEs estão dentre as três causas de morte mais frequentes na maioria de países desenvolvidos e em desenvolvimento. (SACCO 2013). No Brasil, o Acidente Vascular Encefálico é uma das maiores causa de morte. Além disso, está associado às sequelas incapacitantes que afetam tanto o processo de compreensão quanto a motricidade da fala, já que várias habilidades linguísticas podem ser afetadas e que a compreensão muitas vezes fica comprometida em pacientes afásicos. (PADUA 2003).

Segundo Bensenor e Lotufo (2012) é relevante nos preocuparmos com a qualidade da vida, segundo os autores, estar vivo não é o único objetivo a ser alcançado na Saúde Pública, mas viver bem. Portanto, é muito importante estudar a qualidade de vida nesse contexto atual onde observamos um aumento da expectativa de vida.

A afasia é uma condição decorrente de uma lesão no cérebro, na grade maioria das vezes no hemisfério esquerdo, e pode acometer tanto a área de Broca, quanto a de Wernicke, frequentemente causada por processos isquêmico e/ou hemorrágico. Esta etiologia é mais comum em idosos do que em jovens, e deixa sequelas, muitas



vezes, permanentes. A lesão cerebral presente na afasia frequentemente pode levar a uma desorganização da linguagem, podendo afetar habilidades de acesso ao vocabulário, organização sintática, e codificação e decodificação das mensagens. A depender do tipo de afasia, o indivíduo pode apresentar dificuldades na fluência, compreensão, repetição, nomeação, leitura, escrita, parafasias, agramatismos ou apraxias; sendo classificadas em duas categorias, segundo a manifestação da fluência: fluente e não fluente. (TAFLIAFERRE, 2016).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define o Acidente Vascular Encefálico (AVE) como o desenvolvimento rápido de sinais clínicos de distúrbios focais (ou globais) da função cerebral, com sintomas que perduram por um período superior a 24 horas (ou conduzem à morte), sem outra causa aparente que a de origem vascular. Os sujeitos acometidos, a maioria das vezes, ficam impedidos de retornar ao trabalho, principalmente no primeiro ano após o AVE, e, não raramente, ficam dependentes de ajuda para o desempenho das atividades da vida cotidiana, em diferentes níveis de atenção. (BRASIL, 2017). Para Soares 2008, os prejuízos de comunicação apresentados pela pessoa afásica irão refletir em todas as áreas, alterando a qualidade de vida do paciente e de seus familiares.

Este projeto tem como objetivo investigar sobre o impacto na qualidade de vida dos sujeitos afásicos após o AVE, bem com as principais dificuldades da comunicação, utilizando critérios de definições objetivas e subjetivas individuais amparados sobre elementos descritos pela Organização Mundial de Saúde do que seja uma vida saudável.

Para tanto, pesquisamos artigos com temas de Neurolinguística Discursiva, nas bases de dados científicas (PUBMED), (SCIELO) e (BIREME). Utilizando como descritores: “Acidente Vascular Encefálico”, “Afasia” e “Qualidade de Vida”. A partir de uma perspectiva discursiva realizamos uma análise de dados que diz respeito ao conceito de afasia, utilizando a definição de Coudry (1988) que a define como uma perturbação da linguagem em que há alteração de mecanismos linguísticos em todos os níveis, tanto interpretativo quanto produtivo, causada por lesão estrutural do sistema nervoso central em virtude de acidentes vasculares encefálico (AVE).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo utilizou como método a revisão integrativa da literatura, que tem como finalidade reunir o conhecimento científico produzido sobre um



tema investigado, em um período de tempo determinado, permitindo avaliar e sintetizar as evidências que interferem no bem estar dos pacientes com afasia, contribuindo, desta forma, para o desenvolvimento do conhecimento sobre os três temas envolvidos: acidente vascular encefálico, afasia e qualidade de vida. (ROTHER, 2007).

Com o objetivo de nortear a busca de dados e discussão das pesquisas, foi formulada a seguinte questão norteadora: Quais os impactos na qualidade de vida do pacientes afásicos acometidos por AVE? Para o levantamento das pesquisas foram consultadas as bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Periódicos Capes e Public Medicine Library (PubMed), de junho a novembro de 2020. Optou-se por estas bases de dados por entender que possuem um vasto acervo de trabalhos científicos qualificados na área da população alvo.

A busca foi realizada de forma ordenada, na sequência de bases apontadas acima; desta forma, foram selecionadas na primeira busca publicações que se encontravam indexadas em mais de uma plataforma. Foram cruzados os seguintes descritores, em português e inglês: afasia, Acidente Vascular Encefálico e qualidade de vida, encontrando 14 artigos de acesso público, entre fevereiro de 2005 a agosto de 2020.

Os critérios de inclusão dos estudos foram: estudos que abordassem o tema afasia e qualidade de vida após o Acidente Vascular Encefálico, com descrições dos tratamentos ou da história de dificuldade de reabilitação. Aplicados estes critérios, foram excluídos aqueles que não apresentaram conteúdo de livre acesso, revisões de literatura, artigos teóricos e cartas ao editor.

A partir desta primeira análise, foi realizada a leitura dos títulos de todos os artigos, verificando-se 14 artigos que se enquadravam no tema da pesquisa. Posteriormente, com a leitura dos resumos e aplicação dos critérios de inclusão, 10 artigos foram selecionados para integrar a fase de leitura completa. Destes, 02 artigos foram excluídos, pois não correspondiam as descrições de qualidade de vida, sendo que esses somente mencionavam a afasia sem descrevê-la, ou abordavam outras áreas de interesse, como a qualidade de vida, sem enfoque específico à sequela do AVE.

Deste modo, esta revisão partiu-se de um conjunto de 08 artigos que foram selecionados, analisados e submetidos aos critérios do instrumento para revisão integrativa, que contempla os seguintes itens: identificação do artigo original, características metodológicas do estudo, avaliação do rigor metodológico, das intervenções mensuradas e dos resultados encontrados. Vale ressaltar a dificuldade



em encontrar trabalhos consistentes nas plataformas citadas acima que abordassem os três eixos temáticos desta pesquisa. A análise prosseguiu com a categorização dos estudos que elucidaram a relação de acordo com a temática da pesquisa: Qualidade de Vida, Afasia após o Acidente Vascular Encefálico (Tabela 1).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados tiveram como achados os principais impactos na qualidade de vida em pacientes com afasia após o Acidente Vascular Encefálico, como descritos no Tabela 1.

Tabela 01: Síntese expositiva dos artigos em estudo das publicações quanto ao título, autor, ano, objetivo, método, resultado e conclusão.

(continua)

Nº	TÍTULO	AUTOR/ANO	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADO	CONCLUSÃO
1	1 Community Integration and Quality of Life in Aphasia after Stroke	Hyejin Lee, Yuna Lee, Hyunsoo Choi e Sung-Bom Pyun 2015	Examinar a integração na comunidade e os fatores contribuintes em pessoas com afasia após acidente vascular encefálico e vestem a relação entre integração na comunidade e qualidade de vida (QV)	O estudo transversal foi realizado com Trinta PWA e 42 indivíduos controle pareados por idade e educação foram envolvidos. As principais variáveis foram como segue: status socioeconômico, mobilidade e atividade de vida diária (Índice de Barthel modificado), função da linguagem Teste de Triagem de Afasia depressão [Escala de Depressão Geriátrica .	A integração doméstica e social e a atividade produtiva diminuíram significativamente no grupo com afasia em comparação com o grupo de controle. Quantidade de tempo passado fora de casa e frequência do social contato também foram significativamente reduzidos no grupo afasia. A pontuação média total no grupo dos afásicos foi significativamente correlacionado com o nível econômico, desempenho da marcha, AVD, humor depressivo e pontuação do domínio social.	As atividades da comunidade de foram muito limitadas, e a depressão foi altamente associada com a diminuição da Integração social. O aumento da participação social e a redução do sofrimento emocional devem ser enfatizados durante a reabilitação do Paciente.



Tabela 01: Síntese expositiva dos artigos em estudo das publicações quanto ao título, autor, ano, objetivo, método, resultado e conclusão.

(continua)

Nº	TÍTULO	AUTOR/ANO	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADO	CONCLUSÃO
2	2 Factors Influencing Quality of Life in Stroke Patients: Focus on Eating Habits	Reina Chiba et al 2019	Detreminar a relação da alimentação e sua influencia na recuperação do paciente pós AVE.	O estudo transversal foi desenhado para explorar o estrutura e relações entre fatores de estilo de vida e Domínios de QV, como saúde física, psicológica saúde, e relacionamento social ou de comunicação e meio Ambiente. Os dados foram obtidos por meio de entrevista a pacientes de acordo com a Escala de QV de AVC e Afasia e questionário para fatores que afetam a QV nível.	Quando entrevistamos sobre hábitos alimentares, não houve associação entre hábitos alimentares pré-estoque e QV. No entanto, os hábitos alimentares pós-AVE foram associados com QOL. Além disso, avaliamos as mudanças pós-AVE em hábitos alimentares relativos à ingestão de sal ou outros 7 itens relacionado à alcalose metabólica de baixo grau. É intrigante que, em comparação com a pontuação de hábitos alimentares pré-destruídos, o pontuação de hábitos alimentares pós-AVC em relação à ingestão de sal diminuiu (melhorou) em 36 pacientes, enquanto o pontuação de hábitos alimentares pós-AVC, exceto para a ingestão de sal foi diminuiu (melhorou) em apenas 12 pacientes. Isso sugere aquele conselho para comer mais alimentos que contenham minerais pode ser necessário para melhorar a QV em pacientes pós-AVC.	Em conclusão, o consumo adequado de cálcio e magnésio após AVE foi associado à maior Qualidade de Vida em pacientes idosos com um primeiro derrame. Contribuindo de forma positiva na recuperação mais rápida das funções cognitivas, dentre elas, a fala. Desse modo o estudo conclui que hábitos alimentares saudáveis podem ser importantes na melhora da saúde desses pacientes
3	New factors that affect quality of life in patients with aphasia	Bénédict Bullier et al 2019	O objetivo deste estudo foi investigar se os transtornos de humor, limitações funcionais, limitações nas atividades da vida diária, nível econômico e nível de escolaridade estavam associados à QV em pacientes com afasia após acidente vascular cerebral.	Uma análise retrospectiva dos dados coletados para outro ensaio clínico longitudinal prospectivo de abril de 2014 a Novembro de 2017 que foi aprovado pelo comitê de ética local (CPP-SOOM3 University of Bordeaux). O consentimento dos pacientes ou sua família foi obtida	Entre os 32 indivíduos com afasia após acidente vascular cerebral incluído (22 homens; idade média 60,7 anos, no seguimento acima, 13 com afasia leve encerraram a terapia fonoaudiológica, por já não necessitarem dela. Outros participantes tiveram de 1 a 5 sessões / semana desde o início hospitalização por AVC: Em análises univariadas, baixa qualidade de vida avaliada foi significativamente associado ao aumento da gravidade da afasia	Em conclusão, os resultados confirmam o possível efeito negativo da gravidade da afasia e os transtornos de humor e limitações funcionais na QV em pacientes com afasia após acidente vascular encefálico. Pela primeira vez, o presente estudo destaca que a fadiga tem um impacto importante na QV em esta população específica. A fadiga deve ser considerada parte do processo de reabilitação da fala, e os fonoaudiólogos devem realizá-lo em consideração.



Tabela 01: Síntese expositiva dos artigos em estudo das publicações quanto ao título, autor, ano, objetivo, método, resultado e conclusão.

(continua)

Nº	TÍTULO	AUTOR/ ANO	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADO	CONCLUSÃO
4	3 Value-Based Stroke Rehabilitation: Feasibility and Results of Patient-Reported Outcome Measures in the First Year After Stroke	Lima SI, Cury EMG. 2007	Este estudo teve como objetivo avaliar a viabilidade de um amplo conjunto de PROMs refletindo domínios de saúde relatados por pacientes semelhantes como colocado dentro do conjunto padrão internacional de medidas de resultado centradas no paciente. Após o AVC no primeiro ano após o AVC	O estudo incluiu consu-pacientes com AVC admitidos para reabilitação especializada em regime de internamento ou ambulatório. PROMs foram administrados na admissão, alta (apenas pacientes internados) e aos 3, 6, e 12 meses. PROMs incluídos: EuroQol 5 Dimensions (EQ-5D), Stroke Impact Escala (SIS), Escala de Qualidade de Vida de AVC e Afasia (SAQOL-39NL), Escala de Utrecht para Avaliação de Reabilitação-Participação (USER-P), Hospital Ansiedade e Escala de depressão (HADS) e Escala de gravidade da fadiga (FSS). Viabilidade foi definida como taxas de participação, retenção e resposta. Testes t pareados foram conduzidos para análise suas mudanças ao longo do tempo.	De 485 pacientes internados e 189 pacientes ambulatoriais que estavam convidados, 291 (60,0%) e 82 (43,3%) participaram, dos quais 45 (15,5%) e 7 (8,5%) desistiu antes de 12 meses, respectivamente. Duzentos e sete (71,1%) e 71 (86,6%) dos pacientes internados e ambulatoriais devolveram os questionários em todos ou todos, exceto um pontos no tempo, respectivamente. Entre a admissão e 12 meses estatisticamente significativo melhorias significativas de PROMs abordando saúde geral e qualidade de vida funcionamento psiquiátrico (HADS), funcionamento motor (mobilidade SIS) e função social (comunicação USER-P, SIS). A escala de memória SIS, o SAQOL-39NL e o FSS não mostraram quaisquer alterações.	A participação, retenção, e taxas de resposta para um conjunto abrangente de PROMs para AVE em pacientes em reabilitação bilitação foi moderada a boa, com melhorias clínicas observadas até 1 ano após derrame. O SAQOL-39NL e FSS não demonstraram mudanças ao longo do tempo e podem não é recomendado para medições repetitivas nesta configuração. Simplificando o conjunto de questionários, taxas de participação e resposta podem ser melhorados



Tabela 01: Síntese expositiva dos artigos em estudo das publicações quanto ao título, autor, ano, objetivo, método, resultado e conclusão.

(continua)

Nº	TÍTULO	AUTOR/ANO	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADO	CONCLUSÃO
5	4 The clinical management and rehabilitation of post stroke aphasia in Italy: evidences from the literature and clinical experience	Caitlin Pike, Alta Kritzing & Bhavani Pillay	Este estudo teve dois objetivos: (1) avaliar mudança e processos dinâmicos ao longo do tempo entre a gravidade de afasia e autonomia funcional e (2) examinar o relações temporais entre autonomia funcional, humor depressivo e qualidade de vida em pacientes com AVC com afasia	Estudo prospectivo de pacientes com afasia con incluído de forma segura após um primeiro derrame e examinado 1 ano mais tarde em casa (n = 101). A avaliação incluiu um visual escala analógica que avalia a qualidade de vida, uma autonomia funcional escala, uma escala de gravidade de afasia, uma questão de comunicação questionário e uma escala de depressão. Equação estrutural modelagem foi usada para estimar modelos competitivos, em qual humor depressivo ou QV foi o endoge-variável nous (ou seja, vulnerabilidade vs. modelo de cicatriz).	Um ano após o AVC, houve uma ligeira melhora no comprometimento da linguagem (coeficiente de estabilidade cient = .61, p \ .001) e uma melhora moderada em funcional e autonomia. Houve efeitos recíprocos prospectivos entre a gravidade da afasia e a autonomia funcional, ou seja, cada estado exerceu uma predição dinâmica temporal no outro ao longo do tempo. Resultados transversais da análise de caminho mostraram que o humor depressivo previu negativamente a Qualidade de vida.	Resultados da conclusão e sua relevância prática no tratamento foram discutidos. Prever o mais rápido possível quais fatores estariam relacionados à QV tardia em pacientes com AVC com afasia é de grande importância.
6	5 Factors associated with health related quality of life of patients with stroke in Sri Lankan context	Pramudika Nirmani Kariyawasam, Kithsiri Dedduwa Pathirana, Don Chandana Hewage 2020	Este estudo teve como objetivo avaliar os fatores associados à HRQOL de sobreviventes de AVC no Sri Lanka. As descobertas de este estudo será vital ao planejar e avaliar o resultados das intervenções de reabilitação	Um estudo longitudinal foi realizado na neurologia e clínicas médicas no Hospital Universitário, Karapitiya e é o principal centro de cuidados terciários no sul do Sri Lanka.	A Qualidade de vida foi significativamente correlacionada com o nível de dependência. A idade foi negativamente correlacionada com a QVRS geral. Os fatores sociodemográficos que tiveram associações com QVRS foram; gênero, nível de educação, estado civil, ocupação e renda mensal.	Quanto maior o nível de dependência, grave comprometimento da linguagem, idade avançada, acidente vascular cerebral hemorrágico e lesões do lado esquerdo foram associadas com menor QVRS. A mais alta escolaridade associou-se a maior QVRS. A QVRS geral, física, comunicação e domínios psicossociais foram previstos pela idade de sobreviventes de AVC.



Tabela 01: Síntese expositiva dos artigos em estudo das publicações quanto ao título, autor, ano, objetivo, método, resultado e conclusão.

(conclusão)

Nº	TÍTULO	AUTOR/ANO	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADO	CONCLUSÃO
7	6 Conversational Therapy through Semi-Immersive Virtual Reality Environments for Language Recovery and Psychological WellBeing in Post Stroke Aphasia	Gillham S, Et Al. 2012	O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de um intervenção baseada no diálogo sobre o bem-estar psicossocial 6 meses após o AVC.	Este estudo foi multicêntrico, prospectivo, controle randomizado teste conduzido (RCT). Os participantes foram recrutados a partir de 11 AVC agudo ou unidades de reabilitação no leste da Noruega entre novembro 2014 e novembro de 2016	Os resultados em 6 meses indicaram que participar em uma intervenção baseada no diálogo durante o primeiros 6 meses após o AVC, além dos cuidados habituais, não afetam o bem-estar psicossocial. Mais pesquisas são necessário investigar quais fatores promovem psicossocial e bem-estar social após acidente vascular cerebral, particularmente entre pacientes em alto risco de sofrer problemas psicossociais.	O presente trabalho concluiu que o bem estar psicossocial melhorou durante os primeiros 6 meses após o derrame em ambos os braços do ensaio, mas nenhum benefício estatisticamente significativo do di-intervenção baseada em álgebra foi encontrada em comparação com Cuidados usuais.
8	7 Social participation in working-age adults with aphasia: an updated systematic review	Michele Koleck 2016	O objetivo foi fornecer uma revisão sistemática atualizada sobre a participação social em PWA sob 65 anos de idade.	Uma revisão sistemática foi concluída de acordo com relatórios de itens para revisões sistemáticas e meta-análises.	Os estudos indicaram que a participação na vida doméstica é reduzida e PWA apresentou redução nas redes sociais, perda de amizades e mudanças na qualidade das relações conjugais. Poucos PWA voltaram ao trabalho ou dedicaram-se à educação. Limitações na comunidade, vida cívica e social foram observados e houve conclusões contraditórias sobre o impacto de fatores contextuais da participação social.	Limitações da experiência de PWA em idade produtiva em toda a participação social domínios de integração. Há informações contraditórias sobre o impacto do contexto na participação social em PWA, embora uma série de fatores foram identificados. A ICF está sendo usada mais frequentemente para orientar estudos de pesquisa em participação social, mas ainda há uma falta de consistência no uso de conceitos, e até certo ponto, ferramentas de avaliação padronizadas. Esses fatores levam a interpretar os resultados com cautela.

Fonte: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e PubMed.

**Quadro 01:** Síntese expositiva dos artigos em estudo quanto a conclusão.

N° de artigos da amostra	CONCLUSÃO DOS ARTIGOS DA AMOSTRA
04	As atividades da comunidade foram muito limitadas, e a depressão foi altamente associada com a isolamento social e sentimento de tristeza e incapacidade, redução da participação social e a aumento do sofrimento emocional.
02	Em conclusão, os resultados confirmam o possível efeito negativo da afasia na gravidade dos transtornos do humor e limitações funcionais do cotidiano. Destaca ainda que a fadiga tem um impacto importante na falha da recuperação. Recomenda-se os fonoaudiólogos ficarem atentos, pois pioram o quadro de afasia.
01	O consumo adequado de cálcio e magnésio após AVC foi associado à maior Qualidade de Vida em pacientes idosos com um primeiro derrame. Contribuindo de forma positiva na recuperação mais rápida das funções cognitivas, dentre elas, a fala. E prevenido novos episódios. Desse modo o estudo conclui que hábitos alimentares saudáveis podem ser importantes na melhoria da saúde desses pacientes.

Fonte: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e PubMed.

Por meio da leitura dos artigos apresentados é notória a diversidade quanto a localização geográfica assim como as diferentes metodologias utilizadas. Têm-se estudos randomizados com pacientes internados domiciliares, passando por estudos prospectivos, retrospectivos e transversais. Há uma convergência tanto nos assuntos abordados, quanto nos resultados, como se desejava em função da escolha inicial do tema, visto que os prejuízos na comunicação refletem em várias atividades da vida cotidiana do indivíduo.

Em 2011, Helm-Estabrooks, sistematizou a abordagem de problemas cognitivos em pacientes afásicos, propondo uma nova forma de avaliação com cinco domínios. A partir disso, os estudos começaram a utilizar esses eixos interligados a linguagem, como atenção, funções de execução, memória, e a habilidade visual, visando proporcionar a recuperação da comunicação, não somente da fala, mas em vários outros aspectos como a compreensão e interação social.

Da análise efetuada pode-se observar os principais aspectos relacionados ao impacto negativo sobre esses pacientes e como afeta sua qualidade de vida, possível de observação no trabalho de Ross e Wertz (2003) que constataram uma menor independência e habilidade laboral e maior isolamento social que, segundo os autores, são consequências psicossociais da afasia crônica.

Deste modo, centramo-nos no âmbito da fala, em seu impacto direto nas relações pessoais e aos prejuízos que estes pacientes tiveram quando acometidos por tal enfermidade. Porém, não se pode referir que quanto maior a assistência clínica, mais efetiva será sua reabilitação e neuroplasticidade - capacidade do cérebro recuperar funções antigas e adquirir novas - pois não caracteriza por si



só a plena recuperação do doente e não garante uma melhor qualidade de vida, uma vez que, fatores como idade, comorbidades pré-existent e extensão da lesão cerebral são fundamentais no prognóstico dos pacientes com Afasia, como descrito por (RONEVELD et al, 2018).

Segundo Tagliaferre, (2008), é possível verificar que sujeitos acometidos com afasia possuem diversas disfunções, que vão desde a motricidade da fala até a cognição prejudicada, como repetições de sílabas e dificuldades de compreensão, caracterizando um prejuízo da comunicação social, que varia conforme a lesão e o grau de comprometimento. Nunes (2016) correlaciona-se esta mesma dimensão com sintomatológica em detrimento ao bem-estar global.

Em relação ao modo como os Afásicos interagem com o meio social, constatou que há interferência direta e indiretamente em seu cotidiano, inclusive nas habilidades de negociar e aceitar as mudanças que ocorreram em suas vidas após o AVE. (PARR, 2001). Em virtude dessa realidade, Coudry (2006) complementa a importância da terapia fonoaudiológica, não apenas como uma restauração da linguagem, mas sim para auxiliar na comunicação e interação social, pois os pacientes que aderiram ao tratamento fonoaudiológico tiveram uma maior interação com o meio social, sem maiores complicações como a depressão.

Além disso foi verificado por Hyejin Lee et al, (2019), que atividades domésticas como lavar, cozinhar e cuidar da casa não sofreram grandes impactos negativos, porém os estudos mostraram que o tempo médio para realizar as mesmas atividades rotineiras desses pacientes aumentou, o que caracteriza uma lentidão física. Já atividades externas como fazer compras no supermercado, farmácia, atividades como ir ao banco, tiveram prejuízo, onde os mesmos não conseguem realizar sozinhos ou muitas vezes sentiam-se desmotivados a efetuar tais tarefas, mesmo que acompanhados por um familiar (BÉNÉDICTE BULLIER, et al 2019).

Quando associamos afasia com a percepção da qualidade de vida, levamos em consideração as vivências e as expectativas de forma individual. Porém, quando examinamos os grupos de afásicos encontramos resultados parecidos, onde grande parte confirmaram que possuem menor qualidade de vida após o AVE, reafirmando que aspectos funcionais deficitários da fala e interação social são preditores significativos para menor satisfação pessoal, sentimentos de incapacidade, associados muitas vezes, a maiores taxas de depressão, isolamento social e de mortalidade. (HYEJIN LEE, et al.2015).

No que tange a alimentação, foi constatado por Chiba et al (2019) que pacientes que seguiram uma dieta equilibrada hipossódica, hipoglicêmica a base de frutas variadas, legumes e grãos tiveram uma recuperação mais rápida e na maioria dos



casos não evoluíram para complicações graves, além de uma importante redução nos índices de reincidências do AVE.

Considerando os dados analisados, a afasia pós AVE causa repercussões significativas na saúde individual, abrangendo os vieses sociais e econômicos da vida. Depressão, isolamento social, diminuição da atividade produtiva e mudanças no papel da família são frequentemente relatadas em afásicos, associados ao sentimento de incapacidade trazidos pela doença, sem implicação direta fisiopatológica do AVE. (WILLIANS, et al 2006).

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que, é possível explorar as dimensões mais afetadas por esses pacientes que vão desde a perda da autonomia, dificuldade de socializar-se, isolamento e em muitos casos depressão. Além disso, é possível constatar os déficits clínico-assistenciais sofridos por esses indivíduos como menor atividade laboral, perda do papel social e sentimentos de incapacidade e tristeza. Todos esses prejuízos devem ser considerados durante seu processo de tratamento, em um contexto multidisciplinar para ser mais efetivo.

Tais estudos constituem importantes aspectos a serem considerados na recuperação dos pacientes afásicos. Como prega a Organização Mundial da Saúde, a qualidade de vida é uma percepção individual dentro de um sistema de valores que engloba expectativas, cultura, preocupações e relação com seus próprios objetivos. Então entende-se que o afásico encontra inúmeras dificuldades nas diferentes áreas de sua vida, tanto na parte física quanto emocional, cognitiva e social, resumizando grandes perdas.

Com isso, os resultados encontrados nesta pesquisa destacam alguns recursos que possibilitam uma melhor recuperação desses pacientes, como alimentação adequada, terapia fonoaudiológica e a maior participação nas situações comunicativas como terapias de grupos de apoio e atividades educacionais constituindo-se, assim, como um recurso auxiliar da linguagem e que pode favorecer mudanças na qualidade de vida do sujeito.

Ademais em virtude da pandemia da COVID-19, tornou-se inviável uma pesquisa de campo no Centro de referência para pacientes com afasia em Vitória da Conquista. Desse modo, fez-se necessária uma modificação da pesquisa. Contudo, os estudos não se esgotam por aqui, sugere-se a discussão acerca da importância da qualidade de vida em meios a interação social desses pacientes, favorecendo, portanto, a assistência à saúde de forma humanizada, em uma perspectiva de atenção integral.



6. REFERÊNCIAS

BÉNÉDICTE BULLIER, et al. Cellular Mechanisms of Conscious Processing 1980 to 2001. **Neuroepidemiology**, v. 24, n. 4, p. 169-173, 2019.

Bensenor IM, Lotufo PA. Beyond the high mortality burden: targeting quality of life in Brazil. São Paulo **Med J/Ver Paulista de Medicina**, v 30. P.27, 2012.

CAITLIN, Pike; ALTA, Kritzinger; BHAVANI, Pillay: **Factors associated with health related quality of life of patients with stroke in Sri Lankan context**. Kariyawasam et al. Health and Quality of Life Outcomes, V. 03, p 28, 2017.

Carpenter M, Leathly M. Psychological care after stroke: **Economic modelling of a clinical psychology led team approach**. London: Department of Health; 2012.

COUDRY, M. I. H.; Freire, F. M. P.; Gomes, T. M. Sem falar, escrever e ainda sujeito da linguagem. **Estudos Linguísticos**, São Paulo, v. 35, p. 1375- 1384, 2006.

Hyejin Lee · Yuna Lee · Hyunsoo Choi · Sung-Bom Pyun et al. **National Aphasia Association**, Coreia do sul: Department of Health; 2015 .

HELM-ESTABROOKS, N. **Teste rápido linguístico cognitivo**. San Antonio: Psychological Corporation, 2011.

JAKOBSON, R. Dois aspectos da linguagem e dois tipos de afasia. **Linguística e comunicação**. São Paulo: Cultrix, 1954/1981.

KARIAWASAM et al. Health and Quality of Life Outcomes Factors associated with health related quality of life of patients with stroke in Sri Lankan context. **Aphasia Americana Magazine**, v 35, n.5, p15-19, 2020.

Lima SI, Cury EMG. **Afasia.Revista brasileira de Ciências e Movimento do Rio de Janeiro**: Editora UFRJ; v 3, p 52-53, 2007.

Michele Koleck¹ et al. **Social participation in working-age adults with aphasia: an updated systematic review**: Springer International Publishing Switzerland, v 4, p. 128-134, 2016.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Regional core data initiative**. Disponível em: www.aphasy.com, Acesso em: 03 out. 2019.3ª edição, 2016.



NUNES, H. J. M.; QUEIRÓS, P. J. P. Patient with stroke: hospital discharge planning, functionality and quality of life. **Rev Bras Enfermagem** v. 26, n. 3, p. 19-23, 2016.

PADUA, Mansur A. et al. Stroke and ischemic heart disease mortality trends in Brazil from 1979 to 1996. **Neuroepidemiology**, v. 22, n. 3, p. 179-183, 2018.

PALMER, J. B.; DUCHANE, A. S. Rehabilitation of swallowing disorders due to stroke. **Arch Phys Med Rehabil Clin N Amer**, v. 2, p. 529-546, 1991.

PARR, S. Psychosocial aspects of afasia: w hose perspectives? **Folia Phoniatica et Logopaedica**, v. 53, p. 266-288, 2001.

Pramudika Nirmani Kariyawasam et al. **Social participation in working-age adults with aphasia: an updated systematic review**, *Topics in Stroke Rehabilitation*, Topics in Stroke Rehabilitation, v.02, p26,2017

Reina, Chiba et al. **Nutritional monitoring for stroke**. **Nutritional Disorders. Canada**, v. 02, 2019.

ROSS, K. B.; Wertz, R. T. Quality of life with and without afasia. **Aphasiology**, v. 17, n. 4, p. 355-364, 2003.

ROTHER, Edna Terezinha. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta paulista de enfermagem**, v. 20, n. 2, p. 38, 2007.

SACCO, R. L. Professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. **Stroke**, v. 44, n. 7, p. 2064-2689, 2013.

SAMPAIO, R. F; MANCINI, M. C. Estudos de Revisão Sistemática: Um Guia para Síntese Criteriosa da Evidência Científica. **Rev bras fisioter**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.

SANTANA, A. P. A linguagem na clínica fonoaudiológica: implicações de uma abordagem discursiva. **Distúrbios Comun**, v. 13, n. 1, p.161-74, 2001.

SEVERIANO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23ª edição revisada e atualizada. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, D.; SOUZA, S; FRANCIONI, F. e MEIRELLES, B. Qualidade de vida na perspectiva de pessoas com problemas respiratórios crônicos: a contribuição de um grupo de convivência. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, 3ª edição, 2005.



SILVEIRA, L.; Ribeiro, V. Grupo de adesão ao tratamento: espaço de “ensinagem” para profissionais de saúde e pacientes. **Interface — Comunic., Saúde, Educ.**, v. 9, n. 16, p. 91-104, 2005.

SOARES, Antônio. Acompanhamento interdisciplinar de idosos fragilizados. **Distúrbios da Comunicação. São Paulo**, v. 11, 1990.

STEINBERG, C.; MIURA, E. L.; SANTOS, H. N.; BERTTI, J.; CRUZ, M. A. e CARVALHO, M. R. T. **Fonoaudiólogo: um interlocutor diferenciado na clínica com afásicos. Monografia**. 1999. São Paulo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

TAGLIAFERRE, Rita de Cassia Silva. **A repetição como organizadora do tópico discursivo na conversação entre afásicos e não afásicos em situação interativa**. 2016. 38 p. Dissertação (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Estudos da Linguagem, Campinas, SP.

TOLEDINO, F. L.; TAVARES, A. Acidente vascular cerebral isquêmico: fundamentos para a intervenção clínica no paciente idoso. **J Bras Neuropsiq Geriát**, v. 3, n. 1, p. 15-22, 2002.

Williams LS, Bakas T, Brizendine E, Plue L, Tu W, Hendrie H, Kroenke K. How Valid Are Family Proxy Assessments of Stoke Patients Health-Related Quality of lide? Stroke. **Aphasiology**. V.5. n. 4. P. 17, 2006.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

MARIA LUZIA SANTANA CABRAL

**HORMÔNIOS SEXUAIS E SUA INFLUÊNCIA NO PACIENTE
COM ESCLEROSE MÚLTIPLA: REVISÃO DE LITERATURA**

Vitória da Conquista
2020



MARIA LUZIA SANTANA CABRAL

HORMÔNIOS SEXUAIS E SUA INFLUÊNCIA NO PACIENTE COM ESCLEROSE MÚLTIPLA: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Medicina.

Orientador (a): Prof. Deboráh Cruz dos Santos
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.
Coorientador (a): Rafaela de Souza Bitencourt
Universidade Federal da Bahia. Vitória Da Conquista –
Ba

Vitória da Conquista - BA
2020



HORMÔNIOS SEXUAIS E SUA INFLUÊNCIA NO PACIENTE COM ESCLEROSE MÚLTIPLA: REVISÃO DE LITERATURA

Maria Luzia Santana Cabral¹
Deboráh Cruz dos Santos²
Rafaela de Souza Bitencourt³

RESUMO

A esclerose múltipla (EM) é uma doença autoimune, de caráter remitente- recorrente, bastante frequente e que possui uma correlação com o sexo biológico, sendo mais comuns em mulheres. Pensando nisso e na necessidade de novo métodos terapêuticos para o controle da EM, nessa revisão apresentaremos os mecanismos dos hormônios sexuais e como esses contribuem nas respostas autoimunes da EM. Foram analisados 7 artigos no total que trouxessem uma relação entre os hormônios sexuais e a resposta a doença, tendo como enfoque o estrogênio e a testosterona. Conclui-se que os hormônios influenciam na resposta imunológica da esclerose múltipla tendo ambos efeitos protetores na evolução da doença, porém, sendo o papel da testosterona ainda pouco elucidado.

Palavras-chave: Hormônios sexuais, estrogênio, testosterona, doença autoimune, esclerose múltipla.

ABSTRACT

Multiple sclerosis (MS) is an autoimmune disease, of remitting-recurring character, quite frequent and that has a correlation with biological sex, being more common in women. Thinking about it and the need for new therapeutic methods to control MS, in this review we will present the mechanisms of sex hormones and how they contribute to the autoimmune responses of MS. A total of 7 articles were analyzed that brought a relationship between sex hormones and the response to the disease, focusing on estrogen and testosterone. It is concluded that the hormones influence the immunology response of multiple sclerosis, having both protective effects on the evolution of the disease, however, the role of testosterone is still little elucidated.

Keywords: Sex hormones, estrogen, testosterone, autoimmune disease, multiple sclerosis

¹ Acadêmica do oitavo período do curso de graduação de medicina na faculdade de saúde Santo Agostinho, Faculdades Santo Agostinho, Afya Educacional.

² Doutoranda em ciências fisiológicas (2018) e mestra pela universidade federal da Bahia (2017), Professora no curso de medicina na Faculdades Santo Agostinho, Afya Educacional.

³ Graduação em Enfermagem pelo centro universitário Estácio da Bahia (2013), Doutoranda pelo Instituto multidisciplinar em saúde (2017). Universidade Federal da Bahia. Vitória Da Conquista – Ba.



1. INTRODUÇÃO

Os distúrbios neurológicos são uma importante causa de incapacidade e morte em todo o mundo (GBD, 2015), um exemplo desses distúrbios é a esclerose múltipla (EM), doença autoimune, inflamatória crônica do sistema nervoso central de caráter presuntivo que leva à neurodegeneração e causa disfunção neurológica, acarretando outras condições, como fadiga, dor, depressão e ansiedade (ITOH, *et al.*, 2017; NICHOLAS & RASHID, 2013). A doença inicial é geralmente recorrente e remitte ocorrendo aumento gradual da incapacidade funcional do paciente independente de recidivas, que pode ocorrer com o início da doença (progressiva primária) ou precedida por um curso de doença recidivante (progressiva secundária) (ONTANEDA *et al.*, 2015; NICHOLAS & RASHID, 2013).

Acredita-se que a EM, é a principal doença inflamatória desmielinizante do sistema nervoso central (SNC) específica de um órgão (cérebro e medula espinhal), com destruição da mielina imunomediada cuja etiologia é imunopatológica, que se desenvolve em indivíduos geneticamente suscetíveis podendo exigir gatilhos ambientais (JADIDI-NIARAGH & MIRSHAFIEY, 2011). Por ser uma doença desprovida de tecido conjuntivo é caracterizada por alterações da microvasculatura, distúrbios do sistema imunológico e deposição maciça de colágeno e outras substâncias da matriz na pele e órgãos internos que em geral começa com a formação de lesões inflamatórias agudas caracterizadas pelo rompimento da barreira hematoencefálica (BBB) e que costumam ser clinicamente silenciosas (JADIDI-NIARAGH & MIRSHAFIEY, 2011; ELHAI *et al.*, 2015; LEMUS *et al.*, 2018).

O diagnóstico requer evidências de lesões que estão separadas no tempo e no espaço e a exclusão de outras condições inflamatórias, estruturais ou hereditárias, que podem dar um quadro clínico semelhante. A avaliação do estado clínico por meio da escala EDSS (Escala Expandida do Estado de Incapacidade de Kurtzke) e da ressonância magnética são os métodos para diagnósticos mais importantes, pois podem fornecer um meio de determinar a atividade das doenças e assim evidências para futuras mudanças na prática clínica terapêutica (NICHOLAS & RASHID, 2013; LUBLIN *et al.*, 2014).

Evidências experimentais e clínicas sugerem que a autoimunidade é influenciada pelo gênero, sendo uma característica comum marcante da maioria das doenças autoimunes a sua predominância feminina, sendo a EM duas a três vezes mais prevalente em mulheres do que em homens, essas diferenças na prevalência e gravidade das doenças autoimunes entre homens e mulheres são o resultado de interações complexas e ainda mal compreendidas entre fatores



genéticos, hormonais e ambientais (VOSKUHL & MOMTAZEE, C, 2017; ZANDMAN-GODDARD *et al.*, 2007; ANDRÉS *et al.*, 2017; ORTONA, *et al.*, 2016).

Na busca por uma explicação para esse predomínio feminino, a maior atenção se concentrou nas alterações hormonais, tanto alterações exógenas (por exemplo, pílula anticoncepcional oral), quanto nas oscilações nos níveis de hormônios endógenos, particularmente relacionadas à menstruação e histórico de gravidez, pois esse efeito protetor sob a atividade da doença durante a gravidez, quando ocorrem muitas alterações biológicas, incluindo altos níveis de estrogênios e progesterona, coloca os hormônios sexuais em destaque (OLIVER & SILMAN, 2009; ANDRÉS *et al.*, 2017).

Várias hipóteses não concorrentes foram propostas, a primeira ideia é que os hormônios sexuais femininos modulam o sistema imunológico para aumentar o risco de doenças autoimunes em indivíduos geneticamente suscetíveis e o inverso é que os esteroides sexuais masculinos são protetores (HUGHES, 2012). No entanto, é importante frisar que embora os homens tenham um risco menor de desenvolver EM muitos estudos sugerem que esses têm um pior resultado clínico (GILLI *et al.*, 2020).

Os andrógenos são uma das principais famílias dos hormônios esteroides presentes em humanos: progestógenos, andrógenos, estrógenos, glicocorticoides e mineralocorticoides. (MARCHETTI & BARTH, 2013). Os Estrogênios e androgênios têm o potencial de desempenhar papéis neuroprotetores no tratamento da EM. A importância dos hormônios sexuais, particularmente os esteroides sexuais, na doença é apoiada por consideráveis evidências observacionais e experimentais. Por conta, disso muita atenção tem sido dada ao estrogênio e andrógenos pois, são determinantes do dimorfismo já que esses hormônios influenciam diretamente a função e desenvolvimento das células imunológicas, bem como a suscetibilidade das células e tecidos a danos causados por processos aberrantes (autoimunes), existindo ampla evidência de que os andrógenos alteram o desenvolvimento das células imunológicas e a ativação imunológica sexual (HUGHES, 2012; GUBBELS BUPP & JORGENSEN, 2018).

Os tratamentos atualmente aprovados para a EM foram traçados para modular as respostas imunológicas periféricas e diminuir a inflamação do SNC, esses tratamentos reduzem as taxas de recaída em cerca da metade em comparação ao tratamento com placebo nos estudos clínicos, com apenas efeitos modestos na redução do acúmulo de incapacidade permanente (ITOH, *et al.*, 2017; SPENCE & RHONDA, 2012).

O tratamento com andrógenos vem sendo um candidato para pacientes do sexo masculino com EM porém ainda não está claro se o efeito protetor da testosterona



é devido à sua conversão em estrogênio no SNC. (SPENCE & RHONDA, 2012). Sabe-se que os estrogênios regulam as respostas das células imunes e exercem efeitos anti-inflamatórios e neuroprotetores na EM, por conta disso alguns resultados sugerem que altas doses destes podem ser uma opção terapêutica viável para preservar ou restaurar as funções cognitivas em pacientes com EM. (MAGLIONE *et al.*, 2019; DE GIGLIO, *et al.*, 2017).

Diante do exposto, esse trabalho tem como objetivo discutir a relação dos hormônios sexuais na resposta imune do hospedeiro com esclerose múltipla e como o efeito dessa terapia hormonal pode beneficiar na resposta a doença em aspectos como a cognição e qualidade de vida.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente artigo de revisão, teve como base para sua construção a busca de artigos originais na plataforma de pesquisa National Library of Medicine (PubMed), no período de 01/08/2020 a 10/09/2020. Foram incluídos estudos realizados em seres humanos e animais, publicados na língua inglesa ou portuguesa, que abordem os aspectos correlacionados à pergunta norteadora, publicados nos últimos 5 anos. Os critérios de exclusão utilizados foram: artigos fora do período descrito, que apenas estejam disponibilizados em outra língua que não inglês ou português, que não estivessem disponibilizados integralmente na base de dados, artigos em duplicata e que não abordem a questão norteadora. Os descritores utilizados foram: sex hormones, autoimmune disease; estrogen, autoimmune disease; testosterone, autoimmune disease; immune response, autoimmune disease, sex hormones; sex hormones, multiple sclerosis.

A busca inicial apresentou resultados diferentes de acordo com a estratégia de descritores abordada, conforme descrito na tabela 1. No total foram encontrados 1.181 artigos, os quais 352 foram excluídos por não serem artigos originais e 196 por terem sido encontrados em duplicidade. Após leitura de título e resumo, excluiu-se mais 594 artigos, ficando no total com 39 artigos. Após leitura completa foram excluídos mais 32 artigos por não responderem à pergunta norteadora, sendo assim no final foram selecionados 7 textos que atendiam aos critérios pré-estabelecidos.

**Tabela 1** - descritores usados para busca no banco de dados

Estratégia utilizada	Número de artigos encontrados no PUBMED
Estratégia 1 – sex hormones, autoimmune disease.	457
Estratégia 2-Estrogen, autoimmune disease.	403
Estrategia3- Testosterone, autoimmune disease.	126
Estratégia 4- Immune response, autoimmune disease, sex hormones.	72
Estratégia 5- Sex hormones, multiple sclerosis.	123

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após leitura e análise de todos os artigos encontrados sete foram selecionados e representados visualmente por meio de 3 Figuras e uma tabela. A Figura 1, aborda o panorama de estudos de acordo com o desenho, sendo dois artigos de caráter transversal e cinco ensaios clínicos randomizados. A Figura 2, representa a fonte de dados principal utilizada para análise e pesquisa em cada artigo, um estudo usou a ressonância magnética como parâmetro de avaliação da resposta da doença ao hormônio, três usaram amostras de sangue relacionando os níveis hormonais com a resposta clínica, um usou a combinação de três parâmetros sendo eles: a ressonância, a amostra de sangue e avaliação cognitiva através de escalas, um utilizou amostra de tecido cerebral e um a ressonância magnética combinada com avaliação cognitiva. A Figura 3, refere-se ao hormônio utilizado para a modulação da resposta imunitária, evidenciando que o estrogênio foi o mais utilizado, seja de forma combinada com outros hormônios ou isoladamente, a relação final dos hormônios foi a seguinte: um artigo utilizou combinado o FSH + LH + estradiol, dois artigos utilizaram o estriol de forma isolada, um optou pela Di- hidrotosterona isolada, um decidiu pela utilização da progesterona separadamente, um escolheu a combinação estrogênio + progesterona e um optou pelo estrogênio + testosterona.

A busca final resultou de cinco artigos em que foram realizados estudos em humanos, um estudo comparando homens e animais e um estudo somente em animais. Dentre esses seis artigos mostraram em sua conclusão uma relação positiva entre utilização de andrógenos e a evolução da esclerose múltipla, servindo como neuroprotetores e um não apresentou uma relação positiva entre essas duas variáveis, porém, também não manifestou uma negativa mantendo-se neutro. A tabela 2 descreve os artigos de forma mais detalhada levando em conta todos os pontos necessário para o entendimento, como os métodos utilizados e o desfecho final.



Figura-1 Desenho do estudo



Figura - 2 Fonte de dados utilizada



Figura 3 - Hormônios usados para modulação da resposta imune

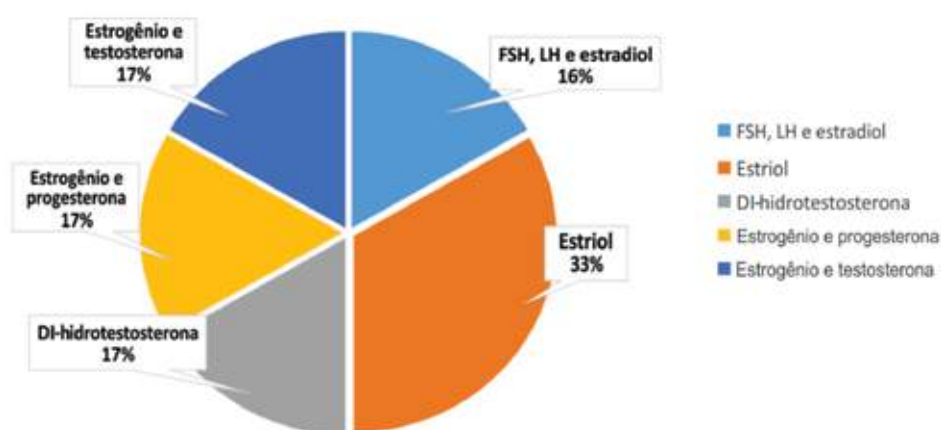




Tabela 2 - Análise dos artigos selecionados

(continua)

AUTOR/ ANO	TÍTULO DO ARTIGO	POPULAÇÃO ESTUDADA	MÉTODO USADO PARA AVALIAÇÃO	ANÁLISE	DESFECHO
Triantafyll ou N, et al., 2016	Association of sex hormones and glucose metabolism with the severity of multiple sclerosis.	Humanos: 140 pacientes ≥ 18 anos de idade, sendo 52 homens e 81 mulheres. Dentre as mulheres 66 se apresentavam na pré-menopausa e 15 na pós- menopausa todos foram pacientes ambulatoriais com diagnostico de EM recorrente- remitante (EMRR) de acordo com os critérios de MacDonald	Foi feita a divisão da população em tres grupos: Grupo I: pré menopausa Grupo II: pós menopausa que foi definida como a ausência de menstruação por pelo menos um ano e a presença simultânea de hormônio foliculo estimulante (FSH) > 25 mIU / ml e estradiol sérico (E2) < 50 pg / ml. Grupo III: Homens	Foram avaliados os níveis de glicose sérica, os níveis plasmáticos de FSH, LH e E2 e os de testosterona total. Os níveis médios de estradiol total tenderam a estar associados ao estado de incapacidade das mulheres no grupo pós-menopausa, com níveis de estradiol mais baixos sendo observados no grupo de maior comprometimento neurológico e vice- versa; no entanto, essa associação não atingiu significância estatística.	A maioria dos hormônios não exibiu uma correlação significativa com os escores médios do EDSS (Escala Expandida do Estado de Incapacidade de Kurtzke) em nenhum dos subgrupos avaliados de SM.
Voskuhl RR, et al., 2016	Estriol combined with glatiramer acetate for women with relapsing- remitting multiple sclerosis: a randomised, placebo- controlled, phase 2 trial.	Humanos: 158 mulheres com idade entre 18 e 50 anos, diagnosticadas com EMRR de acordo com os critérios de McDonald.	Foi feita a divisão da população em dois grupos: O grupo I: 82 pacientes que receberam estriol oral (8 mg por dia), esses pacientes também receberam progesterona (noretindrona 0,7 mg diariamente por 2 semanas a cada 3 meses, começando aos 6 meses) O grupo II: 76 pacientes que receberam placebo oral (combinado por aparência e sabor) e um segundo placebo combinado com a progestina.	Formam avaliados o volume total da substância cinzenta, por ressonância magnética estratificados pela presença ou ausência de lesões realçadas, proporção de pacientes com lesões intensificadas , correlação da concentração de estriol com recidivas e com aumento das lesões, exame neurológico feito com base na Escala Expandida de Status de Incapacidade (EDSS) e por fim, usamos um modelo linear de efeitos mistos para avaliar a associação entre a alteração PASAT e a alteração percentual do volume cerebral, entre alteração de PASAT e concentração de estriol, e entre complacência e concentração de estriol.	O tratamento com estriol reduziu as taxas de recaída em comparação com o placebo em pacientes com EMRR. A razão da taxa de recaída entre os dois grupos foi quase a mesma que no cálculo do tamanho da amostra original. No entanto, as taxas de recaída para ambos os grupos foram consideravelmente menores do que o esperado.



Tabela 2 - Análise dos artigos selecionados

(continua)

AUTOR/ ANO	TÍTULO DO ARTIGO	POPULAÇÃO ESTUDADA	MÉTODO USADO PARA AVALIAÇÃO	ANÁLISE	DESFECHO
Zhu, Meng- Lei et al., 2016	Sex bias in CNS autoimmune disease mediated by androgen control of autoimmune regulator	Animais e humanos: Camundongos AR ^{Tfm} / Y em background C57BL / 6 (JAX 001809), com idades entre 4-8 semanas, camundongos WT machos e fêmeas e companheiros de ninhada com deficiência de Aire (Aire ^{GW/+}) no fundo C57BL / 6, com idades entre 6-12 semanas, que foram criados em uma colônia de camundongos livres de patógenos específicos. Tecido do timo humano removido de bebês (< 6 meses).	Foi feita a divisão dos camundongos em dois grupos: No grupo I: Foram utilizados pellets de DHT ou injeções subcutâneas de DHT No grupo II: Foram administrado nos camundongos pellets de placebo. Foi feita a divisão dos humanos em dois grupos: Grupo I: tecido do timo humano removido de bebês de sexo masculinos Grupos II: tecido do timo humano removido de bebês de sexo feminino	Foi comparado a expressão de Aire tímico em bebês do sexo masculino e feminino e em paralelo a comparação da expressão de mRNA de Aire no fluxo de mTECs de timo masculino e feminino de camundongos adultos de 6 semanas de idade avaliando assim a hipótese de que os complexos andrógenos / AR podem aumentar a expressão de Aire para proteger contra doenças autoimunes.	A terapia com andrógenos pode aumentar diretamente a expressão do Aire para proteger contra a autoimunidade e desenvolvimento de estratégias para direcionar o andrógeno para o timo pode fornecer benefícios para a autoimunidade enquanto minimiza os efeitos colaterais virilizantes.
Aryanpou r, Roya et al., 2017	Progesterone therapy induces an M1 to M2 switch in microglia phenotype and suppresses NLRP3 inflammasome in a cuprizone-induced demyelination mouse model	Animais: 30 Camundongos fêmeas C57BL / 6 J (6 - 8 semanas de idade, 20 - 25 g)	Foi feita a divisão dos camundongos em tres grupos: ▪ Grupo I: controle (Ctrl) alimentado com uma dieta normal; ▪ Grupo II: cuprizona (CPZ), os camundongos foram alimentados com 0,2% (p / p) de cuprizone (Sigma-Aldrich, EUA) em ração ad libitum por 35 dias. ▪ Grupo III: cuprizona tratado com progesterona (CPZ + PRO), que foram injetados com progesterona (25 µg) na região do pescoço duas vezes por semana, a partir do primeiro dia até o final do experimento.	Foram avaliados vários pontos nesse estudo: Para investigar a memória espacial e o aprendizado foi utilizado o labirinto aquático de Morris (MWM). Após 35 dias de administração de cuprizona, os camundongos foram profundamente anestesiados e sacrificados e os cérebros foram então removidos para análise. Foram realizados: PCR em tempo real, Análise de Western blot, Imunohistoquímica, Coloração Luxol Fast Blue (LFB) A fim de medir a extensão da área de desmielinização e Microscopia eletrônica de transmissão (TEM).	A terapia com progesterona, em um modelo de desmielinização induzida por cuprizona, melhora a remielinização e suprime a neuroinflamação, conforme demonstrado por NLRP-3 e seu produto final IL-18. Os dados sugerem que a progesterona pode ser uma terapia hormonal promissora para modular o estado de ativação da microglia e, subsequentemente, suprimir a inflamação e melhorar a recuperação da mielina.



Tabela 2 - Análise dos artigos selecionados

(continua)

AUTOR/ANO	TÍTULO DO ARTIGO	POPILAÇÃO ESTUDADA	MÉTODO USADO PARA AVALIAÇÃO	ANÁLISE	DESEFECHO
MacKenzie-Graham, Allan et al., 2018	Estriol-mediated neuroprotection in multiple sclerosis localized by voxel-based morphometry.	Humanos: 111 mulheres entre 18- 50 anos de idade, que tem diagnóstico de EMRR conforme definido de acordo com os critérios de McDonald.	Foi feita a divisão da população em dois grupos: ▪ Grupo I: 62 Mulheres que receberam, 8 mg de estriol oral uma vez por dia (estriol + acetato de glatirâmero) ▪ Grupo II: 49 mulheres que receberam grupo placebo + acetato de glatirâmero)	Foram avaliadas ressonâncias magnéticas adquiridas em 13 locais usando sequências ponderadas em T1 com e sem agente de contraste à base de gadolínio, bem como uma sequência de recuperação de inversão atenuada por fluido (FLAIR) para determinar lesões WM. A ressonância magnética foi realizada em 0, 3, 6, 12 e 24 meses usando um protocolo padronizado. As imagens foram revisadas localmente por um radiologista cego para estudar detalhes para avaliar qualquer descoberta nova ou incomum como medida de segurança.	Uma intervenção precoce com um agente neuroprotetores, como o estriol, pode ajudar a prevenir a perda de massa cinzenta associada ao comprometimento cognitivo. Embora o estudo seja limitado pelo pequeno tamanho da amostra, isso não impediu de descobrir diferenças estatisticamente significativas na preservação localizada de massa cinzenta.
Talaat, Forayssa M et al., 2018	Evaluating sex hormones and cytokine profile in Egyptian females with relapsing-remitting multiple sclerosis.	Humanos: 60 pacientes mulheres egípcias sendo parte diagnosticada com esclerose múltipla remitente- recorrente (EMRR) e parte saudável.	Foi feita a divisão da população em dois grupos: ▪ Grupo I: 40 pacientes do sexo feminino com EMRR ▪ Grupo II: 20 mulheres saudáveis (pareadas por idade) com ciclos menstruais regulares, com idades variando de 25 a 38 anos e idade média de $30,67 \pm 3,71$, serviram como grupo controle.	Foram avaliadas amostras de sangue periférico foram retiradas de todos os indivíduos em jejum e sem anticoagulante. As amostras foram retiradas durante a fase folicular (dia 3 ao dia 9 do ciclo menstrual) e medidas usando um ensaio imunoenzimático sanduíche (ELISA). Os dados foram resumidos usando média e desvio padrão (DP) para os dados quantitativos e distribuição de frequência para os dados qualitativos. Foram comparados os níveis de estrogênio, testosterona, interleucina 10, interleucina 4 e fator de necrose tumoral alfa (TNF- α).	Os níveis de estrogênio e testosterona na fase folicular foram maiores em pacientes com EM comparação com o controle, sem correlações significativas entre os níveis de hormônios sexuais e o escore EDSS. Os hormônios sexuais têm influência no sistema imunológico; além disso, o estrogênio tem efeito anti-inflamatório no meio das citocinas e, portanto, pode ser tentado como opção de tratamento na esclerose múltipla.



Tabela 2 - Análise dos artigos selecionados

(conclusão)

AUTOR/ANO	TÍTULO DO ARTIGO	POPULAÇÃO ESTUDADA	MÉTODO USADO PARA AVALIAÇÃO	ANÁLISE	DESFECHO
De Giglio, Laura et al., 2017	Effect on Cognition of Estroprogestins Combined with Interferon Beta in Multiple Sclerosis: Analysis of Secondary Outcomes from a Randomised Controlled Trial.	Humanos: 149 Mulheres com esclerose múltipla remitente-recorrente (EMRR) com idade entre 18 e 45 anos com pontuação de entrada B 5.0 na Escala Expandida de Status de Incapacidade (EDSS) e pelo menos duas recidivas nos 48 meses anteriores ou uma recidiva nos 12 meses anteriores.	Foi feita a divisão da população em tres grupos aleatoriamente (1: 1: 1): Grupo I: recebeu IFN-subcutâneo b- 1a 44 mcg três vezes por semana (tiw). Grupo II: Recebeu IFN-subcutâneo b1a 44 mcg tiw mais etinilestradiol 20 mcg e desogestrel 150 mcg. Grupo III: Recebeu IFN-subcutâneo b- 1a 44 mcg tiw mais etinilestradiol 40 mcg e desogestrel 125 mcg.	Foram avaliados vários parâmetros: Para avaliar as funções cognitivas, utilizou-se a Bateria Breve de Rastreio cognitivo e questionários sobre humor, fadiga e qualidade de vida como a escala de Depressão de Hamilton (HAM- D), o questionário Fatigue Severity Scale (FSS) e o questionário de qualidade de vida MS de 54 itens (MSQoL-54). Também foi utilizada a aquisição de imagem por ressonância magnética (MRI) para complemento da avaliação.	Altas doses de estrogênios podem ser uma opção terapêutica viável para preservar ou restaurar as funções cognitivas em pacientes com EM. No entanto, uma vez que as estroprogestinas carregam efeitos colaterais que podem afetar a qualidade de vida e são fatores de risco para doenças cardiovasculares e câncer de mama, esta estratégia exigiria uma avaliação cuidadosa do risco- benefício em casos individuais.

A esclerose múltipla é uma doença complexa que envolve tanto o sistema imunológico quanto o sistema nervoso central (SNC), na qual os linfócitos T são ativados e migram através da barreira hematoencefálica (GOLDEN & VOSKUHL, 2017). Nesse estudo, foram comparados 7 artigos relacionados os hormônios sexuais e sua influência sobre o desfecho da esclerose múltipla, baseando a sua importância no fato de que a compreensão dos mecanismos subjacentes às diferenças sexuais pode levar à descoberta de modificadores naturais da doença (GOLDEN & VOSKUHL, 2017).

Diversos autores como Moulton (2018), Golden & Voskuhl (2017) e Galvão & Pereira (2015) declaram que os hormônios sexuais são de extrema importância para controlar diversas funções do organismo, não sendo essas exclusivas do sistema reprodutivo, mas também presentes e importante na regulação do desenvolvimento e a função da resposta imunológica, podendo influenciar a expressão e o resultado de muitas condições médicas comuns, pois possuem o potencial de alterar a susceptibilidade e progressão da doenças em um determinado paciente, além de influenciar na resposta a terapia sendo capazes de determinar a dosagem ideal, a eficácia e até mesmo possíveis efeitos colaterais de medicamentos.

A relação dos hormônios com a resposta imunológica difere entre as classes das doenças. Na maioria das doenças autoimunes por exemplo enquanto a progesterona e os andrógenos são considerados imunossupressores, portanto



protetores, os estrógenos em geral são considerados imunoestimulantes, portanto, patogênicos. Porém, pode-se observar que apesar dos estrogênios serem mais patogênicos para as doenças autoimunes eles provavelmente são o motivo das mulheres apresentarem uma resposta melhor a evolução da patologia já que a queda da cognição é um sintoma que parece ter pior progressão nos homens (GILLI *et al.*, 2020; MOULTON, 2018; GOLDEN & VOSKUHL, 2017).

O estrogênio pode exercer efeitos de modulação potentes em todos os níveis do sistema imunológico inato e adaptativo. No entanto, a compreensão das vias e mecanismos subjacentes aos efeitos benéficos dos hormônios sexuais na patologia da EM ainda não é totalmente esclarecida. Existem evidências que os estrógenos possuem efeitos anti-inflamatórios e neuroprotetores e que a sua ação é mediada pela interação com os receptores clássicos de estrogênio (ERs), ER α e ER β (TRENTI *et al.*, 2018; GOLD & VOSKUHL, 2009). O estradiol e a sinalização ER regulam as vias inflamatórias das células imunes inatas, incluindo células dendríticas e macrófagos, por conta disso, níveis fisiológicos mais baixos de estradiol geralmente promovem vias que levam à produção de IFN tipo I e frequentemente de citocinas pró-inflamatórias (KOVATS, 2015).

De acordo com o estudo proposto por Moulton (2018), o estradiol mostrou uma correlação bastante positiva na resposta a EM e esses efeitos podem ser explicados devido à mudança de um ambiente de resposta imune Th1 pró-inflamatório para Th2 anti-inflamatório. O E2-ER α leva à redução das células pró-inflamatórias Th1, Th17 e das citocinas IFN- γ , IL-17, TNF e outras moléculas iNOS (Óxido nítrico sintase) e MCP-1 (ligantes da proteína de quimioatração de monócitos). Além disso, o estrogênio induz as citocinas anti-inflamatórias IL-10 e TGF- β e promove a expansão das Tregs, suprime a expansão das células T CD4, aumenta a apoptose das células T (MOULTON, 2018).

É importante também entender que os efeitos diferenciais dos estrogênios na função imunológica refletem não apenas a concentração de estrogênio, mas também a densidade, distribuição e tipo de ERs nas células imunológicas (KLEIN & FLANAGAN, 2016). A exposição ao estrogênio demonstrou aumentar a viabilidade das células neuronais e os seus efeitos protetores têm implicações positivas para o papel do esteróide no tratamento de doenças neurodegenerativas, bem como morte neuronal aguda como aquela associada a episódios isquêmicos, por conta desse mecanismo se acredita que estrogênios tem capacidade de proteger os neurônios em uma variedade de modelos de neurodegeneração, inclusive na EM (GREEN & SIMPKINS, 2000).

Comparativamente a testosterona, Golden & Voskuhl (2017) e (2009) defendem que pouco se sabe sobre os mecanismos anti-inflamatórios e



neuroprotetores desse hormônio. Contudo, Holland (2011) cita 4 mecanismos neuroprotetores associados a testosterona: a capacidade desse hormônio de cruzar a barreira hematoencefálica assim agir nas células neuronais, a habilidade de proteger os neurônios da medula espinhal contra a toxicidade do glutamato, o poder de proteção contra estresse oxidativo em linhas celulares neuronais e por último a capacidade de promover um aumento na expressão de fatores neurotróficos. Tudo isso corrobora com pesquisas clínicas que apontam que os níveis mais baixos de testosterona estão relacionado a uma escala expandida de incapacidade de Kurtzke (EDSS) mais alto, assim como uma baixa correlação significativas entre a perda de substância cinzenta e mudanças no volume da lesão de substância branca ou em lesões de ocorrência recente durante o tratamento com testosterona, aumentando ainda mais hipótese de que esse hormônio tem prioridades neuroprotetores (BOVE *et al.*, 2014; AGGELAKOPOULOU *et al.*, 2016.)

No entanto, o fato de que a testosterona é convertida em estrogênio no cérebro pela enzima aromatase, gera dúvidas se as propriedades neuroprotetores do tratamento com testosterona *in vivo* podem ser devidas, pelo menos em parte, a essa conversão, já que em análises secundárias, também é possível encontrar uma associação negativa entre a relação testosterona e atividade da doença (BOVE *et al.*, 2014; GOLDEN & VOSKUHL, 2017). Um estudo feito por Tomassini (2005) traz que em mulheres afetadas por EM as concentrações mais altas de testosterona foram significativamente associadas à probabilidade de lesão irreversível do tecido e incapacidade clínica, enquanto em homens com EM, houve uma correlação positiva entre o estradiol sérico e T2-LL e T1-LL, por conta disso o mecanismo subjacente à neuroproteção da testosterona ainda precisam ser totalmente elucidado, embora os dados forneçam uma visão significativa positiva para o futuro. (PIKE, 2001)

4. CONCLUSÕES

Em conclusão, tendo em vista como limitação desse estudo o pequeno número de artigos analisados, pode-se dizer que os dados encontrados corroboram com uma relação positiva entre os hormônios sexuais e a esclerose múltipla, tendo como principal hormônio o estrógeno. Observa-se que o estrogênio reflete positivamente no tratamento da esclerose múltipla retardando o declínio cognitivo do paciente através da preservação da massa cinzenta cerebral. Já a testosterona possui um efeito protetor mais limitado, agindo na proteína reguladora autoimune (AIRE). além disso tem-se também o fato de que ação protetora exercida por esse hormônio pode não esta ligada diretamente a esse, mas sim a sua conversão em estrogênio pela



enzima aromatase. Sendo assim, mais estudos são necessários para consolidar a implementação desse hormônio no tratamento da esclerose múltipla.

REFERÊNCIAS

ARYANPOUR, Roya *et al.* Progesterone therapy induces an M1 to M2 switch in microglia phenotype and suppresses NLRP3 inflammasome in a cuprizone-induced demyelination mouse model. **International immunopharmacology** vol. 51 (2017): 131-139. doi:10.1016/j.intimp.2017.08.007

BOVE, R *et al.* Low testosterone is associated with disability in men with multiple sclerosis. **Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)** vol. 20,12 (2014): 1584-92. doi:10.1177/1352458514527864

BOVE, Riley *et al.* Exploration of changes in disability after menopause in a longitudinal multiple sclerosis cohort. **Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)** vol. 22,7 (2016): 935-43. doi:10.1177/1352458515606211

DE ANDRÉS, Clara *et al.* Activation of Blood CD3⁺CD56⁺CD8⁺ T Cells during Pregnancy and Multiple Sclerosis. **Frontiers in immunology** vol. 8 196. 23 Feb. 2017, doi:10.3389/fimmu.2017.00196

DE GIGLIO, Laura *et al.* Effect on Cognition of Estroprogestins Combined with Interferon Beta in Multiple Sclerosis: Analysis of Secondary Outcomes from a Randomised Controlled Trial. **CNS drugs** vol. 31,2 (2017): 161-168. doi:10.1007/s40263-016-0401-0

ELHAI, Muriel *et al.* Systemic sclerosis: Recent insights. **Joint bone spine** vol. 82,3 (2015): 148-53. doi:10.1016/j.jbspin.2014.10.010

GALVAO, Taís Freire; PEREIRA, Mauricio Gomes. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 183-184, mar. 2014. Disponível em <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167949742014000100018&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 19 out. 2020



GBD 2015 Neurological Disorders Collaborator Group. Global, regional, and national burden of neurological disorders during 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. **The Lancet. Neurology** vol. 16,11 (2017): 877-897. doi:10.1016/S1474-4422(17)30299-5)

GILLI, Francesca *et al.* SeXX Matters in Multiple Sclerosis. **Frontiers in neurology** vol. 11 616. 3 Jul. 2020, doi:10.3389/fneur.2020.00616

GOLD, Stefan M, and Rhonda R Voskuhl. Estrogen and testosterone therapies in multiple sclerosis. **Progress in brain research** vol. 175 (2009): 239-51. doi:10.1016/S0079- 6123(09)17516-7

GOLDEN, Lisa C, and Rhonda VOSKUHL. The importance of studying sex differences in disease: The example of multiple sclerosis. **Journal of neuroscience research** vol. 95,1-2 (2017): 633-643. doi:10.1002/jnr.23955

GREEN, P S, and J W SIMPKINS. Neuroprotective effects of estrogens: potential mechanisms of action. **the official journal of the International Society for Developmental Neuroscience** vol. 18,4-5 (2000): 347-58. doi:10.1016/s0736-5748(00)00017-4

GUBBELS Bupp, MELANIE R, and TRINE N Jorgensen. Androgen-Induced Immunosuppression. **Frontiers in immunology** vol. 9 794. 17 Apr. 2018, doi:10.3389/fimmu.2018.00794

HOLLAND, J et al. Testosterone levels and cognition in elderly men: a review. **Maturitas** vol. 69,4 (2011): 322-37. doi:10.1016/j.maturitas.2011.05.012

HUGHES, Grant C. Progesterone and autoimmune disease. **Autoimmunity reviews** vol. 11,6-7 (2012): A502-14. doi:10.1016/j.autrev.2011.12.003

ITOH, Noriko *et al.* Bedside to bench to bedside research: Estrogen receptor beta ligand as a candidate neuroprotective treatment for multiple sclerosis. **Journal of neuroimmunology** vol. 304 (2017): 63-71. doi:10.1016/j.jneuroim.2016.09.017

JADIDI-NIARAGH, F, and A MIRSHAFIEY. “Th17 cell, the new player of neuroinflammatory process in multiple sclerosis.” *Scandinavian journal of immunology* vol. 74,1 (2011): 1-13. doi:10.1111/j.1365-3083.2011.02536.x



KEMPE, Per *et al.* Immune profile in relation to sex steroid cyclicity in healthy women and women with multiple sclerosis. **Journal of reproductive immunology** vol. 126 (2018): 53-59. doi:10.1016/j.jri.2018.02.006

KLEIN, Sabra L, and Katie L Flanagan. Sex differences in immune responses. **Nature reviews. Immunology** vol. 16,10 (2016): 626-38. doi:10.1038/nri.2016.90

KOVATS, Susan. Estrogen receptors regulate innate immune cells and signaling pathways. **Cellular immunology** vol. 294,2 (2015): 63-9. doi:10.1016/j.cellimm.2015.01.018

KURTH, Florian *et al.* Neuroprotective effects of testosterone treatment in men with multiple sclerosis. **NeuroImage. Clinical** vol. 4 454-60. 6 Mar. 2014, doi:10.1016/j.nicl.2014.03.001

LEMUS, Hernan Nicolas *et al.* Multiple Sclerosis: Mechanisms of Disease and Strategies for Myelin and Axonal Repair. **Neurologic clinics** vol. 36,1 (2018): 1-11. doi:10.1016/j.ncl.2017.08.002

LUBLIN, Fred D *et al.* Defining the clinical course of multiple sclerosis: the 2013 revisions. **Neurology** vol. 83,3 (2014): 278-86. doi:10.1212/WNL.0000000000000560
MACKENZIE-GRAHAM, Allan *et al.* Estriol-mediated neuroprotection in multiple sclerosis localized by voxel-based morphometry. **Brain and behavior** vol. 8,9 (2018): e01086. doi:10.1002/brb3.1086

MAGLIONE, Alessandro *et al.* The Adaptive Immune System in Multiple Sclerosis: An Estrogen-Mediated Point of View. **Cells** vol. 8,10 1280. 19 Oct. 2019, doi:10.3390/cells8101280

MARCHETTI, Paula M, and Julian H Barth. Clinical biochemistry of dihydrotestosterone. **Annals of clinical biochemistry** vol. 50,Pt 2 (2013): 95-107. doi:10.1258/acb.2012.012159

MICLEA, Andrei *et al.* Age-dependent variation of female preponderance across different phenotypes of multiple sclerosis: A retrospective cross-sectional study. **CNS neuroscience & therapeutics** vol. 25,4 (2019): 527-531. doi:10.1111/cns.13083



MILLS, Elizabeth A *et al.* Emerging Approaches for Validating and Managing Multiple Sclerosis Relapse. **Frontiers in neurology** vol. 8 116. 29 Mar. 2017, doi:10.3389/fneur.2017.00116

MOULTON, Vaishali R. Sex Hormones in Acquired Immunity and Autoimmune Disease. **Frontiers in immunology** vol. 9 2279. 4 Oct. 2018, doi:10.3389/fimmu.2018.02279

NICHOLAS, Richard, and Waqar RASHID. Multiple sclerosis. **American family physician** vol. 87,10 (2013): 712-4.)

OLIVER, J. E., and SILMAN, A. J. (2009). Why are women predisposed to autoimmune rheumatic diseases?. **Arthritis research & therapy**, 11(5), 252. <https://doi.org/10.1186/ar2825>

ONTANEDA, Daniel *et al.* Clinical trials in progressive multiple sclerosis: lessons learned and future perspectives. **The Lancet. Neurology** vol. 14,2 (2015): 208-23. doi:10.1016/S1474-4422(14)70264

ORTONA, Elena *et al.* Sex-based differences in autoimmune diseases. **Annali dell'Istituto superiore di sanita** vol. 52,2 (2016): 205-12. doi:10.4415/ANN_16_02_12

PIKE, C J. Testosterone attenuates beta-amyloid toxicity in cultured hippocampal neurons. **Brain research** vol. 919,1 (2001): 160-5. doi:10.1016/s0006-8993(01)03024-4

SPENCE, RORY D, and RHONDA R Voskuhl. Neuroprotective effects of estrogens and androgens in CNS inflammation and neurodegeneration. **Frontiers in neuroendocrinology** vol. 33,1 (2012): 105-15. doi:10.1016/j.yfrne.2011.12.001

TALAAT, Forayssa M *et al.* Evaluating sex hormones and cytokine profile in Egyptian females with relapsing-remitting multiple sclerosis. **The Egyptian journal of neurology, psychiatry and neurosurgery** vol. 54,1 (2018): 30. doi:10.1186/s41983-018-0030-2

TOMASSINI, V *et al.* Sex hormones modulate brain damage in multiple sclerosis: MRI evidence. **Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry** vol. 76,2 (2005): 272-5. doi:10.1136/jnnp.2003.033324



TRENTI, Annalisa *et al.* Estrogen, Angiogenesis, Immunity and Cell Metabolism: Solving the Puzzle. **International journal of molecular sciences** vol. 19,3 859. 15 Mar. 2018, doi:10.3390/ijms19030859

TRANTAFYLLOU, Nikolaos *et al.* Association of sex hormones and glucose metabolism with the severity of multiple sclerosis. **The International journal of neuroscience** vol. 126,9 (2016): 797-804. doi:10.3109/00207454.2015.1069825

VOSKUHL, R., & MOMTAZEE, C. Pregnancy: Effect on Multiple Sclerosis, Treatment Considerations, and Breastfeeding. **Neurotherapeutics : the journal of the American Society for Experimental NeuroTherapeutics**, 14(4), 974–984. (2017). <https://doi.org/10.1007/s13311-017-0562-7>

VOSKUHL, Rhonda R *et al.* Estriol combined with glatiramer acetate for women with relapsing-remitting multiple sclerosis: a randomised, placebo-controlled, phase 2 trial. **The Lancet. Neurology** vol. 15,1 (2016): 35-46. doi:10.1016/S1474-4422(15)00322-1

ZANDMAN-GODDARD, Gisele *et al.* Gender and autoimmunity. **Autoimmunity reviews** vol. 6,6 (2007): 366-72. doi:10.1016/j.autrev.2006.10.001

ZHU, Meng-Lei *et al.* Sex bias in CNS autoimmune disease mediated by androgen control of autoimmune regulator. **Nature communications** vol. 7 11350. 13 Apr. 2016, doi:10.1038/ncomms11350.



**AFYA EDUCACIONAL
FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

RAIMUNDO RODRIGUES DE QUEIROZ NETO

**REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE AVALIAÇÃO DO PAPEL
DO EXERCÍCIO FÍSICO NA FISIOPATOLOGIA DA
HIPERTENSÃO ARTERIAL**

Vitória da Conquista
2020



RAIMUNDO RODRIGUES DE QUEIROZ NETO

REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE AVALIAÇÃO DO PAPEL DO EXERCÍCIO FÍSICO NA FISIOPATOLOGIA DA HIPERTENSÃO ARTERIAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Medicina.

Orientador(a): Prof. Prof. Deborah Cruz dos Santos
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE AVALIAÇÃO DO PAPEL DO EXERCÍCIO FÍSICO NA FISIOPATOLOGIA DA HIPERTENSÃO ARTERIAL

Raimundo Rodrigues de Queiroz Neto¹

Deborah Cruz dos Santos²

RESUMO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição clínica de natureza multifatorial caracterizada por níveis elevados de pressão arterial. Dessa maneira, a patologia é responsável pela morbimortalidade de milhares de pessoas ao redor do mundo. No Brasil sua prevalência é de 12 a 35% em diferentes regiões. Sendo assim, o exercício físico provoca uma série de respostas fisiológicas, resultantes de adaptações autonômicas e hemodinâmicas que vão influenciar o sistema cardiovascular. Diversos estudos demonstraram o seu efeito benéfico sobre a pressão arterial. Sendo a hipertensão arterial sistêmica uma entidade de alta prevalência e elevada morbimortalidade na população, o exercício físico tem importante papel como elemento não medicamentoso para o seu controle ou como adjuvante ao tratamento farmacológico.

Palavras-chave: Atividade Física. Hipertensão Arterial. Tratamento Não-Farmacológico.

ABSTRACT

Systemic arterial hypertension (SAH) is a clinical condition of a multifactorial nature characterized by high levels of blood pressure. Thus, pathology is responsible for the morbidity and mortality of thousands of people around the world. In Brazil, its prevalence is 12 to 35% in different regions. Thus, physical exercise causes a series of physiological responses, resulting from autonomic and hemodynamic adaptations that will influence the cardiovascular system. Several studies have shown its beneficial effect on blood pressure. As systemic arterial hypertension is an entity of high prevalence and high morbidity and mortality in the population, physical exercise has an important role as a non-medicated element for its control or as an adjunct to pharmacological treatment.

Keywords: Physical activity. Arterial hypertension. Non-Pharmacological Treatment

¹ Acadêmica de Medicina das Faculdades Santo Agostinho - Campus Vitória da Conquista. E-mail da autor: rai_neto1@hotmail.com

² Enfermeira. Especialista em Ciências Fisiológicas. Docente do Curso de Medicina das Faculdades Santo Agostinho - Campus de Vitória da Conquista



1. INTRODUÇÃO

Doença de natureza multifatorial e crônica, a hipertensão arterial sistêmica (HAS) é caracterizada por níveis elevados da pressão arterial (PA) com valores pressóricos iguais ou maiores que 140/90 mmHg. (JORDAN; KURSCHAT; REUTER, 2018). A hipertensão arterial não apresenta sintomas, entretanto está frequentemente associada a alterações funcionais e estruturais de órgãos- alvos acarretando doenças graves, como doença renal crônica, doença arterial coronária, acidente vascular cerebral, insuficiência cardíaca, doença arterial periférica e incapacidade visual (CARPIO-RIVERA et al., 2016; (TEIXEIRA; VIANNA, 2018).

A hipertensão é um dos principais fatores de risco cardiovascular modificáveis, está intrinsecamente relacionado como maior fator de aumento na taxa de morbimortalidade (BOUTCHER; BOUTCHER, 2017). Em 2015, 17,7 milhões de pessoas morreram por doenças cardiovasculares, representando 31% de mortes no mundo (OPAS, 2017). Doenças cardiovasculares podem ser prevenida adotando medidas de abordagem dos fatores comportamentais de risco, como prática regular de atividade física (YOU et al., 2018).

A atividade física é uma intervenção importante, por contribuir com o controle dos valores pressóricos em pacientes hipertensos, tornando-se uma intervenção de baixo custo, sendo recomendada por diretrizes nacionais e internacionais (ASANO et al., 2016). A atividade física tem demonstrado ser um componente eficaz no controle da pressão arterial, sendo considerada uma intervenção não farmacológica no controle da hipertensão arterial. Diferentes grupos etários e etnias raciais, gerando uma infinidade de efeitos fisiológicos com adaptações autonômicas com contribuições importantes para o controle da pressão arterial (SABBAHI et al., 2016).

Segundo BORJESSON et al. (2016) a atividade física bem orientada e estruturada com uma frequência, duração e intensidade são características importantes de um programa, propiciando efeitos agudos como leve redução dos níveis pressóricos, ou seja, uma hipotensão pós exercícios, com duração de até 72 horas após a atividade, e crônicos com atenuação da hipertensão arterial sistêmica e bradicardia em repouso. A atividade física é uma recomendação fundamental para manutenção de um estilo de vida saudável e redução dos riscos de aumento da pressão arterial. Contudo, já está bem estabelecido que a atividade física regula e fornece inúmeros benefícios fisiológicos e psicológicos para indivíduos jovens saudáveis, bem como para indivíduos que apresentam comorbidades, a exemplo da hipertensão arterial (TEIXEIRA; VIANNA, 2018).



Estudos mostram que fisiopatologia da pressão arterial sistêmica (HAS) acarreta danos como: alterações estruturais vasculares, disfunção endotelial e a superestimulação simpática. Assim, a atividade física integra parte do tratamento de pacientes acometidos pela hipertensão, sua ação provoca uma série de respostas fisiológicas, com adaptações autonômicas que fornecem contribuições, estas diretamente relacionadas com a melhora do perfil lipídico, estímulo para produção de substâncias vasodilatadoras e melhora na função endotelial (CICHOCKI et al., 2017); (BOUTCHER; BOUTCHER, 2017).

A atividade física promove benefícios fisiológicos importantes, através de mecanismos de curto e longo prazo para o controle da pressão arterial. Alterações hemodinâmicas influenciam o sistema cardiovascular, deste modo o processo promove aumento do débito cardíaco, distribuição do fluxo sanguíneo e da perfusão circulatório para os músculos, mantendo a homeostasia celular devido o aumento da demanda metabólica (MORAES- SILVA et al., 2017). Outro mecanismo responsivo promovido pela atividade física é a disfunção endotelial, fazendo com que este normalize voltando a produzir e liberar mediadores como óxido nítrico, prostaglandinas, angiotensina – 2 e endotelina – 1 que atuam na vasodilatação (KORSAGER LARSEN; MATCHKOV, 2016).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

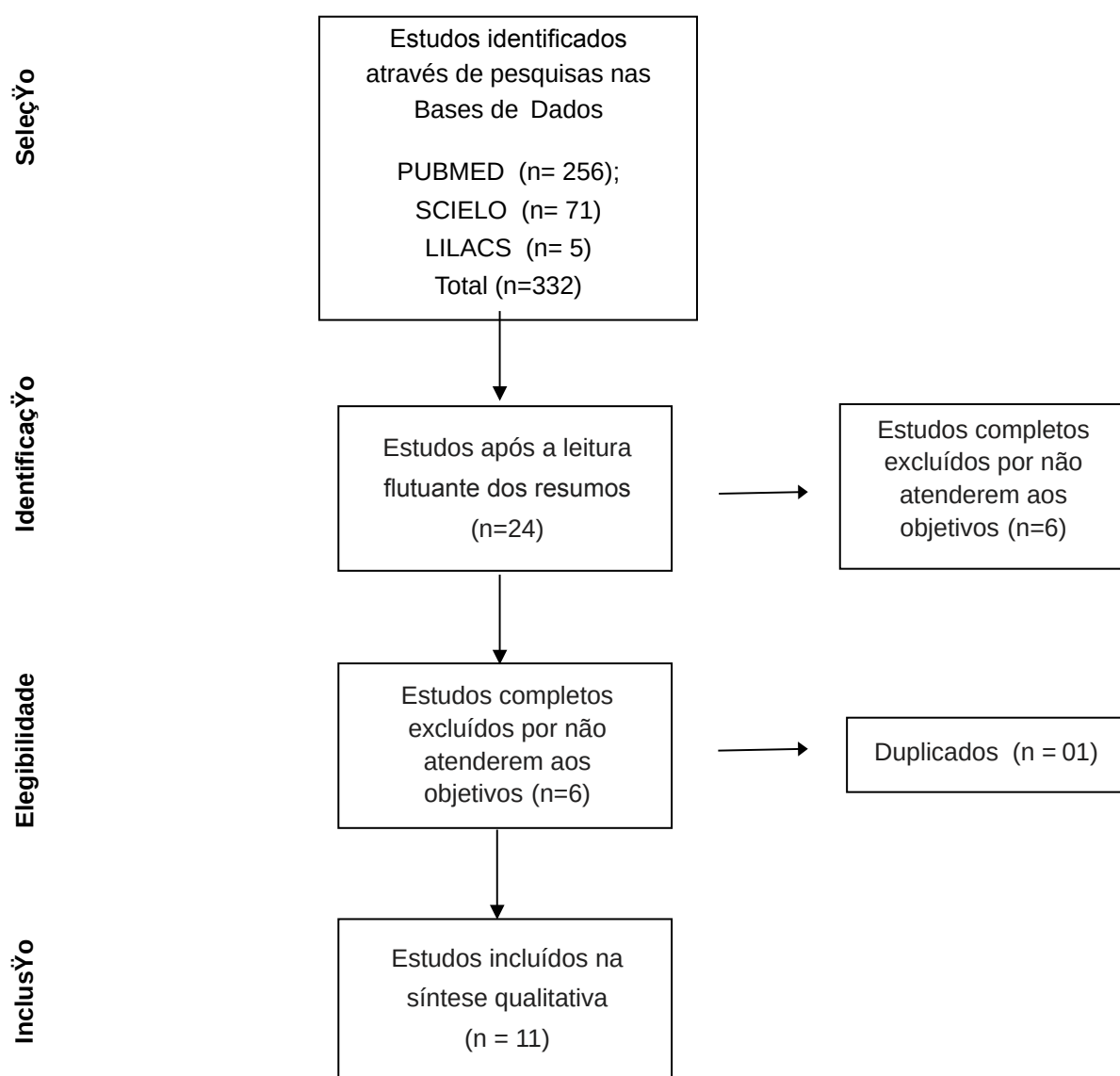
Esta pesquisa trata-se de uma revisão da literatura que tem uma abordagem qualitativa que de acordo (MINAYO, 2001) esse método realiza uma síntese e análise de um conhecimento científico já elaborado com dados relevantes, sendo uma revisão integrativa que prevê consultas de fontes bibliográficas acadêmicas de modo a rastrear todo material científico que foi produzido sobre determinado tema em um espaço de tempo.

Nessa perspectiva, para a composição da presente revisão, as buscas foram realizadas em setembro de 2020, sendo feito um levantamento bibliográfico de artigos científicos entre os anos de 2015 até 2020, nas bases de dados Pubmed (recurso desenvolvido e mantido pela biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos), Lilacs (Literatura Latinoamericana e do Caribe em ciências da Saúde) e SciELO (Biblioteca Eletrônica Científica Online). Assim, foram utilizados o cruzamento dos seguintes termos/descriptores isolados ou em combinações: arterial hypertension, physical exercises, quality of life and blood pressure, sendo também realizada consultas de livros acadêmicos relacionados a temática de modo complementar as informações sobre a utilização de exercícios físicos como método não medicamentoso no controle dos quadros de HAS.



Inicialmente, foram selecionados 332 os artigos, levando em consideração alguns critérios de inclusão/exclusão, sendo eles: em língua portuguesa e inglesa, revisão, revisão sistemática, ensaio clínico, estudo observacional, publicados nos últimos cinco anos, tendo referência a temática nos títulos. Posteriormente, foi feita uma leitura flutuante dos resumos, o que permite certo refinamento na pesquisa, excluindo aquelas produções científicas que não se adequavam ao estudo ou duplicadas nas bases de dados.

Figura 1. O fluxograma representa o caminho percorrido para inclusão dos artigos no presente estudo.



Fonte: elaborado pelo autor.



3. RESULTADOS

Com base na extensa pesquisa bibliográfica que foi realizada no mês de setembro do ano de 2020, foram identificados inicialmente 332 artigos. Após uma primeira verificação nos critérios de inclusão propostas neste estudo, como uma leitura flutuante dos resumos e dos títulos disponíveis para avaliação, foram excluídos um total de 320 artigos por não possuírem relação ao tema ou por não atenderem aos objetivos da revisão. Desses 12 artigos que foram selecionados, um foi excluído por repetição conforme a tabela (Figura 1).

Dentre os estudos, 5 (45,45%) estavam estruturados na língua portuguesa e 6 (54,54%) estavam na língua inglesa. Em relação ao ano de publicação, 2 (18,18%) foram publicados no ano de 2015; 3 (27,27%) em 2015; 3 (27,27%) em 2016; 3 (27,27%) em 2017; 2 (22%) em 2018; e 1 (9,09%) em 2019, que estão expostas na tabela em ordem de publicação. Sendo a maioria publicada no Brasil, 5 (45,45%); 4 (36,36%), Estados Unidos; 1 (9,09%), Costa Rica e 1 (9,09%), na China. Em relação aos artigos analisados, há 4 (36,36%) que são revisões integrativas, 6 (54,54%) artigos originais e 1 (9,09%) estudo de caso.

Os artigos selecionados para a produção dessa pesquisa, estão delimitados em quadros e reconhecidos por letras (A1, A2, A3...), para auxiliar a análise do estudo.

Quadro 1 – Artigos que integraram a amostra da produção científica em relação a atividade física e a hipertensão arterial

(continua)

Nº	Título	Objetivo	Autores/Ano	Principais Resultados
A1	Efeitos de longo prazo do treinamento de resistência na pressão arterial.	Verificar por meio de uma sistemática revisão, o efeito de longo prazo do treinamento de resistência na PA.	(DARROCHA et al., 2017).	Os resultados tem mostrado os efeitos benéficos do exercício na modificação da pressão arterial, porém são necessários mais estudos.
A2	Fatores associados a condição física ativa em pacientes com hipertensão sistêmica.	Presente estudo foi determinar os fatores que podem conduzir um estilo de vida ativo em pacientes hipertensos.	(ASANO et al., 2016)	O presente estudo concluiu que os programas de exercício físico, favorecem uma melhora das condições fisiológicas como a pressão arterial.
A3	Hipertensão e treinamento físico.	A capacidade de redução da pressão arterial em adultos hipertensos através da atividade física.	(MORAES-SILVA et al., 2017)	O treinamento físico é ideal para tratar e prevenir a hipertensão e seus associados doenças graves e disfunções. Os pacientes podem se beneficiar não apenas da diminuição da PA, mas também da melhoria da qualidade de vida e do estado geral de saúde.



Quadro 1 – Artigos que integraram a amostra da produção científica em relação a atividade física e a hipertensão arterial

(conclusão)

Ni	Título	Objetivo	Autores/Ano	Principais Resultados
A4	Efeito Agudo do Exercício sobre a Pressão Arterial.	Examinar as evidências sobre o efeito agudo do exercício sobre a pressão arterial (PA) utilizando medidas metanalíticas.	(CARPIO-RIVERA et al., 2016)	Independentemente do tipo do exercícios a PA reduz nas 24 horas seguintes. Assim, a redução é maior se o exercício é realizado como uma estratégia preventiva em indivíduos fisicamente ativos e não medicados.
A5	A hipertensão arterial e o exercício físico: elementos para uma prescrição médica.	Reconhecer os benefícios que o exercício físico traz para o tratamento da hipertensão.	(MARQUES et al., 2015)	Os resultados mostraram que a atividade física é uma condição essencial para adoção de um estilo de vida mais saudável e que tem influência de forma direta na hipertensão arterial.
A6	Tratamento curativo da hipertensão por exercício físico.	Entender a importância da AF na prevenção e eficácia no tratamento de pessoas com hipertensão.	(LOU;ZONG;WANG, 2017)	Os benefícios trazidos pelo físicos exercício para pacientes hipertensos não são apenas limitado em termos de redução da PA, mas também prevenindo uma série de fatores de risco que notavelmente aumentam o risco de desenvolver doenças cardiovasculares.
A7	Influência da atividade física na hipertensão e no coração Estrutura e função.	Compreender as mudanças fisiológicas que AF pode acarretar na hipertensão arterial.	(HEGDE;SOLOMON, 2015)	Evidenciou-se mudanças fisiológicas importantes na hipertensão arterial em que a atividade física pode acarretar.
A8	Hipertensão e exercício físico: o papel do estresse oxidativo.	Investigar o efeito do estresse oxidativo em relação à hipertensão e exercício físico, incluindo o papel do NO na patogênese da hipertensão.	(KORSAGERLARSEN; MATCHKOV, 2016)	Os resultados experimentais indicam que o exercício tem um efeito benéfico no estado redox e na hipertensão. No entanto, é clinicamente importante selecionar o intensidade, duração, frequência e tipo de exercício apropriados.
A9	Eficácia comparativa do fisioterapia de atividade e anti- hipertensivos intervenções farmacológicas na redução pressão arterial em pessoas com hipertensão.	Comparar a eficácia do exercício físico para a redução da pressão arterial, em abordagens diferentes para atuar em terapias anti-hipertensivas de primeira linha em pessoas com hipertensão.	(NOO NE et al., 2018)	Mostra evidências sobre a comparabilidade de duas opções de tratamento de primeira linha comuns para pessoas com hipertensão. Ele também descreve a extensão em que há evidência direta a respeito da eficácia de aumentar a atividade física e iniciar terapia anti- hipertensiva.
A10	Exercício para hipertensão: uma integração de atualização de prescrição.	Ter visão geral das recomendações de exercícios físicos para hipertensos em termos de tempo, frequência e intensidade.	(PESCATELLO et al., 2019)	O exercício físico é como terapia de estilo de vida inicial para indivíduos com hipertensão, porque este reduz a PA 5-7 mmHg entre adultos com hipertensão.
A11	Intervenções não farmacológicas para prevenção da hipertensão em famílias de baixa renda	Compreender como explorar os produtos não farmacológicos disponíveis nas abordagens não farmacológicas, incluindo modificação do estilo de vida, exercício, suplementação dietética e restrição para a prevenção da hipertensão em população de baixa renda.	(HOSSAIN et al., 2018)	Abordagens terapêuticas como uma estratégia preventiva eficaz, que pode ajudar os formuladores de políticas a formular um contexto específico estratégias para a prevenção e controle do aumento carga de hipertensão em famílias de baixa renda.

Fonte: elaborado pelo autor.



4. DISCUSSÃO

A prevalência de hipertensão é um grande desafio para a saúde pública. Apesar de ser altamente evitável, a hipertensão é responsável por uma proporção significativa da morbidade e mortalidade global (NOONE *et al.*, 2018). E, conforme (MORAES-SILVA *et al.*, 2017) a hipertensão arterial é um fator determinante para doenças cardiovasculares, a importância de intervenções não farmacológicas de baixo custo como a atividade física é totalmente essencial e determinante para o controle da pressão arterial (SABBAHI *et al.*, 2016).

Além disso, os benefícios proporcionados pela prática regular da atividade física vão além da redução da pressão arterial, evidenciando melhoria do estado geral de saúde e aumento da qualidade de vida. Há comprovações consistentes de que o treinamento regular promove várias vantagens quando devidamente prescritos e praticados, agindo como “Remédio” para dezenas de doenças crônicas (MORAES-SILVA *et al.*, 2017). Dessa forma, o exercício é um componente chave para terapia, prevenção e tratamento da hipertensão, os efeitos benéficos do exercício traz reduções significativas na pressão sistólica e diastólica com reduções de até 5-7 mmHg naqueles com hipertensão.

Agudamente, o exercício é associado a um sinal imediato de reduções significativas na pressão arterial sistólica, podendo persistir por 24 horas e é referida como hipotensão pós-exercício com os efeitos mais pronunciados, naqueles que apresentam uma maior pressão arterial (STOPA *et al.*, 2018). Contudo, a redução da PA acaba sendo maior e mais efetiva quando o exercício é praticado de forma preventiva em pessoas fisicamente ativas e ainda não medicadas (CARPIO-RIVERA *et al.*, 2016). A resposta imediata da atividade física, em relação a pressão sistólica aumenta enquanto a pressão diastólica permanece inalterada ou aumenta até o limítrofe. E o paciente hipertenso, pode apresentar uma resposta da PA exagerada durante a atividade física (BORJESSON *et al.*, 2016).

Conforme os estudos (HEGDE; SOLOMON, 2015), a atividade física regular está associada à diminuição da pressão sanguínea, redução do risco cardiovascular e remodelação cardíaca. Embora o exercício e a hipertensão possam estar associados com o desenvolvimento de hipertrofia ventricular esquerda (HVE), a remodelação cardíaca da hipertensão é uma patologia ligada ao aumento da pressão sanguínea, risco de insuficiência cardíaca e mortalidade. Em pacientes hipertensos, a atividade física tem um efeito positivo na remodelação do coração e com regressão paradoxal ou prevenção de HVE. De acordo (KORSAGER LARSEN; MATCHKOV, 2016) o estresse oxidativo está associado à patogênese d a



hipertensão, pois sua biodisponibilidade do óxido nítrico (NO) está diminuída, sendo um dos mecanismos envolvidos na patogênese. Tem sido sugerido que o EF pode ser uma estratégia não farmacológica potencial em tratamento da hipertensão por causa de seus efeitos benéficos sobre o estresse oxidativo e disfunção endotelial. Dessa forma, desporto exercício diminuiu significativamente a pressão arterial e estresse oxidativo em hipertensos. A atividade física e especialmente o treinamento aeróbico pode ser sugerido como uma intervenção eficaz na prevenção e tratamento da hipertensão e doenças cardiovasculares via redução do estresse oxidativo.

Segundo (RÊGO *et al.*, 2019), os indivíduos com hipertensão são mais suscetíveis a mudanças deletérias no cérebro, o que pode ter implicações negativas para a função cognitiva, tornando esta população mais vulnerável a demência vascular e doença de Alzheimer. Como a hipertensão é uma condição crônica que requer tratamento clínico, estratégias com menos efeitos colaterais e procedimentos menos invasivos são necessários. Assim, o exercício físico tem se mostrado uma ferramenta eficiente e complementar para o controle da hipertensão e seus benefícios periféricos foram amplamente apoiados por estudos relacionados (PORTELA PEREIRA *et al.*, 2019).

5. CONCLUSÕES

O treinamento físico é uma ferramenta ideal para tratar e prevenir a hipertensão, doenças correlacionadas e disfunções associadas. Assim, quando o programa de exercícios for adequadamente prescrito e acompanhados, os pacientes podem se beneficiar com o controle da pressão arterial sistêmica. Além dos benefícios fisiológicos envolvendo os mecanismos de regulamentação dos níveis pressóricos, débito cardíaco, resposta endotelial ao óxido nítrico e controle hormonal, a atividade física também proporciona uma melhoria da qualidade de vida e do estado geral de saúde no que tange ao controle de doenças crônicas não transmissíveis. A prática de atividade física consequentemente proporciona redução de gastos na saúde pública e óbito por complicações da hipertensão arterial. Portanto, os estudos mostram a eficácia dos exercícios físicos, sendo a principal escolha para promover com segurança os efeitos benéficos na hipertensão.



REFERÊNCIAS

ASANO, R. Y. et al. Fatores Associados a Condição Física Ativa em Pacientes com Hipertensão Arterial Sistêmica: Um Estudo Transversal. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 24, n. 1, p. 5–15, 2016.

BORJESSON, M. et al. Physical activity and exercise lower blood pressure in individuals with hypertension: Narrative review of 27 RCTs. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 6, p. 356–361, 2016.

BOUTCHER, Y. N.; BOUTCHER, S. H. Exercise intensity and hypertension: What's new? **Journal of Human Hypertension**, v. 31, n. 3, p. 157–164, 2017.

CARPIO-RIVERA, E. et al. Acute effects of exercise on blood pressure: A meta-analytic investigation. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 106, n. 5, p. 422–433, 2016.

CICHOCKI, M. et al. Atividade Física E Modulação Do Risco Cardiovascular Physical Activity and Modulation of Cardiovascular Risk Actividad Física Y Modulaci3n Del Riesgo Cardiovascular. **Rev Bras Med Esporte**, v. 23, n. 1, p. 21–25, 2017.

DA ROCHA, P. E. C. P. et al. Effects of long-term resistance training on blood pressure: A systematic review. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 19, n. 6, p. 730–742, 2017.

HEGDE, S. M.; SOLOMON, S. D. Influence of Physical Activity on Hypertension and Cardiac Structure and Function. **Current Hypertension Reports**, v. 17, n. 10, 2015.

HOSSAIN, S. et al. Non-pharmacological interventions for the prevention of hypertension in low- income and middle-income countries : protocol for a systematic review and meta-analysis. p. 6–11, 2018.

JORDAN, J.; KURSCHAT, C.; REUTER, H. Arterial hypertension-diagnosis and treatment. **Deutsches Arzteblatt International**, v. 115, n. 33–34, p. 557–558, 2018.
KORSAGER LARSEN, M.; MATCHKOV, V. V. Hypertension and physical exercise: The role of oxidative stress. **Medicina (Lithuania)**, v. 52, n. 1, p. 19–27, 2016.

LOU, M.; ZONG, X. F.; WANG, L. L. Curative treatment of hypertension by physical exercise. **European review for medical and pharmacological sciences**, v. 21, n. 14, p. 3320–3326, 2017.



MARQUES, J. P. et al. A hipertensão arterial e o exercício físico: elementos para uma prescrição médica. **Revista Portuguesa de Clínica Geral**, v. 31, n. 1, p. 46–50, 2015.

MORAES-SILVA, I. C. et al. Hypertension and exercise training: Evidence from clinical studies. In: **Advances in Experimental Medicine and Biology**. [s.l.] Springer New York LLC, 2017. v. 1000p. 65–84.

NOONE, C. et al. Comparative effectiveness of physical activity interventions and anti-hypertensive pharmacological interventions in reducing blood pressure in people with hypertension: Protocol for a systematic review and network meta-analysis. **Systematic Reviews**, v. 7, n. 1, p. 1–7, 2018.

PORTELA PEREIRA, N. et al. Efeito da prática regular de atividade física na qualidade de vida relacionada à saúde de hipertensos resistentes. **HU Revista**, v. 45, n. 3, p. 270–275, 2019.

RÊGO, M. L. M. et al. Physical Exercise for Individuals with Hypertension : It Is Time to Emphasize its Benefits on the Brain and Cognition. 2019.

SABBAHI, A. et al. Exercise and Hypertension: Uncovering the Mechanisms of Vascular Control. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 59, n. 3, p. 226–234, 2016.

STOPA, S. R. et al. Prevalence of arterial hypertension, diabetes mellitus, and adherence to behavioral measures in the city of São Paulo, Brazil, 2003-2015. **Cadernos de Saude Publica**, v. 34, n. 10, p. 1–11, 2018.

TEIXEIRA, A. L.; VIANNA, L. C. Continuous Aerobic and High-Intensity Interval Exercise: Which one Produces greater Post-Exercise Hypotension? **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 32, n. 1, p. 1–2, 2018.

YOU, Y. et al. Hypertension and physical activity in middle-aged and older adults in China. **Scientific Reports**, v. 8, n. 1, p. 1–8, 2018.



**AFYA EDUCACIONAL
FACULDADES SANTO AGOSTINHO
FACULDADE DE SAÚDE SANTO AGOSTINHO
CURSO DE MEDICINA**

ROSA MARIA SANTOS BARBOSA LACERDA

**AVALIAÇÃO DO TRATAMENTO DA COVID-19
COM O PLASMA CONVALESCENTE**

Vitória da Conquista
2020



ROSA MARIA SANTOS BARBOSA LACERDA

AVALIAÇÃO DO TRATAMENTO DA COVID-19 COM O PLASMA CONVALESCENTE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Medicina.

Orientador(a): Prof.^a MSD Patrícia Marques
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



AVALIAÇÃO DO TRATAMENTO DA COVID-19 COM O PLASMA CONVALESCENTE

Rosa Maria Lacerda¹

Patrícia Marques²

RESUMO

A doença coronavírus 2019 (COVID-19), causada pela síndrome respiratória aguda grave coronavírus 2 (SARS-CoV-2), já infectou 59.121.715 indivíduos, com 1.395.979 mortes, desde que foi identificada pela primeira vez em populações humanas em dezembro de 2019, em Wuhan, China. Até o momento não há vacinas ou terapias licenciadas para COVID-19, nesse contexto reavaliou-se a utilidade da transfusão de plasma convalescente (TPC), terapia provisória disponível para doença infecciosa emergente. O plasma convalescente (PC), doado por pessoas que se recuperaram da COVID-19, contém anticorpos que reconhecem especificamente a SARS-CoV-2. Acredita-se que esses anticorpos, quando transfundidos em pacientes infectados com a SARS-CoV-2, exerçam um efeito antiviral, suprimindo a replicação do vírus. Esta revisão integrativa foi realizada para avaliar o tratamento da COVID-19 com o PC com base nas publicações relatadas até o momento. Nessa revisão foram incluídos vinte estudos relatando o uso de PC para pacientes COVID - 19. As conclusões dos dados disponíveis são as seguintes: (1) o PC reduz a mortalidade em pacientes graves; (2) observou-se aumento de anticorpos neutralizantes em praticamente todos os pacientes após a terapia com PC; e (3) ocorreu efeito benéfico no estado geral após a administração de PC. Com base nos ensaios clínicos limitados, a terapia com PC em pacientes com COVID-19 tem se mostrado segura e eficaz. Mas estudos clínicos multicêntricos randomizados devem ser planejados e conduzidos de forma urgente para estabelecer melhor a eficácia da terapia com o PC em pacientes com COVID-19.

Palavras-chave: COVID-19, SARS-CoV-2, Tratamento, Plasma Convalescente.

ABSTRACT

Coronavirus disease 2019 (COVID-19), caused by acute severe respiratory coronavirus syndrome 2 (SARS-CoV-2), has infected 59,121,715 individuals, with

¹ Acadêmica do oitavo período curso de graduação de Medicina na Faculdade de Saúde Santo Agostinho, Faculdade Santo Agostinho, Afya Educacional.

² Médica mestre em imunologia pela UFBA e pós-graduada em Dermatologia, Professora do curso de Medicina na Faculdade de Saúde Santo Agostinho, Afya Educacional.



1,395,979 deaths, since it was first identified in human populations in December 2019 in Wuhan, China. To date there are no vaccines or therapies licensed for COVID-19, in this context the usefulness of convalescent plasma transfusion (PCT), a provisional therapy available for emerging infectious disease, has been reassessed. Convalescent plasma (CP), given by people who have recovered from COVID-19, contains antibodies that specifically recognize SARS-CoV-2. It is believed that these antibodies, when transfused in patients infected with SARS-CoV-2, have an antiviral effect, suppressing replication of the virus. This integrative review was carried out to evaluate the treatment of COVID-19 with CP based on the publications reported so far. Twenty studies reporting the use of CP for COVID - patients 19 were included in this review. The conclusions of the available data are as follows: (1) CP reduces mortality in critically injured patients; (2) there was an increase in neutralizing antibodies in virtually all patients after CP therapy; and (3) there was a beneficial effect on the general condition after PC administration. Based on limited clinical trials, CP therapy in patients with COVID-19 has been shown to be safe and effective. But randomized multicenter clinical studies should be urgently planned and conducted to better establish the efficacy of CP therapy in patients with COVID-19.

Keywords: COVID-19, SARS-CoV-2, Treatment, Convalescent Plasma.

INTRODUÇÃO

O mundo hoje vive a pandemia da doença causada pelo novo coronavírus (COVID-19), afecção que surgiu em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, província de Hubei, na China e que tem um amplo espectro clínico podendo variar desde pacientes assintomáticos ou oligossintomáticos, até quadros de insuficiência respiratória aguda grave, com necessidade de internação em unidade de terapia intensiva (UTI) e evolução para síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) (COSTA *et al.*, 2020; FALAVIGNA, M *et al.*, 2020).

Esse novo vírus, denominado SARS-CoV-2 (do inglês: severe acute respiratory syndrome coronavirus 2), é o sétimo coronavírus identificado até o momento e difere dos outros coronavírus que causam resfriado comum e pneumonia leve. O SARS-CoV-2 assemelhasse aos vírus da síndrome aguda respiratória grave por coronavírus (SARS) e da síndrome aguda respiratória grave do Oriente Médio (MERS), ocorridas na China em 2002 - 2003 e no Oriente Médio em 2012, respectivamente. Embora existam semelhanças filogenéticas entre o SARS-CoV-2



e os coronavírus zoonóticos que causaram a SARS e a MERS, a transmissibilidade do SARS-CoV-2 é muito maior, contribuindo para uma disseminação da infecção até dez vezes mais rápida que a do SARS-CoV (COSTA *et al.*, 2020; FALAVIGNA, M *et al.*, 2020).

O novo vírus pertence à família “*Coronaviridae*” que vem sob a ordem “*Nidovirales*”, uma grande família de vírus que podem infectar humanos e outras espécies animais (MEYER, 2014). Estima-se que 2% da população são portadores assintomáticos de CoVs e, anteriormente à atual pandemia, esses vírus eram responsáveis por 5-10% das infecções respiratórias agudas (CASCELLA, 2020) sendo portanto, um dos principais patógenos emergentes relacionados a doenças respiratórias (ASHOUR *et al.*, 2020).

Quanto ao período de incubação do vírus, recente estudo publicado no Internal Medicine Journal, estima que o período médio de incubação para o SARS-CoV-2 seja de 5,1 dias (IC 95%, 4,5 a 5,8 dias), e 97,5% daqueles que desenvolvam sintomas o farão em 11,5 dias (IC, 8,2 a 15,6 dias) após a infecção. Essas estimativas implicam que, sob suposições conservadoras, 101 de cada 10.000 casos desenvolverão sintomas após 14 dias de monitoramento ativo ou quarentena (LAUER, AS *et al.*, 2020).

Em relação à transmissão viral, o SARS-CoV-2 se espalha principalmente de pessoa para pessoa por contato direto ou por meio de pequenas gotículas do nariz ou da boca, que são expelidas quando o indivíduo com COVID-19 tosse, espirra ou fala. Já quanto a transmissibilidade dos pacientes infectados por SARS-CoV é em média de 7 dias após o início dos sintomas. No entanto, dados preliminares do Novo Coronavírus (2019-nCoV) sugerem que a transmissão possa ocorrer, mesmo sem o aparecimento de sinais e sintomas (BRASIL, 2020).

O período do início dos sintomas da COVID-19 até a morte variou de 6 a 41 dias, com mediana de 14 dias. Esse período depende da idade do paciente e do estado de seu sistema imunológico (WANG, W *et al.*, 2020). Os sintomas mais comuns no início da doença COVID-19 são febre, tosse e fadiga, enquanto outros sintomas incluem produção de expectoração, dor de cabeça, hemoptise, diarreia, dispneia e linfopenia (ROTHAN, HA; BYRAREDDY, SN, 2020). Além desses sintomas, particularidades clínicas reveladas por tomografia computadorizada de tórax em pacientes graves, demonstraram características anormais como RNAemia, síndrome do desconforto respiratório agudo, lesão cardíaca aguda e incidência de opacidades em vidro fosco que levaram à morte (HUANG, C *et al.*, 2020). Ainda sobre os sintomas Rothan e Byrareddy (2020) descreveram que:



É importante observar que existem semelhanças nos sintomas entre COVID-19 e betacoronavírus anteriores, como febre, tosse seca, dispneia e opacidades em vidro fosco bilaterais em tomografias computadorizadas de tórax. No entanto, COVID-19 mostrou algumas características clínicas exclusivas que incluem o direcionamento das vias aéreas inferiores, evidenciado por sintomas do trato respiratório superior, como rinorreia, espirros e dor de garganta. Além disso, com base nos resultados das radiografias de tórax na admissão, alguns dos casos mostram um infiltrado no lobo superior do pulmão que está associado ao aumento da dispneia com hipoxemia. É importante ressaltar que enquanto os pacientes infectados com COVID-19 desenvolveram sintomas gastrointestinais como diarreia, uma baixa porcentagem de pacientes com MERS-CoV ou SARS-CoV experimentou desconforto gastrointestinal semelhante, sendo assim necessário, testar amostras fecais e de urina para excluir uma rota alternativa potencial de transmissão, especificamente através de profissionais de saúde, pacientes, etc (ROTHAN, HA; BYRAREDDY, SN, 2020, v.109, 102433).

De acordo com o Protocolo de Manejo Clínico do Covid-19 do Ministério da Saúde (2020), o diagnóstico laboratorial para identificação do vírus 2019-nCoV é realizado por meio das técnicas de RT-PCR em tempo real e sequenciamento parcial ou total do genoma viral. Sendo que, o diagnóstico laboratorial considerado padrão ouro para a identificação do novo coronavírus (2019-nCoV), é o RT-PCR em tempo real (qRT-PCR). Esses testes moleculares baseiam-se na detecção de sequências únicas de RNA viral, com confirmação por sequenciamento de ácidos nucleicos, quando necessário. Além desse, existe os testes sorológicos que visam detectar anticorpo específico produzido pelo corpo humano contra o vírus SARS-CoV-2 ou detectar antígeno desse vírus. Para isso, os métodos sorológicos são desenvolvidos para detecção de anticorpos IgG e IgM ou detecção de antígenos específicos do vírus, alguns por ensaios imunoenzimáticos (ELISA) e imunocromatográficos (teste rápido) e outros por imunofluorescência.

Até o momento não há medicamento específico para o tratamento da Infecção Humana pelo novo Coronavírus (2019-nCoV). Mas, medidas de suporte devem ser implementadas. No atendimento, deve-se levar em consideração os demais diagnósticos diferenciais pertinentes e o adequado manejo clínico. Em caso de suspeita para Influenza, não retardar o início do tratamento com Fosfato de Oseltamivir nos pacientes com risco aumentado de complicações, conforme protocolo de tratamento de Influenza. Pacientes que receberem alta durante os primeiros 07 dias do início do quadro devem ser alertados para a possibilidade de piora tardia do quadro clínico e sinais de alerta de complicações



como: aparecimento de febre, elevação ou recrudescência da febre ou sinais respiratórios, taquicardia, dor pleurítica, fadiga, dispnéia. Casos suspeitos ou confirmados para 2019-nCoV que não necessitem de hospitalização e o serviço de saúde opte pelo isolamento domiciliar, o médico poderá solicitar RX de tórax, hemograma e provas bioquímicas antes de serem dispensados para o domicílio a depender da avaliação clínica do paciente. Estes pacientes deverão receber orientações de controle de infecção, prevenção de transmissão para contatos e sinais de alerta para possíveis complicações. Para os pacientes imunocomprometidos, recomenda-se hospitalização e avaliar possibilidade de repetir o PCR (teste molecular) antes da alta hospitalar ou eventual transferência para quarto de enfermaria sem isolamento, devido à possibilidade de excreção prolongada. Pacientes que necessitem de internação prolongada por outras comorbidades, devem ter também PCR repetidos para eventual liberação de isolamento, independente de ausência de febre e sintomas hospitalares (BRASIL, 2020).

Em uma pandemia de evolução rápida, as opções terapêuticas devem estar disponíveis rapidamente (BROWN, BL; MCCULLOUGH, J, 2020). Atualmente, o tratamento da doença é desafiador e a falta de evidências clínicas com agentes antivirais é a regra. Os esquemas terapêuticos com Lopinavir / Ritonavir não conseguiram provar a redução da mortalidade geral. Um recente ensaio clínico randomizado com hidroxiquina mostrou redução na temperatura corporal e remissão da tosse no grupo de intervenção em comparação com os controles. No entanto, o pequeno tamanho da amostra e o curto período de acompanhamento impossibilitam conclusões sobre sua eficácia. Outro estudo sugeriu que a azitromicina associada à hidroxiquina pode reduzir a carga viral, no entanto, a resposta clínica associada a esta abordagem não foi avaliada e permanece a ser definida. Essa combinação foi recentemente associada à piores resultados quando a hidroxiquina foi administrada em altas doses (alongamento do QTc e maiores taxas de letalidade). Assim, não existe um medicamento eficaz nem seguro para o manejo da COVID-19 (ROJAS, M *et al.* 2020).

Dada a falta de evidências para o tratamento do COVID-19 e vacinas, as intervenções clássicas e históricas ressurgiram como opções para o controle da doença. É o caso do plasma convalescente (PC), estratégia de imunização passiva que vem sendo utilizada na prevenção e no manejo de doenças infecciosas desde o início do século 20. O PC é obtido por aférese em sobreviventes com infecções anteriores causadas por patógenos de interesse nos quais são desenvolvidos anticorpos contra o agente causal da doença. O principal objetivo é neutralizar o



patógeno para sua erradicação. Dada a sua rápida obtenção, o PC foi considerado uma intervenção de emergência em várias pandemias, incluindo a gripe espanhola, SARS-CoV, vírus do Nilo Ocidental e, mais recentemente, o vírus Ebola (ROJAS, M *et al.* 2020).

O uso de transfusões de PC poderia ser de grande valor na atual pandemia de doença coronavírus (COVID-19), dada a falta de opções preventivas e terapêuticas específicas. Esta terapia de plasma convalescente é de particular interesse quando uma vacina ou terapia específica ainda não está disponível para vírus emergentes, como a síndrome respiratória aguda grave do coronavírus 2 (SARS-CoV-2), que causa COVID-19 (BROWN, BL; MCCULLOUGH, J, 2020). Por isso, o objetivo deste estudo é avaliar o tratamento da COVID-19 com o plasma convalescente.

MATERIAIS E MÉTODO

A revisão integrativa compreendeu cinco fases: delineamento do problema, busca na literatura, coleta de dados, apresentação e discussão dos resultados. Na primeira fase, uma questão central foi formulada: Quais publicações recentes existem sobre o uso de plasma convalescente como um tratamento para o SARS-CoV-2?

Na segunda fase, foram definidas as bases de dados, as estratégias de busca na literatura e os critérios de inclusão e exclusão; as bases de dados selecionadas foram PubMed; MEDLINE e UpToDate. As buscas na literatura foram baseadas no descritor “plasma convalescente e covid-19”, selecionado da lista de vocabulário controlado *Descritores em Ciências da Saúde* (DeCS) [*Descritores em Ciências da Saúde*]; descritores adicionais não controlados foram selecionados com base em termos que surgiram com frequência nos artigos estudados durante a fase de formulação do projeto de pesquisa, a saber: “covid-19”, “Sars-Cov-2”, “tratamento covid-19”, “imunoterapia”, “anticorpo”; termos em inglês, português e espanhol foram considerados.

A coleta de dados foi realizada entre setembro e outubro de 2020; títulos e resumos foram investigados para seleção de artigos que atendessem aos seguintes critérios de inclusão: artigos publicados em inglês, português ou espanhol a partir de março de 2020; publicações de acesso aberto; artigos que discutissem o uso do plasma convalescente em pacientes com covid-19, particularmente aqueles que demonstrassem a eficácia da terapia, o seu mecanismo de ação e sua relação com um melhor prognóstico em pacientes graves. Foram excluídos os artigos que não atenderam aos critérios de inclusão propostos ou envolveram modelos animais.



Na quarta fase, as variáveis extraídas dos artigos foram resumidas, comparadas e discutidas. Foram elaborados quadros de apresentação dos resultados, submetidos à análise descritiva e confrontados com os dados da literatura. Os resultados foram levados em consideração na elaboração deste artigo e organizados de forma a contribuir para a compreensão do tema central desta revisão.

RESULTADOS

Dentre as referências encontradas nos bancos de dados, 20 artigos atenderam aos critérios de inclusão propostos neste estudo.

Quanto às fontes de publicação, os 20 artigos foram publicados em periódicos internacionais, sendo eles: Elsevier, Journal of Clinical Apheresis, Journal of Korean Medical Science, Journal of Medical Virology, Journal of the American Medical Association, Nature Medicine, Proceedings of the National Academy of Sciences, The International Journal of Risk & Safety in Medicine, The Journal of Clinical Investigation, The Journal of Infectious Diseases, Trials e Wiley.

A maioria dos estudos era originária dos Estados Unidos (8; 40%) ou China (6; 30%); Canadá, Colômbia, Coreia do Sul, Índia, Jordânia e Turquia contribuíram com 30% dos artigos (um por país). Portanto, 95% (19) dos estudos foram publicados em inglês e 5% (1) em espanhol. A distribuição das publicações foi quase linear ao longo do período considerado, sendo todos publicados no ano de 2020, entre os meses de março a outubro.

A qualidade dos estudos foram as seguintes: estudos exploratório-descritivos (25%;5), estudos randomizados prospectivos (25%;5), revisões de literatura (25%;5), manuscritos (15%;3) e estudos retrospectivos observacionais (10%;2).

A leitura precisa dos artigos permitiu ordenar os resultados de acordo com o conteúdo das escritas, da seguinte forma: artigos que revisaram estudos já existentes e artigos originais que utilizaram de indivíduos, aplicação de plasma convalescente e observação. Um resumo dos artigos incluídos nesta revisão integrativa é fornecido nos quadros 1 e 2.

Todos os estudos observacionais foram iniciados após a American Food and Drug Administration (FDA) publicar, em 24 de março, uma recomendação com a declaração “COVID-19 Convalescent Plasma Research - Emergency”, onde declarou que certos padrões foram estabelecidos para doação e que o uso de Plasma Convalescente (PC) é permitido para pacientes sob certas condições. Yigenoglu TN *et al.* (2020) ressalta que é importante notar que o FDA não permite o uso de PC para profilaxia. Somente, em 23 de agosto de 2020, o FDA autorizou o uso de PC para o tratamento de pacientes hospitalizados com COVID-19. Tanto o título



alto (ou seja, Ortho VITROS SARS-CoV-2 IgG testado com relação sinal / cutoff ≥ 12) e o PC de título baixo COVID-19 estão autorizados para uso.

Quadro 1 – Resumo dos artigos que discutem os aspectos gerais do uso de plasma convalescente no COVID-19

(continua)

Objetivo	Autor	Tipo	Conclusão
Avaliar os dados disponíveis para a eficácia clínica do plasma convalescente para o tratamento de COVID -19.	RAJENDRAN, K et al.	Revisão Sistemática	Com base nos dados clínicos consolidados derivados de cinco estudos independentes de 27 pacientes, sugere-se que, além dos medicamentos antivirais / antimicrobianos, a TPC pode ser uma opção terapêutica eficaz com evidências promissoras sobre segurança, melhora dos sintomas clínicos e redução da mortalidade.
Apontar algumas questões importantes relacionadas ao plasma convalescente (PC) e seu uso no COVID -19.	YIGENOGLU, TN et al.	Revisão Bibliográfica	Embora estudos limitados publicados não sejam prospectivos ou randomizados, até o desenvolvimento de vacinas ou terapêuticas, o PC parece ser um tratamento seguro e provavelmente eficaz para pacientes criticamente enfermos com COVID -19. Também pode ser usado para fins profiláticos, mas a segurança e a eficácia dessa abordagem devem ser testadas em ensaios clínicos prospectivos randomizados.
Revisar os resultados dos estudos sobre o uso de PC para o tratamento de outras doenças virais, nomeadamente síndrome respiratória aguda grave (SARS), síndrome respiratória do Oriente Médio (MERS), influenza, vírus Ebola (EBOV) e vírus sincicial respiratório (RSV), seguido por uma série de casos recentes sobre seu uso para o tratamento de COVID -19.	BARONE, P; DeSIMONE, RA	Revisão Bibliográfica	O PC está sob investigação ativa como tratamento direto para COVID-19, bem como profilaxia. O uso de PC para SARS-CoV-2 e outros vírus tem se mostrado promissor. Os fatores críticos a serem considerados ao projetar protocolos de tratamento incluem o momento da administração em relação ao início da doença, o momento da doação em relação à resolução dos sintomas, a gravidade da doença do doador, a sorologia pré-transfusão do receptor e os títulos de anticorpos do doador. As medidas de resultados devem ser adaptadas à população em estudo.
Fornecer uma visão geral do PC e seu sucesso em usá-lo para o tratamento de infecções virais e discutir por que o PC pode ser uma opção vital para o tratamento de COVID-19 no momento.	ALZOUGHLOO, F; ALANAGREH, L	Revisão bibliográfica	Diferentes análises demonstraram que a carga viral e a taxa de mortalidade foram significativamente reduzidas com o uso de PC para o tratamento de infecções por COVs, incluindo SARS-CoV e MERS-CoV, especialmente se ele foi introduzido logo após o início dos sintomas. Com a atual deterioração dos sistemas globais de saúde, acreditamos que o PC merece avaliação clínica como método de tratamento do COVID-19.
Resumir a literatura existente e os ensaios clínicos registrados sobre a eficácia e segurança do plasma convalescente para o tratamento de coronavírus e discutir questões de viabilidade e seleção de doadores e pacientes	WOODING, DJ; BACH, H	Revisão Bibliográfica	Em geral, os estudos iniciais de plasma convalescente para COVID-19 e surtos de coronavírus anteriores são promissores, mas está claro que ensaios de controle randomizados de alta qualidade são desesperadamente necessários para avaliar se esta opção pode tratar efetivamente COVID-19.
Avaliar o uso do plasma convalescente objetivamente para uma série de indicações (por exemplo, prevenção vs. tratamento) e populações de pacientes (por exemplo, idade, doença comórbida).	BLOCH, EM et al.	Monografia	Plasma humano de pacientes recuperados com COVID-19 é projetado para ser uma terapia segura e potencialmente eficaz para tratamento e profilaxia pós-exposição. Evidências substanciais de benefício com o uso anterior para infecções virais oferecem um forte precedente para tal abordagem. No entanto, é extremamente importante realizar ensaios clínicos bem controlados para confirmar a eficácia, informando assim a tomada de decisão racional baseada em evidências.



Quadro 1 – Resumo dos artigos que discutem os aspectos gerais do uso de plasma convalescente no COVID-19

(conclusão)

Objetivo	Autor	Tipo	Conclusão
Propor os prováveis mecanismos benéficos da administração de PC a pacientes com COVID-19 e fornecer um resumo das evidências dessa estratégia na pandemia atual.	ROJAS, M et al.	Monografia	O PC é uma estratégia segura e potencialmente eficaz para o tratamento de patógenos emergentes e reemergentes, especialmente naqueles cenários sem agentes antivirais ou vacinas comprovadas. Os potenciais efeitos antivirais e imunomoduladores da PC são avaliados atualmente no COVID-19. De acordo com a fisiopatologia da COVID-19, os pacientes graves devem ser privilegiados em relação aos críticos a fim de reduzir a mortalidade e melhorar os desfechos.

Quadro 2 – Resumo dos artigos originais que observam a aplicação do plasma convalescente nos pacientes com COVID-19

(continua)

Determinar se a transfusão de plasma convalescente pode ser benéfica no tratamento de pacientes criticamente enfermos com infecção por síndrome respiratória aguda grave por coronavírus 2 (SARS-CoV-2).	SHEN, C et al.	Tipo: estudo exploratório-descriptivo Local: China Amostra: 5 pacientes criticamente enfermos com COVID-19 confirmado em laboratório. Instrumento: observacional.	A administração de plasma convalescente contendo anticorpos neutralizantes foi seguida por uma melhora no estado clínico dos pacientes.
Avaliar a eficácia da terapia de plasma convalescente em pacientes com COVID -19.	YE, M et al.	Tipo: estudo exploratório-descriptivo Local: China Amostra: 6 pacientes com COVID-19 confirmados por laboratório. Instrumento: observacional.	Os pacientes internados no Hospital Wuhan Huoshenshan já foram tratados em outro lugar e a duração do início da doença até a admissão geralmente excede 4 semanas. Felizmente, a terapia de plasma convalescente ainda é funcional nos seis pacientes, e todos os pacientes não foram admitidos na UTI durante o tratamento.
Analisar a eficácia do tratamento em pacientes contemporâneos que receberam ou não plasma convalescente coletado de indivíduos COVID-19 recuperados.	ZENG, QL et al.	Tipo: estudo retrospectivo observacional Local: China Amostra: 21 pacientes críticos com COVID-19. Instrumento: observacional.	Com base em nossos achados atuais, sugerimos a infusão de plasma convalescente em pacientes potencialmente graves com COVID-19 no início do curso da doença.
Descrever dois casos de COVID-19 tratados com infusão de plasma convalescente.	AHN, JY et al.	Tipo: estudo exploratório-descriptivo Local: Coréia do Sul Amostra: 2 casos de COVID-19. Instrumento: observacional.	Nossos casos sugerem que o plasma convalescente de pacientes que se recuperaram da infecção por COVID-19 pode ser uma opção adicional para tratar os pacientes sem causar quaisquer efeitos adversos graves. Além disso, quando usados com corticosteroides sistêmicos, podemos esperar a possibilidade de reduzir a resposta inflamatória excessiva pelos corticosteroides, bem como promover a redução das cargas virais pelo plasma convalescente simultaneamente.
Avaliar a eficácia e segurança do plasma convalescente anti-SARS-CoV-2 humano em adultos hospitalizados com infecção grave por SARS-CoV-2.	ECKHARDT, ME et al.	Tipo: estudo prospectivo randomizado cego Local: Estados Unidos Amostra: 129 participantes, >18 anos com evidência de infecção por SARS-CoV-2 por teste de PCR de esfregaço nasofaríngeo ou orofaríngeo dentro de 14 dias da randomização. Instrumento: observacional.	Através da aplicação do tratamento com o PC saber a melhora clínica do paciente, que é definida como o tempo desde a randomização até a alta do hospital ou melhora em um ponto na escala ordinal de sete pontos: 1. não hospitalizado com retomada das atividades normais; 2. não hospitalizado, mas incapaz de retomar as atividades normais; 3. hospitalizado, não requer oxigênio suplementar; 4. hospitalizado, requer oxigênio suplementar; 5. hospitalizado, requer oxigenoterapia de alto fluxo ou mecânica não invasiva ventilação; 6. hospitalizado, exigindo ECMO, ventilação mecânica invasiva ou ambos; 7. óbito.



Quadro 2 – Resumo dos artigos originais que observam a aplicação do plasma convalescente nos pacientes com COVID-19 (conclusão)

Explorar a viabilidade do tratamento de PC em 10 pacientes com COVID-19 grave.	DUAN, K et al.	Tipo: estudo exploratório-descriptivo Local: China Amostra: 10 pacientes graves confirmados por teste de RNA viral. Instrumento: observacional.	Uma dose de PC com alta concentração de anticorpos neutralizantes pode reduzir rapidamente a carga viral e tende a melhorar os resultados clínicos. A dose ideal e o momento do tratamento, bem como os benefícios clínicos definitivos da terapia com PC, precisam ser mais investigados em estudos clínicos randomizados.
Avaliar a eficácia da terapia de plasma convalescente no tratamento de pacientes com síndrome respiratória aguda grave (SARS).	CHENG, Y et al.	Tipo: estudo exploratório-descriptivo Local: China Amostra: 339 pacientes com suspeita de SARS. Instrumento: observacional.	Apesar das muitas limitações, nossos dados sugerem que pode valer à pena testar a eficácia da terapia com plasma convalescente ou globulina hiperimune específica da SARS em pacientes na fase inicial da SARS.
Avaliar a eficácia e os efeitos adversos da terapia de plasma convalescente para pacientes com COVID-19.	LI, L et al.	Tipo: estudo randomizado prospectivo Local: China Amostra: 103 participantes com confirmação laboratorial COVID-19 grave ou com risco de vida. Instrumento: observacional.	Entre os pacientes com COVID-19 grave ou com risco de vida, a terapia de plasma convalescente adicionada ao tratamento padrão, em comparação com o tratamento padrão sozinho, não resultou em uma melhora estatisticamente significativa no tempo para melhora clínica em 28 dias. A interpretação é limitada pelo término antecipado do estudo, que pode ter sido insuficiente para detectar uma diferença clinicamente importante
Avaliar a eficácia da terapia de plasma convalescente em 39 pacientes com COVID-19 grave ou com risco de vida no Hospital Mount Sinai na cidade de Nova York.	LIU, STH et al.	Tipo: estudo retrospectivo observacional Local: Estados Unidos Amostra: 39 pacientes com COVID-19. Instrumento: observacional	As necessidades de oxigênio no dia 14 após a transfusão pioraram em 17,9% dos receptores de plasma versus 28,2% dos controles pareados por escore de propensão que foram hospitalizados com COVID-19. A sobrevivência também melhorou em receptores de plasma. O plasma convalescente é potencialmente eficaz contra COVID-19, mas são necessários ensaios controlados randomizados com alimentação adequada.
Avaliar a eficácia da transfusão de plasma convalescente COVID-19 versus o padrão de tratamento como tratamento para COVID-19 grave e / ou crítico.	SALAZAR, E et al.	Tipo: estudo randomizado prospectivo Local: Estados Unidos Amostra: 316 pacientes com COVID-19. Instrumento: observacional.	A transfusão de plasma convalescente COVID-19 de alto título anti-RBD IgG no início da hospitalização reduz a mortalidade em pacientes com COVID-19.

DISCUSSÃO

Pode-se verificar que o tema sobre o tratamento da COVID-19 com o plasma convalescente (PC) é ainda recente no contexto mundial, considerando que existem poucos estudos que comprovem a eficácia do método. No entanto, tal discussão tem se ampliado no mundo, já que evidencia a necessidade de estabelecer um tratamento eficaz para o vírus da síndrome respiratória aguda grave coronavírus 2 (SARS-CoV-2) que até o momento não possui vacina e nenhum outro método efetivo de cura.



Os autores citados nessa revisão integrativa buscam avaliar a eficácia do PC como uma alternativa para o tratamento da COVID-19. Os pesquisadores esperam que o PC possa ser administrado à pacientes com COVID-19 grave para aumentar sua capacidade de combater o vírus, pois o PC pode prover imunidade ao fornecer aos pacientes anticorpos neutralizantes para SARS-CoV-2 (MALANI, AN; SHERBECK, JP; MALANI, PN, 2020).

Os anticorpos presentes no plasma imune (isto é, convalescente) medeiam seu efeito terapêutico por meio de uma variedade de mecanismos. Um anticorpo pode se ligar a um determinado patógeno (por exemplo, vírus), neutralizando assim sua infecciosidade diretamente, enquanto outras vias mediadas por anticorpos, como ativação do complemento, citotoxicidade celular dependente de anticorpo e / ou fagocitose, também podem contribuir para seu efeito terapêutico. Anticorpos não neutralizantes que se ligam ao patógeno - mas não interferem em sua capacidade de se replicar em sistemas *in vitro* - também podem contribuir para a profilaxia e / ou aumentar a recuperação. É importante notar que a administração passiva de anticorpos oferece a única estratégia de curto prazo para conferir imunidade imediata a indivíduos suscetíveis. Este é particularmente o caso no cenário de uma nova doença infecciosa emergente, como SARS-CoV-2 / COVID-19. Embora os produtos de plasma fracionado (por exemplo, globulina hiperimune) e / ou vacinação possam oferecer opções terapêuticas duráveis, o plasma anti-SARS-CoV-2 humano é a única estratégia terapêutica imediatamente disponível para uso na prevenção e tratamento de COVID-19 (BLOCH, EM *et al.*, 2020).

Quanto à doação de PC, todos os estudos seguiram o mesmo critério, onde quem pode doar são pessoas que se recuperaram do COVID-19 e tiveram um resultado de teste positivo confirmado depois de estarem sem sintomas por pelo menos 14 dias. Pessoas que se recuperaram da suspeita de COVID-19, mas nunca tiveram um resultado de teste positivo confirmado, também podem se tornar doadores se os testes mostrarem que têm anticorpos contra SARS-CoV-2. Todos os doadores devem atender a outros critérios de doação de sangue. Devem ser excluídos doadores de áreas endêmicas para doenças tropicais (*por exemplo*, malária) (MALANI, AN; SHERBECK, JP; MALANI, PN, 2020; ROJAS, M *et al.*, 2020).

A aférese é o procedimento recomendado para obter o plasma. Este procedimento é baseado na centrifugação contínua do sangue do doador para permitir a coleta seletiva do plasma. A eficiência dessa técnica é de cerca de 400–800 mL em uma única doação de aférese. Essa quantidade de plasma poderia ser armazenada em unidades de 200 ou 250 mL e congelada em 24 horas após a coleta para ser usada em transfusões posteriores. Não existe uma dose de



transfusão padrão de PC. Em diferentes estudos para coronavírus, a administração de PC varia entre 200 e 500 mL em doses de esquema único ou duplo. Atualmente, a recomendação é administrar 3 mL / kg por dose em dois dias (ROJAS, M *et al.*, 2020).

O primeiro estudo, na recente pandemia por COVID-19, a utilizar o PC foi o de Shen *et al.* (2020). Neste estudo conduzido por Shen *et al.* (2020), 5 pacientes criticamente enfermos com COVID-19 refratários ao tratamento com esteróides e antivirais, receberam 400 mL de PC de 5 doadores diferentes. Todos os doadores tinham título de anticorpo ELISA específico para SARS-CoV-2 superior a 1:1000; e título de anticorpos neutralizantes maior que 40. Após transfusão de PC; em 4 (80%) de 5 pacientes, a temperatura corporal normalizou em 3 dias; a pontuação de avaliação de falha de órgão sequencial diminuiu e a relação entre a pressão parcial de oxigênio arterial com a fração inspirada de oxigênio (PaO_2 / FiO_2) aumentou em 12 dias (variação, primeiro 172-276 e depois 284-366); as cargas virais diminuíram e tornaram-se negativas em 12 dias; os títulos de ELISA e de anticorpos neutralizantes aumentaram. Após 12 dias, a síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) melhorou em 4 pacientes (80%); após 2 semanas, 3 dos 5 pacientes (60%) tiveram alta hospitalar e os outros dois pacientes estavam estáveis após 37 dias (YIGENOGLU, TN *et al.*, 2020). O estudo evidenciou que a administração de PC contendo anticorpos neutralizantes foi seguida por melhora do estado clínico dos pacientes, e concluiu que o tamanho limitado da amostra e o desenho do estudo impedem uma declaração definitiva sobre a eficácia potencial deste tratamento, e essas observações requerem avaliação em ensaios clínicos (SHEN, C *et al.*, 2020).

Os estudos originais que se seguiram descritos nessa revisão integrativa, em sua maioria, chegaram a mesma conclusão de Shen *et al.* (2020) com a exceção do estudo de Li *et al.* (2020). A pesquisa de Li *et al.* (2020) foi realizada sobre um questionamento, saber qual é o efeito da terapia de PC adicionada ao tratamento padrão, em comparação com o tratamento padrão sozinho, sobre os resultados clínicos em pacientes com doença grave ou com risco de vida por coronavírus 2019 (COVID-19). Para tanto, o estudo utilizou de 103 participantes com COVID-19, dos quais 52 receberam o tratamento padrão com o PC e 51 receberam apenas o tratamento padrão (grupo controle). Dos 103 pacientes que foram randomizados, 101 (98,1%) completaram o ensaio. A melhora clínica ocorreu dentro de 28 dias em 51,9% (27/52) do grupo de PC vs 43,1% (22/51) no grupo de controle (diferença, 8,8%). Entre aqueles com doença grave, o desfecho primário ocorreu em 91,3% (21/23) do grupo de PC vs 68,2% (15/22) do grupo de controle; entre aqueles com



doença com risco de vida, o desfecho primário ocorreu em 20,7% (6/29) do grupo de PC vs 24,1% (7/29) do grupo de controle. Não houve diferença significativa na mortalidade em 28 dias (15,7% vs 24,0%) desde a randomização até a alta (51,0% vs 36,0% com alta por dia 28). Assim o autor afirmou que a terapia de PC adicionada ao tratamento padrão, em comparação com o tratamento padrão sozinho, não resultou em uma melhora estatisticamente significativa no tempo para melhora clínica em 28 dias (LI, L *et al.* 2020).

Cabe ressaltar nesta revisão, que o estudo de Ahn *et al.* (2020) trouxe resultados clínicos significativos sobre o uso do PC juntamente com corticóide. A pesquisa foi realizada com dois pacientes, um homem (71 anos; apresentando 12 dias de febre e tosse) e uma mulher (67 anos; com histórico médico de hipertensão desenvolveu febre e mialgia), ambos receberam lopinavir/ritonavir e hidroxicloroquina, mas apresentaram febre persistente, hipoxemia rapidamente agravada e infiltrações bilaterais progressivas de acordo com os critérios de síndrome do desconforto respiratório grave (SDRA). Após a infusão de PC, os pacientes apresentaram melhora da oxigenação e radiografia de tórax com diminuição dos marcadores inflamatórios e cargas virais. Metilprednisolona intravenosa foi iniciada pouco antes da infusão de PC em ambos os casos. As diretrizes atuais recomendam que os corticosteroides sistêmicos não sejam administrados rotineiramente para o tratamento de COVID-19 devido à falta de evidências de sua eficácia clínica na redução da mortalidade. No entanto, foi decidido iniciar corticosteroides quando a condição dos pacientes piorou rapidamente para SDRA. A metilprednisolona foi administrada um dia e dois dias antes da infusão plasmática. Parâmetros laboratoriais seriados e de oxigenação mostraram melhora rápida logo após a administração de corticosteróide, antes mesmo da infusão de PC. Inferindo que o PC pode ser uma opção adicional para tratar os pacientes sem causar quaisquer efeitos adversos graves e, quando usados com corticosteróides sistêmicos, há a possibilidade de reduzir a resposta inflamatória excessiva pelos corticosteróides, bem como promover a redução das cargas virais pelo plasma convalescente simultaneamente (AHN, JY *et al.*, 2020).

Vale destacar, que há um perfil de pacientes com COVID-19 que podem receber a terapia com o PC. A seleção do paciente pode variar entre os países (YIGENOGLU, TN *et al.*, 2020). Os artigos presentes nesta revisão integrativa seguiram as recomendações da FDA que permite a administração de PC a pacientes COVID-19 por meio de três vias. O primeiro é por meio do protocolo “Acesso Expandido a Plasma Convalescente para o Tratamento de Pacientes com COVID - 19”. Os pacientes que atendem a critérios específicos (> 18 anos de



idade, com diagnóstico confirmado por laboratório exigindo internação em uma unidade de tratamento intensivo com alto risco de progressão para doença grave ou com risco de vida) podem se registrar para receber uma transfusão de um centro participante. O segundo caminho é por meio de uma aplicação de novo medicamento experimental de emergência para um único paciente, que é estabelecida entre um médico licenciado e o FDA e não requer um centro específico; no entanto, os critérios de elegibilidade são semelhantes aos do protocolo de acesso expandido. A terceira via é por meio de ensaios clínicos (BARONE, P; DeSIMONE, RA, 2020).

Dentre as revisões bibliográficas presentes nesse estudo, todas concordam com o que Rajendran *et al.* (2020) diz: a terapia de plasma convalescente (TPC) pode ser uma opção terapêutica eficaz com evidências promissoras sobre segurança, melhora dos sintomas clínicos e redução da mortalidade nos pacientes com COVID-19 (ALZOUGHLOO, F; ALANAGREH, L, 2020; BARONE, P; DeSIMONE, RA, 2020; BLOCH, EM *et al.*, 2020; ROJAS, M *et al.*, 2020; WOODING, DJ; BACJ, H, 2020; YIGENOGLU, TN *et al.*, 2020). No entanto, fatores críticos devem ser considerados ao projetar protocolos de tratamento, isso inclui o momento da administração em relação ao início da doença, o momento da doação em relação à resolução dos sintomas, a gravidade da doença do doador, a sorologia pré-transfusão do receptor e os títulos de anticorpos do doador (BARONE, P; DeSIMONE, RA, 2020). Ademais, análises dos aspectos recorrentes nos artigos aqui descritos, permitem inferir que evidências substanciais de benefício com o uso de PC anterior para infecções virais oferecem um forte precedente para tal abordagem. Contudo, é extremamente importante realizar ensaios clínicos bem controlados para confirmar a eficácia, informando assim a tomada de decisão racional baseada em evidências (WOODING, DJ; BACJ, H, 2020).

CONCLUSÕES

A atual pandemia COVID-19 é o terceiro surto causado por CoVs no século 21. O SARS-CoV-2 é uma doença infecciosa importante, que representa uma grande ameaça a saúde pública mundial, evidenciando a sua necessidade de controle.

Atualmente, não existe nenhuma terapia confiável para tratar pacientes em estado grave que tenham contraído o COVID-19. Sendo assim o plasma convalescente (PC), pode ser utilizado como uma opção terapêutica de emergência eficaz com evidências auspiciosas sobre segurança, melhora dos sintomas clínicos e redução da mortalidade. Constatamos que uma conclusão definitiva não pode ser tirada em relação ao início do tratamento com o PC e a cerca das doses ideais de



PC para tratar o COVID-19. Dessa forma faz-se necessário, o incentivo ao uso de PC no âmbito de ensaios clínicos multicêntricos randomizados em cooperação com as autoridades de saúde nacionais e internacionais para melhor esclarecimento sobre a funcionalidade da terapia.

REFERÊNCIAS

AHN, J.Y. *et al.* Use of Convalescent Plasma Therapy in Two COVID-19 Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome in Korea. **J Korean Med Sci.** V.35, n.14, p.149, Apr 13 2020.

ALZOUGHLOOL, F.; ALANAGREH, L. Coronavirus drugs: Using plasma from recovered patients as a treatment for COVID-19. **Int J Risk Saf Med.** V.31, n.2, p.47-51, 2020.

ASHOUR, H. M. *et al.* Insights into the Recent 2019 Novel Coronavirus (SARSCoV-2) in Light of Past Human Coronavirus Outbreaks. **Pathogens**, v.9, n.3, Mar 4 2020.

BARONE, P.; DeSIMONE, R. A. Convalescent plasma to treat coronavirus disease 2019 (COVID-19): considerations for clinical trial design. **Transfusion**, v.60, n.6, p.1123-1127, Jun 2020.

BLOCH, E. M. *et al.* Deployment of convalescent plasma for the prevention and treatment of COVID-19. **J Clin Invest**, v.130, n. 6, p. 2757-2765, Jun 1 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolo de Manejo Clínico para o Novo Coronavírus (2019-nCoV). Brasília: **Ministério da Saúde**, 1ª Edição, Abr 2020.

BROWN, BL; MCCULLOUGH, J. Tratamento para vírus emergentes: plasma convalescente e COVID-19. **Transfusion and Apheresis Science**, V. 59, n. 3, 2020.

CASCELLA, M. *et al.* Features, Evaluation and Treatment Coronavirus (COVID19). **StatPearls Publishing Llc**, Jan 2020.

CHENG, Y. *et al.* Use of convalescent plasma therapy in SARS patients in Hong Kong. **Eur J Clin Microbiol Infect Dis.** v.24, n.1, p.44, Jan 2005.

COSTA, I. B. S. S. *et al.* The Heart and COVID-19: What Cardiologists Need to Know. O Coração e a COVID-19: O que o Cardiologista Precisa Saber. **Arq Bras Cardiol**, v.114, n.5, p. 805-816, Abr 3 2020.



DUAN, K. *et al.* Effectiveness of convalescent plasma therapy in severe COVID-19 patients. **Proc Natl Acad Sci U S A.** v.117, n.17, p.9490-9496, Apr 28 2020.

ECKHARDT, C. M. *et al.* Evaluating the efficacy and safety of human anti-SARSCoV-2 convalescent plasma in severely ill adults with COVID-19: A structured summary of a study protocol for a randomized controlled trial. **Trials**, V.2, n.1, p.499, Jun 8 2020.

FALAVIGNA, M. *et al.* Diretrizes para o tratamento farmacológico da COVID-19. Consenso da Associação de Medicina Intensiva Brasileira, da Sociedade Brasileira de Infectologia e da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. **Rev Bras Ter Intensiva**, v.32, n.2, p.166-196, May 18 2020.

FDA. Food and Drug Administration. EUA 26382: Memorando de decisão de Emergency Use Authorization (EUA). Disponível em: <https://www.fda.gov/media/141480/download>. Acessado em nov 06 2020.

FDA. Food and Drug Administration. EUA de plasma convalescente COVID-19 para o tratamento de COVID-19 em pacientes hospitalizados: folheto informativo para profissionais de saúde. Disponível em: <https://www.fda.gov/media/141478/download>. Acessado em nov 06 2020.

HUANG, C. *et al.* Clinical features of pacientes infectados com 2019 novo coronavírus em Wuhan, China. **Lanceta**, V.395, n.10223, p.497–506, 2020.

LAUER, A. S. *et al.* The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. **Ann Intern Med.** v.172, n.9, p.577-582, Mar 10 2020.

LI, L. *et al.* Effect of Convalescent Plasma Therapy on Time to Clinical Improvement in Patients With Severe and Life-threatening COVID-19: A Randomized Clinical Trial. **JAMA**, v324, n.5, p.460-470, Aug 4 2020.

LIU, S. T. H. *et al.* Convalescent plasma treatment of severe COVID-19: a propensity score-matched control study. **Nat Med.** Sep 15 2020.

MALANI, A. N.; SHERBECK, J.P.; MALANI, P.N. Convalescent Plasma and COVID-19. **JAMA**, V.324, n.5, p.524, Aug 4 2020.

MEYER, B.; DROSTEN, C.; MULLER, M. A. **Serological** assays for emerging coronaviruses: challenges and pitfalls. **Virus Res.** v.194, p.175-183, 2014.

RAJENDRAN, K. *et al.* Convalescent plasma transfusion for the treatment of COVID-19: Systematic review. **J Med Virol.** V.10, p.1002, May 1 2020



ROJAS, M. *et al.* Plasma convalescente em Covid-19: Possíveis mecanismos de ação. **Autoimmun Rev.** v.19, p.7, 2020.

ROTHAN, H. A.; BYRAREDDY, S. N. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. **J Autoimmun**, v.109, May 2020.

SALAZAR, E. *et al.* Treatment of Coronavirus Disease 2019 Patients with Convalescent Plasma Reveals a Signal of Significantly Decreased Mortality. **Am J Pathol**, v.190, n.11, p.2290-2303, Nov 2020.

SHEN, C. *et al.* Treatment of 5 Critically Ill Patients With COVID-19 With Convalescent Plasma. **JAMA**, v.323, n.16, p.1582-1589, Apr 28 2020.

ZENG, Q. L. *et al.* Effect of Convalescent Plasma Therapy on Viral Shedding and Survival in patients with Coronavirus Disease 2019. **J of Infect Diseases**, v.222, p.38-43, July 1 2020.

WANG, W.; TANG, J.; WEI, F. Compreensão atualizada do surto do novo coronavírus de 2019 (2019-nCoV) em Wuhan, China. **J. Med. Virol.** V. 92, n.4, p.441–447, 2020.

WOODING, D. J.; BACH, H. Treatment of COVID-19 with convalescent plasma: lessons from past coronavirus outbreaks. **Clin Microbiol Infect**, V.26, n.10, p.1436-1446, Oct 2020.

YE, M. *et al.* Treatment with convalescent plasma for COVID-19 patients in Wuhan, China. **J Med Virol.** V.10, n.1002, Apr 15 2020.

YIGENOGLU, T. N. *et al.* Convalescent plasma therapy in patients with COVID19. **J Clin Apher**, V.35, n.4, p.367-373, Aug 2020.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

RÚBENS COSTA CARDOSO

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA E DOS
PARÂMETROS CLÍNICO-ASSISTENCIAIS DE IDOSOS EM
HEMODIÁLISE EM UMA CLÍNICA NO SUDOESTE DA BAHIA**

Vitória da Conquista
2020



RÚBENS COSTA CARDOSO

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA E DOS
PARÂMETROS CLÍNICO-ASSISTENCIAIS DE IDOSOS EM
HEMODIÁLISE EM UMA CLÍNICA NO SUDOESTE DA BAHIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Medicina.

Orientador(a): Prof. Luanna Emanuelle Leite Lima
Gama
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA E DOS PARÂMETROS CLÍNICO-ASSISTENCIAIS DE IDOSOS EM HEMODIÁLISE EM UMA CLÍNICA NO SUDOESTE DA BAHIA

Rúbens Costa Cardoso¹

Luanna Emanuelle Leite Lima Gama²

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal avaliar a qualidade de vida e os parâmetros clínico-assistenciais de idosos em hemodiálise, além de traçar o perfil sociodemográfico da amostra estudada. Trata-se de estudo transversal em que foram avaliados 10 pacientes idosos (≥ 60 anos) renais crônicos em hemodiálise em uma clínica no Sudoeste da Bahia. A avaliação constituiu-se de questionário sociodemográfico e clínico-assistencial, e questionários validados para avaliar a gravidade da doença renal crônica (DRC) e a qualidade de vida de pacientes renais crônicos, respectivamente, ESRD-SI (*End Stage Renal Disease-Severity Index*) e KDQOL-SF™ (*Kidney Disease Quality of Life-Short Form*). A média de idade encontrada foi de $66,6 \pm 4,70$, com maioria do sexo feminino (70%), pardos (50%), com tempo em hemodiálise de $61,4 \pm 77,91$ meses e com os indicadores assistenciais, Kt/V, hematócrito e albumina, apresentando valores médios de, respectivamente, $1,74 \pm 0,47$, $31,11\% \pm 6,35$ e $3,64 \text{ mg/dL} \pm 0,50$. O ESRD-SI apresentou média de $26,2 \pm 10,16$. Em relação à qualidade de vida, os piores escores obtidos foram nas dimensões função sexual ($20,0 \pm 42,16$) e papel profissional ($20,0 \pm 25,82$). Em contrapartida, função cognitiva ($87,41 \pm 15,79$) e estímulo pela equipe de diálise ($85,71 \pm 13,36$) obtiveram os melhores escores. Assim, observa-se a importância de avaliar a qualidade de vida, a assistência à diálise e as comorbidades desses pacientes, visando atuação multidisciplinar sobre algumas dimensões, como a função sexual. Portanto, faz-se necessário ampliar o número de pacientes para uma avaliação mais abrangente, incluindo a realização de correlações entre as variáveis estudadas para o estabelecimento do impacto dessas variáveis sobre a qualidade de vida.

Palavras-chave: Insuficiência renal crônica. Qualidade de vida. Hemodiálise. Saúde do idoso.

¹ Discente do curso de Medicina das Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista

² Docente do curso de Medicina das Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista



ABSTRACT

The main objective of this work is to evaluate the quality of life and clinical and medical parameters of elderly people on hemodialysis, as well as to draw the sociodemographic profile of the sample studied. It is a cross-sectional study in which 10 elderly patients (≥ 60 years) were evaluated chronic renal in hemodialysis in a clinic in Southwest Bahia. The evaluation consisted of a sociodemographic and clinical-surgical questionnaire, and validated questionnaires to assess the severity of chronic kidney disease (CKD) and quality of life of chronic renal patients, respectively, ESRD-SI (End Stage Renal Disease-Severity Index) and KDQOL-SF™ (Kidney Disease Quality of Life-Short Form). The mean age was 66.6 ± 4.70 , with the majority female (70%), brown (50%), with time in hemodialysis of 61.4 ± 77.91 months and with the welfare indicators, Kt/V, hematocrit and albumin, presenting mean values of, respectively, 1.74 ± 0.47 , $31.11\% \pm 6.35$ and $3.64 \text{ mg/dL} \pm 0.50$. The ESRD-SI presented an average of 26.2 ± 10.16 . Regarding the quality of life, the worst scores obtained were in the dimensions sexual function (20.0 ± 42.16) and professional role (20.0 ± 25.82). On the other hand, cognitive function (87.41 ± 15.79) and stimulus by the dialysis team (85.71 ± 13.36) obtained the best scores. Thus, it is observed the importance of evaluating the quality of life, the dialysis assistance and the comorbidities of these patients, aiming at multidisciplinary action on some dimensions, such as sexual function. However, it is necessary to increase the number of patients for a more comprehensive evaluation, in addition to the realization of correlations between the variables studied to establish the impact of these variables on the quality of life.

Keywords: Chronic renal failure. Quality of life. Hemodialysis. Health of the elderly.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o IBGE (2011), o envelhecimento populacional é um fenômeno mundial. Estima-se que, em 2025, no Brasil, os idosos representarão um percentual de 14% da população (32 milhões de idosos). Paralelo a isso, tem ocorrido um aumento da prevalência da doença renal crônica em todo o mundo (RUGGENENTI; SCHIEPPATI; REMUZZI, 2001), tendo impacto sobre mais de 10% da população mundial e, sobre os idosos com mais de 70 anos, chega a afetar mais da metade desse grupo, segundo Levey e Coresh (2012). É preciso destacar, ainda, que a maioria das nefropatias crônicas necessitarão de tratamento específico e, invariavelmente, irão progredir para a doença renal crônica em estágio terminal. (CORTINOVIS; RUGGENENTI; REMUZZI, 2016; RUGGENENTI; SCHIEPPATI; REMUZZI, 2001).



Em 2015, o estudo *Global Burden of Disease (GBD)* mostrou que a doença renal crônica foi a 12ª causa mais comum de morte, sendo responsável por 1,1 milhão mortes em todo o mundo. Além disso, apresentou, nos últimos 10 anos, um aumento de 31,7% na mortalidade geral (WANG *et al.*, 2016). Mais recentemente, o mesmo projeto *GBD* previu que a DRC será a 5ª principal causa de morte no ano de 2040 (FOREMAN *et al.*, 2018). Ademais, Couser *et al.* (2011) e Neuen *et al.* (2017) apontaram que a doença renal crônica (DRC) está associada a maiores riscos de morbidade, mortalidade, além de gerar pressões familiares e excesso de custos de saúde para indivíduos e países; assim como, nos idosos, especificamente, tem relação com um alto risco de doença cardiovascular e morte (GO *et al.*, 2004).

Acerca do perfil dos pacientes em diálise, conforme observado por Neves *et al.* (2020, pág. 199), há uma “tendência global no aumento progressivo da faixa etária dos pacientes, com expressiva porcentagem de idosos”. Corroborando com isso, segundo dados da Sociedade Brasileira de Nefrologia, o percentual de idosos (≥ 65 anos) em diálise crônica teve um aumento de 2% quando comparados os anos de 2016 e 2019, atingindo, respectivamente, 33% e 35% do total (NEVES *et al.*, 2020; SESSO *et al.*, 2017). Cabe ressaltar que, em relação à terapia renal substitutiva (TRS), a hemodiálise representa a modalidade mais realizada entre os pacientes (PECOITS-FILHO *et al.*, 2020; SCHIEPPATI, REMUZZI, 2005; SESSO *et al.*, 2014), o que também se verifica entre os idosos, já que, de acordo com Franco e Fernandes (2013), a maioria dos idosos inicia o tratamento pela modalidade hemodialítica.

Oliveira *et al.* (2016, p. 412) afirma que “as condições clínicas da DRC, somadas às suas repercussões psicossociais, constituem-se como estressores para os pacientes, podendo causar impacto em sua qualidade de vida (QV)”. Ainda há que se destacar a relação entre baixos escores de QV e mortalidade em pacientes submetidos à diálise vista na literatura (BRAGA *et al.*, 2011; GUERRERO; ALVARADO; ESPINA, 2012; SANTOS, 2005).

Para avaliar a qualidade de vida de idosos em diálise, é necessário compreender que, segundo Berns (2020), a diálise, geralmente, não será capaz de fornecer o mesmo benefício para pacientes idosos do que para indivíduos mais jovens. Afirma, inclusive que, após o início da diálise, esses idosos podem apresentar uma piora em sua qualidade de vida, com tendência a aumento de hospitalizações e que, mesmo na ausência dessas, a própria hemodiálise pode gerar fadiga e mal-estar que se acentuam e perduram mais nos pacientes idosos.

Diante do exposto, objetiva-se avaliar a qualidade de vida e os parâmetros clínico-assistenciais de idosos em hemodiálise em uma clínica no sudoeste da Bahia.



A partir desse estudo, pretende-se possibilitar, por meio dos resultados obtidos, um maior conhecimento de como a hemodiálise afeta a qualidade de vida dos idosos avaliados e, também, os indicadores assistenciais que são essenciais para observação da qualidade da diálise oferecida.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, descritivo e quantitativo, realizado através do levantamento de informações sobre 10 pacientes renais crônicos em hemodiálise atendidos em uma clínica, na cidade de Vitória da Conquista, no sudoeste da Bahia.

Foram incluídos no estudo os pacientes idosos (≥ 60 anos) assistidos no serviço de hemodiálise. Foi realizada uma amostra por conveniência, abordando um grupo de pacientes que pertencia a um turno específico (atendidos às segundas, quartas e sextas). Nesse contexto, havia 23 pacientes, sendo quatro deles excluídos, três por comprometimento cognitivo, todos do sexo masculino, e outro paciente por mudança de turno, que era do sexo feminino. Assim, restaram 19 pacientes, dos quais foram excluídos aqueles que decidiram não participar da pesquisa, apresentaram enfermidades agudas em internamento hospitalar, suspeita/confirmação de COVID-19 em isolamento ou que estivessem realizando hemodiálise por tempo < 2 meses.

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Itajubá (FMIT), e aprovado pelo parecer nº 4.307.669. Todos os participantes foram informados a respeito dos objetivos da pesquisa e participaram de forma voluntária, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os dados foram coletados entre os meses de setembro e outubro de 2020. Os instrumentos de coleta utilizados foram um questionário sociodemográfico e assistencial, o *Kidney Disease Quality of Life-Short Form™* (KDQOL-SF™ versão 1.3) e o Índice de gravidade da doença renal terminal – ESRD-SI (*End Stage Renal Disease - Severity Index*).

O questionário sociodemográfico e assistencial era composto pelas variáveis idade, sexo, cor, escolaridade, estado civil, tempo em hemodiálise, sendo Kt/v, hematócrito e albumina os parâmetros assistenciais que foram obtidos por meio do prontuário eletrônico dos pacientes, referentes ao mês anterior à entrevista.

Para mensurar a qualidade de vida, utilizou-se o KDQOL-SF, tendo em vista que este questionário se apresenta como o mais completo para avaliação da



qualidade de vida de pacientes com DRC (DUARTE *et al.*, 2003). As respostas obtidas com o KDQOL-SF são transformadas em escores que variam de 0 a 100, significando que quanto maior o escore melhor foi a avaliação do item. Abrange as funções da saúde como a lista de sintomas/problemas, efeitos da doença renal, sobrecarga da doença renal, função cognitiva, qualidade da interação social, função sexual, sono, suporte social, estímulo por parte da equipe de diálise, satisfação do paciente, funcionamento físico, função física, dor, bem-estar emocional, função emocional, função social e energia e fadiga (DUARTE *et al.*, 2003).

Sobre o perfil clínico, enquanto avaliação de comorbidades, foi utilizado o ESRD-SI, que é um escore para sistematizar o registro da gravidade da doença renal e realizar o acompanhamento da evolução clínica dos pacientes que realizam diálise crônica (DANTAS; ROCHA; CRUZ, 2020). Composto por 11 categorias de patologias e complicações que, mais comumente, são encontradas nos pacientes com DRC. Contempla as seguintes doenças: cardiovasculares, cerebrovasculares, vascular periférica, ósseas, respiratórias, visuais, neuropatia periférica, neuropatia autonômica, distúrbios gastrointestinais, acesso e eventos em diálise, diabetes mellitus, além de uma categoria designada “outras” que é reservada para outras patologias não englobadas nas categorias anteriores (FONSECA *et al.*, 2005). A pontuação varia de 0 a 10 em cada categoria conforme a gravidade orgânica, com o resultado total variando entre 0 e 94. Quanto mais alto o escore, maior a gravidade da DRC e das comorbidades associadas (Fonseca *et al.*, 2005).

Os dados coletados foram transferidos para uma planilha do *Microsoft Office Excel*[®], onde foi realizada uma análise descritiva, sendo apresentados em média±desvio padrão (DP) os dados numéricos e em porcentagem os dados categóricos. Além disso, os escores de qualidade de vida pelo KDQOL-SF também apresentaram, além de média±desvio padrão (DP), análise com as medidas de posição, mínima e máxima.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As características sociodemográficas e clínicas encontradas sobre os 10 pacientes idosos participantes do estudo são apresentadas na Tabela 1.

Evidenciou-se uma expressiva participação do sexo feminino (70%). Entretanto, tal achado contrasta com a maioria dos estudos em pacientes renais crônicos em hemodiálise, os quais demonstram que o sexo masculino é o mais prevalente (CORDEIRO *et al.*, 2009; LOOS *et al.*, 2003; MANDOORAH *et al.*, 2014; RAVIDRAN *et al.*, 2020). No Censo Brasileiro de Diálise de 2019, Neves *et al.* (2020) apontam uma persistência, em relação a anos anteriores, de uma maior prevalência do sexo



masculino (58%) entre os pacientes renais crônicos dialíticos. Nesse contexto, deve-se levar em conta que a amostra pesquisada em nosso trabalho havia tido um decréscimo do sexo masculino, já que três pacientes apresentavam diminuição da função cognitiva e foram excluídos. Alguns estudos que utilizaram amostra aleatória ou por conveniência encontraram prevalência do sexo feminino, como Silva *et al.* (2017) (50,8%) e Grasselli *et al.* (2012) (56,76%).

Tabela 1 - Características sociodemográficas e clínicas dos 10 pacientes idosos em hemodiálise.

Variáveis	N (%)	Média±DP
Idade	-	66,6±4,70
Gênero		
Feminino	7 (70)	-
Masculino	3 (30)	-
Cor		
Parda	5 (50)	-
Negra	3 (30)	-
Branca	2 (20)	-
Escolaridade		
Fundamental incompleto	6 (60)	-
Analfabeto	3 (30)	-
Superior completo	1 (10)	-
Estado civil		
Casado	5 (50)	-
Viúvo	4 (40)	-
Divorciado	1 (10)	-
Ocupação		
Aposentado	8 (80)	-
Pensionista	1 (10)	-
Desempregado	1 (10)	-
Tempo em hemodiálise (meses)	-	61,4±77,91
Acesso para hemodiálise		
FAV	8 (80)	-
Cateter	2 (20)	-
Longa permanência	1 (10)	-
Curta permanência	1 (10)	-
Causa da doença renal		
HAS	5 (50)	-
DM II	4 (40)	-
GNC	1 (10)	-
ESRD-SI	-	26,2±10,16

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Acerca da idade (66,6±4,70), corroborando com estudos em que participaram apenas idosos (≥ 60 anos), foram observadas, respectivamente, médias de 68,7 e 69,5 anos nas avaliações de Alencar *et al.* (2020) e Braga *et al.* (2011). Quanto à cor autodeclarada, a maioria (50%) era parda e, se classificados como brancos e não brancos, essa proporção tende a ser maior, sendo 80% não brancos e 20%



brancos. Segundo Kusumoto *et al.* (2008), Lopes *et al.* (2014) e Souza, Cintra e Gallani (2005), houve predominância na cor branca em seus trabalhos, já Braga *et al.* (2011) e Hall *et al.* (2020) mostraram, respectivamente, 60,5% de pacientes de cor não branca e 58% de pacientes africanos. Em relação à cor, as discrepâncias nos estudos devem-se muito às diferenças regionais existentes.

Observou-se que 80% dos pacientes eram aposentados, assim como visto no estudo de Morsch (2002), em que 60% dos participantes eram aposentados e a porcentagem de idosos do estudo correspondia a 37,5%. Sobre a escolaridade, 60% tinham nível fundamental incompleto, semelhante aos achados de Condé *et al.* (2010) de 44%, Oliveira *et al.* (2016) de 43,6% e Silva *et al.* (2017) de 67,7%, mas contrastando com outros estudos em que a maioria apresentava, pelo menos, o primeiro grau completo (CANDIA *et al.*, 2015; LOPES *et al.*, 2014). Importante ressaltar que Ravidran *et al.* (2020) mostrou, em seu estudo, que uma melhor formação impactou positivamente a qualidade de vida dos pacientes. Pode-se perceber, também, que maioria dos pacientes eram casados (50%), o que também foi evidenciado por Condé *et al.* (2010) e Guerrero, Alvarado e Espina (2012).

Em relação ao tempo em diálise, foi encontrada uma média de $61,4 \pm 77,91$ meses. Deve-se destacar que, estudos que trabalharam apenas com idosos, como Candia *et al.* (2015) e Souza, Cintra e Gallani (2005) obtiveram médias bem inferiores ao tempo de diálise, apresentando, respectivamente, $29,2 \pm 27,6$ e $26,7 \pm 21,7$ meses. Entretanto, Hall *et al.* (2020) encontrou uma média de 64,8 meses, trabalhando, porém, com pacientes com idades ≥ 75 anos. A fístula arteriovenosa (FAV) representou a modalidade de acesso vascular para a diálise mais realizado (80%). Cabe ressaltar que, segundo Toregeani *et al.* (2008), a FAV constitui o acesso vascular de escolha para o tratamento hemodialítico, já que se associa a baixos níveis de complicações e possui, a longo prazo, melhor durabilidade. Em estudo com 18 pacientes idosos (≥ 60 anos), mostrou-se que a maioria (61%) apresentava FAV para realização da hemodiálise (CANDIA *et al.*, 2015). Com relação à causa da doença renal, a HAS (50%) e a nefropatia diabética (40%) foram as principais causas. Dessa mesma forma, o Inquérito Brasileiro de Diálise Crônica de 2017 aponta que não houve mudança significativa na proporção de diagnósticos primários nos últimos anos, constituindo a hipertensão (34%) e o diabetes (31%) as causas primárias mais frequentes de DRC terminal (THOMÉ *et al.*, 2019). Tais achados mostram o quanto as doenças crônicas não transmissíveis são impactantes na gênese da DRC e que a prevenção daquelas poderia exercer um impacto considerável nesse contexto.

Os valores dos parâmetros assistenciais encontrados estão listados na Tabela 2. A prescrição de hemodiálise crônica, assim como toda terapia, deve ser individualizada e envolve vários aspectos, entre eles a quantidade de diálise



(DAUGIRDAS; KJELLSTRAND, 2003). Além disso, é preconizado que a dose mínima de hemodiálise oferecida ao paciente deve encontrar-se em valores de $Kt/V \geq 1,2$, objetivando um alvo de 1,4 por sessão de hemodiálise para pacientes tratados três vezes por semana (NKF-K/DOQI, 2015). Na literatura, estudos demonstram que um $Kt/V < 0,8$ está associado a altos índices de morbidade e mortalidade, enquanto valores entre 1,0 e 1,2 associam-se à índices menores de morbidade (HAKIM *et al.*, 1994; HELD *et al.*, 1996; PARKER *et al.*, 1994). O valor médio de Kt/V obtido pelos idosos foi $1,74 \pm 0,47$, apresentando valores superiores a outros estudos envolvendo indivíduos de diversas faixas etárias com médias de idade inferiores (GUERRERO; ALVARADO; ESPINA, 2012; SANTOS, 2005; SEICA *et al.*, 2009). Assim, percebe-se que os idosos, em nosso trabalho, apresentaram média de Kt/V acima do que é recomendado como ideal, tendo pouca variação entre eles.

Tabela 2 - Parâmetros assistenciais dos 10 pacientes idosos em hemodiálise.

Parâmetros assistenciais	Média	DP
Kt/V	1,74	0,47
Hematócrito	31,11	6,35
Albumina (mg/dL)	3,64	0,50

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Ainda sobre os parâmetros assistenciais, segundo Ribeiro-Alves e Gordan (2014), a presença de anemia tem associação com uma evolução desfavorável no contexto de diversas doenças. Ressalta ainda que, no paciente com DRC, a anemia se apresenta, geralmente, de forma assintomática e com instalação lenta. Tal processo permite uma adaptação gradual conforme a queda da hemoglobina. Porém, um diagnóstico e uma intervenção devem ser realizados para que se permita prevenir os efeitos deletérios da anemia sobre evolução da DRC e sobre outros sistemas, como o cardiovascular e o nervoso. Valderrábano, Jofre e López-Gómez (2001) apontam que a qualidade de vida apresenta melhora quando o hematócrito aumenta de 30 para $> 36\%$, correspondente à hemoglobina de 10 para > 12 g/dL. Nosso trabalho encontrou um hematócrito de $31,11\% \pm 6,35$, abaixo dos valores encontrados na literatura (LOPES *et al.*, 2014; MORSCH, 2002; SEICA *et al.*, 2009).

Existe uma forte relação inversa entre níveis de albumina sérica e mortalidade por todas as causas entre pacientes em hemodiálise (HERSELMAN *et al.*, 2010). O que se observa é que níveis de albumina acima de 4,0 g/dL representam menores taxas de mortalidade, ao passo que valores entre 3,0 e 4,0 g/dL já representam aumento do risco de mortalidade. Ainda, é importante ressaltar que valores abaixo



de 3,0 g/dL aumentam esse risco de forma dramática (ROCCO; BLUMENKRANTZ, 2002). Os valores de albumina sérica encontrados foram de 3,64 mg/dL $\pm$ 0,50. Guerrero, Alvarado e Espina (2012) obtiveram, em seu estudo com média de idade de 58,82 anos, valor médio de albumina sérica de 4,11 g/dL, já Bohlke *et al.* (2008) obteve um valor bem próximo ao encontrado em nosso trabalho, 3,6 $\pm$ 0,50, com amostra apresentando média de idade de 54.2 $\pm$ 15.4 anos. O que pode observar-se é que a média de albumina encontrada em nosso trabalho encontrou-se dentro do que é considerado já como um alerta ao aumento do risco de mortalidade.

Há um bom tempo, a presença de comorbidades já é reconhecida como um dos determinantes mais importantes na sobrevida e morbidade de pacientes renais crônicos (MORSCH; GONÇALVES; BARROS, 2005). Uma considerável sobrecarga psicossocial é imposta a pacientes e familiares pelo tratamento dialítico e isso pode ser agravado pela presença de comorbidades (KIMMEL, 2001). Além disso, Levey e Coresh (2012) apontam diversas complicações urêmicas na DRC, entre elas doenças cardiovasculares e distúrbios endócrinos, estes promovendo alteração do metabolismo ósseo e mineral. Sobre as comorbidades, o ESRD-SI obteve um escore de 26,20 $\pm$ 10,16, sendo que Dantas, Rocha e Cruz (2020), trabalhando com uma amostra com média de idade de 53,1 $\pm$ 12,3 anos, com os maiores de 65 anos representando 24,1% do total, obtiveram um escore de 11,0 no ESRD-SI. Na análise dos dados, os autores demonstraram correlação positiva entre idade e o ESRD-SI. Desse modo, os idosos, em nosso estudo, obtiveram um escore relativamente baixo, evidenciando, assim, um comprometimento moderado de suas comorbidades.

São apresentados na Tabela 3 os valores obtidos em cada dimensão do KDQOL-SF. Os distúrbios na função sexual são uma característica comum de pacientes com insuficiência renal crônica (CARSON; PATEL, 1999). E, embora afetassem a qualidade de vida e o bem estar dos pacientes renais crônicos em tratamento hemodialítico, alguns problemas, entre eles a disfunção sexual, eram, geralmente ignorados ou não adequadamente estudados (THURM, 1995). Encontramos, em nosso estudo, a função sexual como uma das piores variáveis dentro do questionário KDQOL (20,0 $\pm$ 42,16). Candia *et al.* (2015) também observaram menores escores para função sexual, atingindo média de 47,2 $\pm$ 13,9. Cordeiro *et al.* (2009) avaliaram 72 pacientes com média de idade de 51,1 $\pm$ 16,6 anos, sendo 30,6% $\geq$ 61 anos, e obtiveram um escore discrepante, alcançando 73,86, assim como Kusumoto *et al.* (2008) também encontraram escore elevado para função sexual entre os idosos (89,1 $\pm$ 14,1), inclusive maiores que o dos adultos do mesmo trabalho (77,8 $\pm$ 28,7).

Segundo Kusumoto *et al.* (2008, pág. 157), “o trabalho exprime relevância das pessoas com a autorrealização profissional, bem como de ordem financeira na manutenção da instituição familiar”. E, de acordo com Carreira e Marcon (2003), é



preciso enfatizar que a DRC e os seus tratamentos não são impedimento direto e absoluto à realização de atividades laborativas, porém, cabe ressaltar, que causam limitações, aos pacientes adultos e idosos, de forma importante, ocasionando, muitas vezes, afastamentos e aposentadorias em função da doença. Assim como a função sexual, o papel profissional representou um dos piores escores dentro da avaliação da qualidade de vida, com média de $20,0 \pm 25,82$. Esse achado corrobora com o que é encontrado na literatura (COUTINHO *et al.*, 2010; GRASSELLI *et al.*, 2012; LOPES *et al.*, 2014; SILVA *et al.*, 2017), visto que a maioria dos trabalhos apontam o papel profissional como sendo umas das variáveis mais afetadas negativamente pela DRC. Dessa forma, pode-se perceber que não conseguir realizar atividades dentro do contexto profissional gera um grande impacto sobre a qualidade de vida do paciente.

Tabela 3 - Escores das dimensões do KDQOL-SF obtidos pelos 10 pacientes idosos em hemodiálise.

Variáveis	Média	DP	Máximo	Mínimo
Lista de sintomas/problemas	80,35	11,02	89,6	60,42
Efeitos da doença renal	72,85	19,23	100,0	46,87
Sobrecarga da doença renal	43,75	26,93	75,0	0
Papel profissional	20,00	25,82	50,0	0
Função cognitiva	87,41	15,79	100,0	60,0
Qualidade da interação social	79,99	28,51	100,0	20,0
Função sexual	20,00	42,16	100,0	0
Sono	81,25	20,28	100,0	47,5
Suporte social	80,09	34,22	100,0	0
Estímulo por parte da equipe de diálise	85,71	13,36	100,0	75,0
Satisfação do paciente	70,00	17,11	100,0	50,0
Funcionamento físico	29,50	25,76	70,0	0
Função física	41,00	36,19	100,0	0
Dor	59,50	26,82	100,0	12,5
Saúde geral	63,13	22,29	100,0	35,0
Bem estar emocional	68,90	17,97	88,0	36,0
Função emocional	55,56	47,14	100,0	0
Função social	65,00	28,75	100,0	25,0
Fadiga	65,50	21,53	95,0	20,0

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)



Kurella *et al.* (2005) em estudo com 3075 pacientes com idades entre 68 e 80 anos, com média de 74 ± 3 anos, demonstrou haver correlação entre DRC e declínio cognitivo. Observaram também um curso longitudinal desse declínio, que acaba diferindo entre pacientes com e sem DRC. Destacam, ainda, que não são conhecidas as causas, porém, sabe-se que os pacientes idosos que possuem DRC estão mais sujeitos a apresentarem declínio cognitivo. Encontrou-se a função cognitiva como maior escore dentre as variáveis do KDQOL ($87,41 \pm 15,79$), o que também foi observado por Lopes *et al.* 2014 ($89,31 \pm 13,57$). Silva, Coelho e Diniz (2012), comparando os escores de pacientes de 18 a 41 anos e 42 a 65 anos, mostraram que a função cognitiva figurava entre os melhores escores do KDQOL e que apresentaram, respectivamente, médias de 78,7 e 84,6. Deve-se mencionar um fator importante na avaliação dessa variável que pode explicar seus escores elevados que é a exclusão de pacientes com capacidade cognitiva comprometida. Na literatura, e em nosso estudo, há essa exclusão devido, principalmente, ao caráter extenso e por vezes complexo do questionário KDQOL, dificultando a realização do questionário nesse grupo de pacientes.

Em relação à avaliação do escore de estímulo por parte da equipe de diálise, Lima *et al.* (2009) e Vecchia *et al.* (2005), estudando idosos em hemodiálise, demonstraram ser necessário, por parte dos profissionais de saúde, uma maior compreensão sobre como as pessoas respondem às diferentes situações que são vivenciadas nos mais distintos momentos do ciclo da vida, inclusive, procurando respeitar as individualidades de cada um, principalmente, no momento da doença. Lima *et al.* (2009) ressalta, ainda, que é fundamental haver um apoio multiprofissional, tanto ao paciente renal crônico quanto à sua família, para que possam assimilar e responder melhor a todo o contexto da DRC e seu tratamento. Hall *et al.* (2020), em um trabalho qualitativo, mostrou que os idosos apontam a importância do suporte emocional destinado a eles, inclusive pela equipe de diálise. Encontramos um escore de $85,71 \pm 13,36$ quanto ao estímulo por parte da equipe de diálise, semelhante ao encontrado em outros estudos como de Kusomoto *et al.* (2008) ($87,9 \pm 24,3$), Silva *et al.* (2017) ($90,58 \pm 14,33$) e Seica *et al.* (2009) ($79,3 \pm 22,9$).

4. CONCLUSÕES

Compreender a qualidade de vida dos pacientes com DRC em hemodiálise torna-se importante ao passo que possibilita conhecer os aspectos mais afetados pela doença e pelo tratamento instituído. Assim, nesse estudo, encontrou-se



dimensões que são mais afetadas nesses idosos e que devem ser considerados durante seu processo de tratamento, em um contexto multidisciplinar, como a função sexual e o papel profissional. Além disso, avaliar os parâmetros clínico-assistenciais permite o acompanhamento da evolução da DRC sobre os outros sistemas orgânicos e a qualidade da diálise oferecida a esses idosos, sendo verificado que os pacientes do estudo apresentaram bons parâmetros clínicos e assistenciais quando comparados aos encontrados na literatura e ao que é preconizado como ideal para evitar um aumento do risco de morbimortalidade.

Ademais, é preciso ressaltar as limitações do estudo referentes ao número de pacientes estudados. No contexto da pandemia da COVID-19, devido ao caráter de risco dos pacientes envolvidos na pesquisa, tornou-se inviável um estudo que abordasse uma amostra maior. Desse modo, faz-se necessária uma ampliação da pesquisa, englobando maior quantidade de idosos em hemodiálise e, não apenas isso, mas também uma análise que aborde os impactos das variáveis sociodemográficas e clínico-assistenciais na qualidade de vida, para, assim, observar a presença ou não de associação entre esses parâmetros estudados. Cabe destacar também a limitação do questionário KDQOL-SF em pacientes com declínio cognitivo importante, já que este questionário em uma versão mais acessível a esse grupo poderia prover informações bastante úteis à avaliação de sua qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Saulo B.V. de; LIMA, Fábila M. de; DIAS, Luana do A.; DIAS, Victor do A.; LESSA, Anna C.; BEZERRA, Jéssika M.; APOLINÁRIO, Julianna F.; PETRIBU, Kátia C. de. Depression and quality of life in older adults on hemodialysis. **Brazilian Journal Of Psychiatry**, [S.L.], v. 42, n. 2, p. 195-200, abr. 2020.

BERNS, Jeffrey S. Maintenance dialysis in the older adult. **UpToDate**. 2020. Disponível em: <<https://www.uptodate.com/contents/maintenance-dialysis-in-the-older-adult>>. Acesso em 15 ago. 2020.

BOHLKE, Maristela; NUNES, Diego L.; MARINI, Stela S.; KITAMURA, Cleison; ANDRADE, Marcia; GYSEL, Maria P. O.V; Predictors of quality of life among patients on dialysis in southern Brazil. **Sao Paulo Med J**, [S.L.], v. 126, n. 5, p. 252-256, 2008.



BRAGA, Sonia Faria Mendes et al. Fatores associados com a qualidade de vida relacionada à saúde de idosos em hemodiálise. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 45, n. 6, p. 1127-1136, Dec. 2011.

CANDIA, Maria Aparecida B. de et al. Avaliação da qualidade de vida de idosos em hemodiálise pelo questionário KDQOL. **Rev Soc Bras Clin Med.**, [S.L.], v. 13, n. 4, p. 235-239, 2015.

CARREIRA, Ligia; MARCON, Sonia Silva. Cotidiano e trabalho: concepções de indivíduos portadores de insuficiência renal crônica e seus familiares. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 6, p. 823-831, Dec. 2003.

CARSON, Culley C.; PATEL, Manish P. The Epidemiology, Anatomy, Physiology, and Treatment of Erectile Dysfunction in Chronic Renal Failure Patients. **Adv Renal Replac Ther**, v. 6, n. 4, p. 296-309, 1999.

CONDE, Simone Aparecida de Lima et al. Declínio cognitivo, depressão e qualidade de vida em pacientes de diferentes estágios da doença renal crônica. **J. Bras. Nefrol.**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 242-248, Sept. 2010.

CORDEIRO, Jacqueline A. B. L. et al. Qualidade de vida e tratamento hemodialítico: avaliação do portador de insuficiência renal crônica. **Rev. Eletr. Enf.**, [Internet], v. 11, n. 4, p. 785-793. Disponível em: <http://www.fen.ufg.br/revista/v11/n4/v11n4a03.htm>. Acesso em 20 set. 2020.

CORTINOVIS, Monica; RUGGENENTI, Piero; REMUZZI, Giuseppe. Progression, Remission and Regression of Chronic Renal Diseases. **Nephron**, [S.L.], v. 134, n. 1, p. 20-24, 2016.

COUSER, William G.; REMUZZI, Giuseppe; MENDIS, Shanthi; TONELLI, Marcello. The contribution of chronic kidney disease to the global burden of major noncommunicable diseases. **Kidney International**, [S.L.], v. 80, n. 12, p. 1258-1270, dez. 2011.

COUTINHO, Nair P. S. et al. Qualidade de vida de pacientes renais crônicos em hemodiálise. **Rev Pesq Saúde**, v. 11 n. 1, p. 13-17, 2010.

DAUGIRDAS, J.; KJELLSTRAND, C. Prescrição de Hemodiálise Crônica: Uma abordagem da cinética da ureia. In: DAUGIRDAS, J.; BLAKE, P.G.; ING, T.S. **Manual de Diálise**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica, 2003, cap. 6, p. 123-150.



DANTAS, Lianna Gonçalves; ROCHA, Mario Seixas; CRUZ, Constança Margarida Sampaio. Não aderência à hemodiálise, percepção de doença e de gravidade da nefropatia avançada. **J. Bras. Nefrol.**, São Paulo, 2020.

DUARTE, Priscila Silveira et al. Tradução e adaptação cultural do instrumento de avaliação de qualidade de vida para pacientes renais crônicos (KDQOL-SF TM). **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 49, n. 4, p. 375-381, 2003.

FONSECA, P.P. Translation and inter-rater reliability of the Brazilian version of the ESRD-SI (End Stage Renal Disease - Severity Index). **J Bras Nefrol**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 57-62, 2005.

FOREMAN, Kyle J. et al. Forecasting life expectancy, years of life lost, and all-cause and cause-specific mortality for 250 causes of death: reference and alternative scenarios for 2016-40 for 195 countries and territories. **The Lancet**, [S.L.], v. 392, n. 10159, p. 2052-2090, nov. 2018.

FRANCO, Marcia Regina Gianotti; FERNANDES, Natália Maria da Silva. Diálise no paciente idoso: um desafio do século XXI - revisão narrativa. **J. Bras. Nefrol.**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 132-141, June 2013.

GO, Alan S. et al. Chronic Kidney Disease and the Risks of Death, Cardiovascular Events, and Hospitalization. **N Engl J Med**, [S.L.], v. 351, n. 13, p. 1296-1305, 2004.

GRASSELLI, Cristiane da S.M. et al. Avaliação da qualidade de vida dos pacientes submetidos à hemodiálise. **Rev Bras Clin Med**, São Paulo, v. 10, n. 6, p. 503-507, 2012.

GUERRERO, V.G.; ALVARADO, O.S.; ESPINA, M.C. Qualidade de vida de pessoas em hemodiálise crônica: relação com variáveis sociodemográficas, médico-clínicas e de laboratório. **Rev Latino Am Enferm**, v. 20, n. 5, p. 1-9, 2012.

HAKIM, R.M. et al. Effects of dose of dialysis on morbidity and mortality. **Am J Kidney Dis**, v. 23, n. 5, p. 661-669, 1994.

HALL, Rasheeda K. et al. Quality of life in older adults receiving hemodialysis: a qualitative study. **Quality Of Life Research**, [S.L.], v. 29, n. 3, p. 655-663, 5 nov. 2019.



HELD, P.J. et al. The dose of hemodialysis and patient mortality. **Kidney Int**, v. 50, n. 2, p. 550-556, Aug. 1996.

HERSELMAN, M. et al. Relationship between serum protein and mortality in adults on long-term hemodialysis: exhaustive review and meta-analysis. **Nutrition**, v. 26, n. 1, p. 10-32, 2010.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico: resultados preliminares** [Internet]. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados_preliminares_amostra/notas_resultados_preliminares_amostra.pdf. Acesso em 15 ago. 2020.

KIMMEL, P.L. Psychosocial factors in dialysis patients. **Kidney Int**, v. 59, n. 4, p. 1599-1613, 2001.

KURELLA, Manjula et al. Chronic kidney disease and cognitive impairment in the elderly: the health, aging, and body composition study. **J Am Soc Nephrol**, v. 16, n. 7, p. 2127-2133, 2005.

KUSUMOTO, Luciana et al. Adultos e idosos em hemodiálise: avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde. **Acta paul. enferm.**, São Paulo, v. 21, n. spe, p. 152-159, 2008.

LEVEY, Andrew s; CORESH, Josef. Chronic kidney disease. **The Lancet**, [S.L.], v. 379, n. 9811, p. 165-180, jan. 2012.

LIMA, Margareth Guimarães et al. Health related quality of life among the elderly: a population-based study using SF-36 survey. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 10, p. 2159-2167, Oct. 2009.

LOOS, Carole et al. Effect of end-stage renal disease on the quality of life of older patients. **J Am Geriatr Soc**, v. 51, n. 2, p. 229-233, 2003.

LOPES, Jéssica Maria et al. Qualidade de vida relacionada à saúde de pacientes renais crônicos em diálise. **Acta paul. enferm.**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 230-236, June 2014.



MANDOORAH, Qusay M. et al. Impact of Demographic and Comorbid Conditions on Quality of Life of Hemodialysis Patients: A Cross-sectional Study. **Saudi J Kidney Dis Transpl**, v. 25, n. 2, p. 432-437, 2014.

MORSCH, C. M. F. **Avaliação da qualidade de vida e de indicadores assistenciais de pacientes renais crônicos em tratamento hemodialítico**. 2002. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas: Nefrologia) – Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas: Nefrologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

MORSCH, Cássia; GONÇALVES, Luiz F.; BARROS, Elvino. Índice de gravidade da doença renal, indicadores assistenciais e mortalidade em pacientes em hemodiálise. **Rev Assoc Med Bras**, v. 51, n. 5, p. 296-300, 2005.

NEUEN, Brendon L. et al. Chronic kidney disease and the global NCDs agenda. **Bmj Global Health**, [S.L.], v. 2, n. 2, p. 1-4, jul. 2017.

NEVES, Precil Diego Miranda de Menezes et al. Censo Brasileiro de Diálise: análise de dados da década 2009-2018. **Braz. J. Nephrol.**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 191-200, June 2020.

National Kidney Foundation. KDOQI clinical practice guideline for hemodialysis adequacy: 2015 update. **Am J Kidney Dis**, v. 66, n. 5, p. 884-930, 2015.

OLIVEIRA, Araiê P. B. et al. Quality of life in hemodialysis patients and the relationship with mortality, hospitalizations and poor treatment adherence. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, [S.L.], v. 38, n. 4, p. 411-420, 2016.

PARKER, T. F. et al. Survival of hemodialysis patients in the United States is improved with a greater quantity of dialysis. **Am J Kidney Dis**, v. 23, n. 5, p. 670-680, 1994.

PECOITS-FILHO, Roberto et al. Capturing and monitoring global differences in untreated and treated end-stage kidney disease, kidney replacement therapy modality, and outcomes. **Kidney International Supplements**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 3-9, mar. 2020.

RAVIDRAN, Ashima et al. Assessment of Quality of Life among End-Stage Renal Disease Patients Undergoing Maintenance Hemodialysis. **Indian J Palliat Care**, v. 26, n. 1, p. 47-53, 2020.



RIBEIRO-ALVES, Maria Almerinda; GORDAN, Pedro Alejandro. Diagnosis of anemia in patients with chronic kidney disease. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, [S.L.], v. 36, n. 1, p. 9-12, 2014.

ROCCO, M. V.; BLUMENKRANTZ, M. Nutrição. In: DAUGIRDAS, J. et al. **Manual de Diálise**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica, 2003. Cap. 23, p. 432-458.

RUGGENENTI, Piero; SCHIEPPATI, Arrigo; REMUZZI, Giuseppe. Progression, remission, regression of chronic renal diseases. **The Lancet**, [S.L.], v. 357, n. 9268, p. 1601-1608, maio 2001.

SANTOS, Paulo Roberto. Associação de Qualidade de Vida com Hospitalização e Óbito em Pacientes Portadores de Doença Renal Crônica em Hemodiálise. **J Bras Nefrol**, v. 27, n. 4, 2005.

SCHIEPPATI, Arrigo; REMUZZI, Giuseppe. Chronic renal diseases as a public health problem: epidemiology, social, and economic implications. **Kidney International**, [S.L.], v. 68, p. 7-10, set. 2005.

SEICA, Anca et al. Factors affecting the quality of life of haemodialysis patients from Romania: a multicentric study. **Nephrol Dial Transplant.**, v. 24, n. 2, p. 626-629, 2009.

SESSO, Ricardo Cintra et al. Relatório do Censo Brasileiro de Diálise Crônica 2012. **J. Bras. Nefrol.**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 48-53, Mar. 2014.

SESSO, Ricardo Cintra, et al. Brazilian Chronic Dialysis Survey 2016. **J Bras de Nefrol.**, v. 39, n. 3, p. 261-266, 2017.

SILVA, Kátiuska A. L. da et al. Qualidade de vida de pacientes com insuficiência renal em tratamento hemodialítico. **Rev enferm UFPE on line.**, Recife, v. 11, supl. 11, p. 4663-4670, nov. 2017.

SILVA, Alisson da C.; COELHO, Douglas M.; DINIZ, Gisele do C. L. M. Qualidade de vida dos pacientes com insuficiência renal crônica submetidos à hemodiálise em um hospital público de Betim, Minas Gerais. **Sinapse Múltipla**, v. 1, n. 2, p.103-113, 2012.



SOUZA, Fabiana F. de.; CINTRA, Fernanda A.; GALLANI, Maria C. B. J. Qualidade de vida e severidade da doença em idosos renais crônicos. **Rev Bras Enferm**, v. 58, n. 5, p. 540-544, 2005.

THOME, Fernando Saldanha et al. Inquérito Brasileiro de Diálise Crônica 2017. **J. Bras. Nefrol.**, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 208-214, jun. 2019.

THURM, J. Sexual potency of patients on hemodialysis. **Urology**, v. 5, n. 1, p. 60-62, 1995.

TOREGEANI, Jeferson F. et al. Avaliação da maturação das fístulas arteriovenosas para hemodiálise pelo eco-Doppler colorido. **J Vasc Bras**, v. 7, n. 3, p. 203-213, 2008.

VALDERRÁBANO, F.; JOFRE, R.; LÓPEZ-GÓMEZ, J. Quality of life in End-Stage Renal Disease Patients. **Am J Kidney Dis**, v. 38, n. 3, p. 443-464, 2001.

VECCHIA, R. D. et al. Qualidade de vida na terceira idade: um conceito subjetivo. **Rev. Bras. Epidemiol**, v. 8, n. 3, p. 246-252, 2005.

WANG, Haidong et al. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. **The Lancet**, v. 388, n. 10053, p. 1459-1544, 2016.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

TAINARA CAVALCANTE DE ARAÚJO ROCHA DA SILVA

**OS IMPACTOS DA ARTROPLASTIA TOTAL DE
QUADRIL NA QUALIDADE DE VIDA DOS IDOSOS**

Vitória da Conquista
2020



TAINARA CAVALCANTE DE ARAÚJO ROCHA DA SILVA

OS IMPACTOS DA ARTROPLASTIA TOTAL DE QUADRIL NA QUALIDADE DE VIDA DOS IDOSOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Medicina.

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a Clarissa Leal Silva e Souza
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista

Coorientador(a): Prof. Me. Vinícius de Moraes
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista

Vitória da Conquista
2020



OS IMPACTOS DA ARTROPLASTIA TOTAL DE QUADRIL NA QUALIDADE DE VIDA DOS IDOSOS

Tainara Cavalcante De Araújo Rocha Da Silva
Vinícius de Moraes
Clarissa Leal Silva e Souza

RESUMO

Sabe-se que conhecer a qualidade de vida de um grupo de indivíduos em determinada situação, favorece a construção de estratégias e ações de cuidado. A artroplastia total de quadril (ATQ) é um procedimento cirúrgico caracterizado pela substituição da articulação do quadril que visa recuperar as funções de uma articulação defeituosa, com a implantação de próteses, proporcionando movimentos livres e melhora da dor, permitindo ao paciente um retorno precoce às suas atividades e com expressiva melhora em sua qualidade de vida. Foram analisados artigos nas bibliotecas virtuais PubMed, BVS e Scielo e aplicados critérios de inclusão e exclusão, dos quais, restaram cinco artigos, com o intuito de fazer uma revisão integrativa da literatura acerca dos impactos da ATQ na qualidade de vida dos idosos, cuja idade variou de 60 a 95 anos, que sofreram fratura do colo do fêmur ou osteoartrite de quadril. Com relação à saúde física, os idosos apresentam uma boa capacidade funcional e nos quesitos referentes aos aspectos físicos, dor e estado geral de saúde, apresentaram um baixo desempenho. A saúde mental foi moderada quando relacionada à vitalidade e ruim nos aspectos sociais, emocionais e na saúde mental propriamente dita. Pode-se inferir que a artroplastia total de quadril, pós-fratura do colo do fêmur ou osteoartrite de quadril em pacientes acima de 60 anos, analisados no período pós-operatório, permite uma boa qualidade de vida.

Palavras-chave: Artroplastia total de quadril. Qualidade de vida. Idosos.

ABSTRACT

It is known that knowing the quality of life of a group of individuals in each situation, favors the construction of care strategies and actions. Total hip arthroplasty (THA) is a surgical procedure, characterized by the replacement of the hip joint that aims to recover the functions of a defective joint, with the implantation of prostheses providing free movements and improvement of pain, allowing the patient an early return to their activities and with significant improvement in their quality of life. Articles were searched in PubMed, BVS and Scielo virtual libraries and inclusion and exclusion criteria were applied, of which, 5 articles remained, in order to make an integrative literature review about the impacts of THA in the quality of life of



the elderly, whose age ranged from 60 to 95 years, who suffered fractures of the femoral neck or hip osteoarthritis. Regarding physical health, the elderly has a good functional capacity and in terms of physical aspects, pain and general health, they have a low performance. Mental health was moderate when related to vitality and poor in social, emotional and mental health aspects. It can be inferred that total hip arthroplasty, post-femoral neck fracture or hip osteoarthritis in patients over 60 years, analyzed in the postoperative period, allows for a good quality of life.

Keywords: *Arthroplasty. Quality of life. Senior.*

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o Brasil se destaca pelo alto índice de crescimento da população acima de 60 anos, uma vez que os idosos são o segmento que mais cresce no mundo (LIMA-COSTA, 2003). O envelhecimento está associado à convivência de disfunções adquiridas com grande impacto no declínio da capacidade funcional física, o que leva a consequentes quedas e fraturas.

Nos pacientes idosos, a maioria das fraturas de quadril são causadas por quedas e constitui uma das principais causas de morbimortalidade nesse segmento da população. Tais fraturas são responsáveis pela maioria dos procedimentos cirúrgicos, e a substituição do quadril (artroplastia), ocupa a maioria dos leitos nas enfermarias ortopédicas. A artroplastia total do quadril (ATQ) tornou-se um método amplamente utilizado, e consiste em substituir a articulação do quadril com fins de restaurar a função e promover o alívio da dor nesta articulação (SILVEIRA, 2005)

A melhoria da qualidade de vida relacionada à saúde após a ATQ foi documentada em alguns artigos. Porém, nos últimos anos, nota-se uma maior preocupação com esse assunto na população idosa submetida a esse procedimento (WAZIR, 2006) e isso mostra a importância de mais avaliações e pesquisas clínicas.

Na literatura mundial, existem poucos estudos projetados para avaliar as propriedades psicométricas (condições primárias para qualquer instrumento de avaliação psicológica) para estimar a qualidade de vida em pacientes com ATQ, e ainda estão em estágios incipientes. Entre as ferramentas disponíveis para avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde da população idosa com ATQ, estão o questionário genérico *Short Form Health Survey 36* (SF-36), que contém 36 itens da pesquisa de saúde de forma curta e objetiva, e o *The Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index* (WOMAC), questionário específico relacionado à pesquisa em saúde, ambos se destacam por seus altos níveis de uso (SOOHOO, 2007).



Ao comparar o SF-36 com o WOMAC, este possui maior sensibilidade a pequenas alterações no estado de saúde, quando aplicado em populações submetidas à ATQ. Entretanto, a utilização do WOMAC no Brasil é incipiente, e torna-se necessário o uso mais frequente em estudos que avaliam qualidade de vida relacionada à saúde em pacientes submetidos a esse procedimento (SOOHOO, 2007).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa exploratória, qualitativa e bibliográfica, do tipo revisão integrativa da literatura. Para alcançar o objetivo proposto foi elaborada a seguinte questão norteadora: “Qual é a qualidade de vida dos idosos após a artroplastia total de quadril?”.

2.1 Procedimento para coleta de dados: busca da literatura

Foram realizadas pesquisas nos seguintes bancos de dados eletrônicos: *Scientific Electronic Libray Online* (SciELO), Lilacs/Ibecs (Literatura Latino-Americana e do Caribe/Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud) e PubMed. A busca foi efetuada no período entre setembro e outubro de 2020. Consideraram-se artigos científicos publicados até setembro de 2020, com restrição de artigos publicados há mais de 10 anos. Empregaram-se as seguintes palavras-chaves, incluídas nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), em suas variantes na língua inglesa e portuguesa, “Qualidade de Vida” AND “Artroplastia de quadril” AND “Idosos” (Figura 1).

2.2 Critérios de inclusão

Foram incluídos artigos publicados entre 2009 e 2019, escritos nas línguas inglesa e portuguesa, indexados nas bases de dados supracitados. Além disso, foram incluídos textos completos, artigos originais e relatos de caso, com o idoso como sujeito de pesquisa (Fluxograma 1).

2.3 Critérios de exclusão

Não foram considerados para análise artigos de revisão, cartas ao editor, manuais, guias de prática clínica, artigos que falam sobre avaliação econômica e tecnológica em saúde e artigos que não tratavam sobre o tema deste trabalho. No caso de artigos duplicados – que estavam presentes em mais de uma base de dados –, três deles foram excluídos (Figura 1).



Figura 1. Fluxograma representativo da metodologia de inclusão dos artigos neste estudo.



Ciências da Saúde (Lilacs), *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO) e PubMed.

3. RESULTADOS

Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados cinco (05) artigos para análise. No quadro 1, os artigos são apresentados de acordo o título, ano de publicação, autores, tipo de publicação e o periódico de publicação.

Verificou-se que os cinco artigos analisados foram incluídos em diferentes seções dos periódicos científicos, contabilizados da seguinte forma: artigos originais (04); relato de caso (01). Os principais temas tratados foram computados em ordem decrescente de abordagem nos artigos analisados: 1) Instrumentos que avaliam



a qualidade de vida dos idosos pós-ATQ (01); 2) Influência de variáveis (01); 3) Qualidade de vida propriamente dita (03).

Quadro 1. Artigos selecionados de acordo com ano de publicação, periódico científico, tipo de publicação e autores.

Título do artigo	Ano	Autor(es)	Tipo de publicação	Periódico
A influência de variáveis sociodemográficas, clínicas e funcionais sobre a qualidade de vida de idosos com artroplastia total de quadril	2010	RAMPAZO, M. K.; D'ELBOUX, J.	Artigo original	Revista Brasileira de Fisioterapia
Análise da qualidade de vida de pacientes osteoartrósicos submetidos à artroplastia total de quadril	2012	LOURES, E. A.; LEITE, I. C. G.	Artigo original	Revista Brasileira de Ortopedia
Avaliação da qualidade de vida em idosos submetidos à artroplastia total de quadril	2013	LORENZINI, E.; MELERI, J.; BAZZO, K.; SILVA, F.	Relato de caso	Revista Dor São Paulo
Avaliação da qualidade de vida dos pacientes submetidos à hemiartroplastia de quadril	2015	ABREU, E. L.; OLIVEIRA, M. H. A.	Artigo original	Revista Brasileira de Ortopedia
WOMAC e SF-36 : instrumentos para avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde de idosos com artroplastia total de quadril	2015	RAMPAZO, M. K.; SANTOS, A. A.; COIMBRA, A. M. V.; D'ELBOUX, M. J.	Artigo original	São Paulo Medical Journal

Fonte: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), *Scientific Eletronic Library Online* (Scielo) e PubMed.

No quadro 2 são apresentados os resultados de acordo com a categoria temática na qual o artigo foi incluído, observando-se aspectos relacionados à classificação científica de cada um deles. Foi possível encontrar ou inferir, em todos os artigos selecionados, os objetivos propostos e as evidências produzidas a partir da pesquisa ou da argumentação apresentada.



Quadro 2. Distribuição dos artigos selecionados, observando-se os seguintes aspectos: objetivos, metodologia, evidências produzidas e aplicabilidade e/ou recomendações.

(continua)

Autores	Objetivos	Metodologia	Evidências produzidas	Aplicabilidade e/ou recomendações
RAMPAZO, M. K.; D'ELBOUX, J.	Avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS) de idosos com artroplastia total de quadril e investigar a relação e a influência de variáveis sociodemográficas, clínicas e funcionais nesses sujeitos.	Aplicação dos instrumentos SF-36 e WOMAC em idosos com ATQ de ambos os gêneros.	O uso de acessórios para a locomoção, a função do quadril e a satisfação com a cirurgia foram as principais variáveis descritas.	Investimentos no âmbito funcional e programas de reabilitação direcionados aos idosos com ATQ podem beneficiar essa população.
LOURES, E. A.; LEITE, I. C. G.	Avaliar a qualidade de vida relacionada com a saúde em pacientes afetados por osteoartrite do quadril e tratados por artroplastia total do quadril.	Estudou-se, prospectivamente, um grupo de pacientes operados em hospital universitário no ano de 2010 e acompanhados durante no mínimo, seis meses. Cada paciente respondeu ao formulário SF-36.	Os resultados pré e pós-operatórios do SF-36 demonstraram: baixa capacidade funcional; limitação por aspectos físicos; baixa persistência da dor; bom estado geral de saúde; boa vitalidade; médio desempenho nos aspectos sociais; limitação por aspectos emocionais; boa saúde mental.	A avaliação da qualidade de vida não substitui a avaliação clínica provida por instrumentos específicos e pela experiência do cirurgião, mas pode adicionar dados importantes ao valorizar o conjunto de expectativas do paciente perante um tratamento médico.



Quadro 2. Distribuição dos artigos selecionados, observando-se os seguintes aspectos: objetivos metodologia, evidências produzidas e aplicabilidade e/ou recomendações

(continua)

Autores	Objetivos	Metodologia	Evidências produzidas	Aplicabilidade e/ou recomendações
LORENZINI, E.; MELERI, J.; BAZZO, K.; SILVA, F.	Conhecer a qualidade de vida (QV) de um grupo de indivíduos em determinada situação, favorecendo a construção de estratégias e ações de cuidado.	Foram avaliados 10 pacientes idosos submetidos a ATQ por meio do instrumento SF-36. Verificou-se que a QV mostrou-se significativamente melhor nos domínios saúde mental, vitalidade, estado geral da saúde e aspectos sociais quando comparados aos demais domínios.	Com relação à saúde física, os pacientes apresentaram baixa pontuação na capacidade funcional e nos aspectos físicos. Boa pontuação no subitem estado geral e alta pontuação no quesito dor. A vitalidade, os aspectos sociais e a saúde mental tiveram pontuações moderada e baixa no que diz respeito aos aspectos emocionais.	Nada digno de nota.
ABREU, E. L.; OLIVEIRA, M. H. A.	Análise comparativa da qualidade de vida dos pacientes submetidos à hemiartroplastia do quadril, no pré-operatório, com três e seis meses de operados, por meio do questionário SF-36.	Estudo prospectivo em 12 pacientes com fratura do colo do fêmur, submetidos à artroplastia parcial do quadril. Houve predomínio do sexo feminino, a média de idade foi de 83 anos e a maioria das quedas foi da própria altura. Foram aplicados os questionários SF-36 no pré e pós-operatório.	A ATQ influenciou a QV dos idosos, especialmente com relação aos aspectos emocionais.	Com a amostra analisada, podemos dizer que o procedimento de hemiartroplastia do quadril, nas fraturas do colo do fêmur instáveis, em pacientes com baixa demanda funcional analisados no período pós-operatório, permite, sim, a manutenção da qualidade de vida.



Quadro 2. Distribuição dos artigos selecionados, observando-se os seguintes aspectos: objetivos metodologia, evidências produzidas e aplicabilidade e/ou recomendações

(conclusão)

Autores	Objetivos	Metodologia	Evidências produzidas	Aplicabilidade e/ou recomendações
RAMPAZO, M. K.; SANTOS, A. A.; COIMBRA, A. M. V.; D'ELBOUX, M. J.	Este estudo objetivou comparar dois instrumentos de avaliação de qualidade de vida relacionada à saúde (um genérico e outro específico), em pacientes idosos submetidos a artroplastia total de quadril.	Os sujeitos foram 88 pacientes idosos ambulatoriais, continham 60 anos ou mais, submetidos a artroplastia total de quadril primária. Foram aplicados dois instrumentos de avaliação de qualidade de vida relacionada à saúde: SF-36 (genérico) e WOMAC (específico).	Com relação à saúde física, os pacientes apresentaram baixa pontuação na capacidade funcional e nos aspectos físicos. Boa pontuação no subitem estado geral e alta pontuação no quesito dor. A vitalidade, os aspectos sociais e a saúde mental tiveram pontuações moderada e baixa no que diz respeito aos aspectos emocionais.	A constatação dos resultados sugere que esses instrumentos podem apresentar algumas limitações, na maioria das dimensões do SF-36, exceto capacidade funcional e dor, e nas dimensões dor e rigidez do WOMAC.

Fonte: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e PubMed.



4. DISCUSSÃO

O rápido crescimento da população idosa (FERREIRA et al, 2010) tem resultado em um aumento proporcional no número de idosos com incapacidade crônica durante essa fase da vida. Dentre as incapacidades, as quedas constituem um grave problema de saúde pública entre os idosos por causa de sua frequência, morbidade e alto impacto socioeconômico (TELLINI et al, 2008).

Com a perspectiva de a ATQ ser cada vez mais disseminada e procurada à medida que a proporção de idosos na população aumenta, essa técnica cirúrgica tem evoluído para tornar-se uma das mais comuns e mais bem sucedidas operações ortopédicas da atualidade, pois promove grandes benefícios a essa população, seja consequência de quedas, osteoartrites e outras comorbidades que podem afetar o fêmur e o quadril (ABREU e OLIVEIRA, 2015).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) conceitua qualidade de vida como a percepção individual de um completo bem-estar físico, mental e social. No entanto, em nossos dias, existe crescente interesse de médicos e pesquisadores em transformá-la em uma medida quantitativa, que possa ser usada em ensaios clínicos e que os resultados, assim obtidos, possam ser comparados entre diversas populações e, até mesmo, entre diferentes doenças. Em um ambiente com limitações de recursos, como ocorre na maioria dos estabelecimentos de saúde públicos do Brasil, resultados de questionários são de particular importância para comparar as relações custo-benefício das intervenções médicas. Dentre os questionários mais utilizados, o genérico *Short Form Health Survey 36* (SF-36) e o específico *The Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index* (WOMAC) se destacam por sua fácil aplicabilidade e fidedignidade dos resultados.

O SF-36 é uma medida genérica de qualidade de vida validada para o Brasil por Ciconelli et al (1999). Consiste em uma escala de oito domínios de saúde funcional e bem-estar assim como medidas psicométricas sumárias de saúde física e mental, são eles: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. O SF-36 é frequentemente usado como ponto de referência para outros testes (LORENZINI e colab., 2013). Estudo de Tellini et al (2008) indicou que uma menor idade média e conseqüente menor prevalência de comorbidades estão associadas a um valor mais alto para os índices pós-operatórios medidos pelo SF-36. Os mesmos autores identificaram um viés de informação ao observar que pacientes recentemente reabilitados tendem a superestimar seu estado físico atual, comparado com o estado pré-operatório, quando a situação clínica e seus efeitos psicológicos estavam



presumivelmente em seu pior nível, haja vista que esses pacientes apresentaram um resultado do SF-36 melhor que um grupo-controle sadio, exceto na escala de limitação física. Desta forma, ao se considerar uma população mais jovem, a avaliação do aspecto social e da saúde mental é crítica, tendo sido observado por alguns autores que pessoas do sexo feminino com menos de 65 anos de idade e afetadas por doenças crônicas sofrem mais de distúrbios psicológicos que as do sexo masculino (NILSDOTTER e LOHMANDER, 2003). Laupacis *et al.* (1993) demonstraram, em estudo clínico randomizado envolvendo 188 pacientes com ATQ seguidos por três meses e 179 por seis meses, uma significativa evolução na qualidade de vida relacionada com a saúde atingida, de forma substancial já no terceiro mês de seguimento, em especial na função física, interação social e saúde geral. Apesar da marcante melhoria em todos os aspectos considerados, não se verificou associação equivalente no que tange ao retorno ao trabalho. Fatores como idade, nível educacional, profissão e outros não identificados teriam forte influência neste aspecto específico.

Já o WOMAC é um instrumento específico de avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde para pacientes com osteoartrite de quadril e de joelho (BELLAMY *et al.*, 1988), traduzido e adaptado para o Brasil por Fernandes (2002). Seu uso é indicado para a avaliação pós-operatória de artroplastia total de joelho e quadril. É composto por 24 itens, divididos em três dimensões. A dimensão dor apresenta cinco questões, a dimensão rigidez articular apresenta duas questões, e a dimensão incapacidade física apresenta 17 questões, aplicadas por meio de entrevista. Cada questão conta com cinco alternativas de resposta, em uma escala do tipo Likert (nenhuma, leve, moderada, forte e muito forte), com as gradações 0, 1, 2, 3 e 4, respectivamente. Assim, zero representa a ausência do sintoma e 4 o pior resultado quanto àquele sintoma. Somadas as pontuações, cada dimensão recebe um escore, que é transformado em uma escala de zero a 100 pontos, sendo zero o melhor estado de saúde e 100 o pior estado possível. Rampazo e D'Elboux (2010) realizaram um estudo com 88 idosos com ATQ primária e unilateral. Ao aplicar o WOMAC, os pacientes do estudo apresentaram médias baixas nos escores das dimensões dor e rigidez, o que indica uma menor interferência desses aspectos na qualidade de vida desses idosos. Entretanto, a dimensão referente à atividade física apresentou média mais elevada e, conforme o escore desse instrumento, que indica pior qualidade de vida quanto maior a pontuação, demonstra um maior comprometimento dos aspectos físicos diante do instrumento específico. Destacaram ainda, no estudo realizado, que nenhum sujeito apresentou a pontuação máxima nas diferentes dimensões do WOMAC e,



ao se analisar a variação observada, nota-se que, na dimensão dor, a pontuação foi maior do que aquela alcançada na dimensão atividade física. Estes dados coincidem com os da literatura, que demonstra que as atividades físicas são altamente afetadas pela ATQ (LORENZINI et al., 2013).

A literatura internacional aponta que o uso de indicadores de qualidade de vida associados aos instrumentos tradicionais de avaliação clínica tem uso crescente e os cirurgiões ortopédicos atualmente tendem a incluir em seu processo de decisão terapêutica não apenas os achados clínicos e radiológicos, mas também o contexto da qualidade de vida relacionada com a saúde, valorizando os desfechos qualidade de vida geral e por domínios, capacidade funcional, dor e satisfação pessoal (TELLINI et al., 2008). Estes instrumentos de avaliação têm se mostrado valiosos na determinação não apenas da situação real de saúde e das manifestações da doença sobre o indivíduo, como também do melhor momento de uma operação que pode ser adiada até que aspectos sociais ou psicológicos sejam primeiramente atendidos e equacionados, proporcionando, conseqüentemente, condição cirúrgica mais apropriada ou, pelo contrário, priorizada em outras situações particularmente relevantes.

A análise da literatura relatada neste estudo revela que a função do quadril é uma variável que impacta significativamente na qualidade de vida dos idosos estudados, tanto no instrumento genérico quanto no específico. Assim, investir nos aspectos funcionais de idosos com ATQ e, como consequência, melhorar a dor, a locomoção e a satisfação são estratégias que podem interferir positivamente na qualidade de vida relacionada à saúde dessas pessoas.

Ainda, dados evidenciam que a ATQ influencia na qualidade de vida dos pacientes especialmente com relação aos aspectos emocionais e sua correlação com a idade dos pacientes, porém as razões para esta correlação não são claras (LORENZINI et al., 2013)

5. CONCLUSÃO

A artroplastia total de quadril impacta positivamente na qualidade de vida dos idosos, mas ainda deixa algumas sequelas negativas que podem se fazer presentes no dia a dia dessa população. Segundo os dados da literatura analisada, as variantes mais influenciadas pela ATQ são a limitação do movimento e os aspectos emocionais. Com relação à limitação do movimento, pode-se inferir que, apesar de diminuir consideravelmente a dor no membro acometido, a ATQ reduz a amplitude de movimento dos idosos ao deambular e prejudica a prática de alguns



atividades físicas, como a corrida. Os aspectos emocionais podem ser impactados, talvez, por privação de alguns movimentos e dependência no pós cirúrgico, porém não existem dados na literatura que façam essa correlação, necessitando de mais estudos. Através deste estudo, pôde-se inferir que, apesar de ser o melhor tratamento para algumas disfunções de fêmur e quadril, a ATQ ainda apresenta algumas repercussões negativas na qualidade de vida dos pacientes.

REFERÊNCIAS

ABREU, Eduardo Lima De; OLIVEIRA, Medre Henrique Araújo De. Avaliação da qualidade de vida dos pacientes submetidos à hemiartroplastia do quadril. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 50, n. 5, p. 530–536, 2015.

BAHARDOUST, Mansour et al. Evaluation of health-related quality of life after total hip arthroplasty: A case-control study in the Iranian population. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 20, n. 1, p. 1–7, 2019.

BELLAMY, N et al. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. **The Journal of rheumatology**, v. 15, n. 12, p. 1833–1840, Dez 1988.

DAYTON, Michael R et al. Performance-based versus self-reported outcomes using the HOOS following total hip arthroplasty HHS Public Access. **Am J Phys Med Rehabil**, v. 95, n. 2, p. 132–138, 2016.

DE SOÁREZ, Patrícia Coelho et al. Tradução para português brasileiro e validação de um questionário de avaliação de produtividade. **Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health**, v. 22, n. 1, p. 21–28, 2007.

FERREIRA, Ricardo Cardenuto et al. Epidemiological aspects of foot and ankle injury in the diabetic patient. **Acta Ortopedica Brasileira**, v. 18, n. 3, p. 135–141, 2010.

LIMA-COSTA, Maria Fernanda e BARRETO, Sandhi Maria. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 12, n. 4, p. 189–201, 2003.

LORENZINI, Elisiane et al. Avaliação da qualidade de vida em idosos submetidos à artroplastia de quadril: relato de casos. **Revista Dor**, v. 14, n. 1, p. 68–70, 2013.



NILSDOTTER, Anna K. e LOHMANDER, L. Stefan. Patient relevant outcomes after total hip replacement. A comparison between different surgical techniques. **Health and Quality of Life Outcomes**, v. 1, p. 1–8, 2003.

RAMPAZO-LACATIVA, Mariana Kátia et al. WOMAC e SF-36: Instrumentos para avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde de idosos com artroplastia total de quadril. um estudo descritivo. **Sao Paulo Medical Journal**, v. 133, n. 4, p. 290–297, 2015.

RAMPAZO, Mariana K. e D'ELBOUX, Maria José. A influência de variáveis sociodemográficas, clínicas e funcionais sobre a qualidade de vida de idosos com artroplastia total do quadril. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 14, n. 3, p. 244–251, 2010.

TELLINI, Alessandra et al. Quality of life evaluation in patients affected by osteoarthritis secondary to congenital hip dysplasia after total hip replacement. **Journal of Orthopaedics and Traumatology**, v. 9, n. 3, p. 155–158, 2008.

WAZIR, N. N. e MUKUNDALA, V. V. e CHOON, D. S. Early results of prosthetic hip replacement for femoral neck fracture in active elderly patients. **Journal of orthopaedic surgery (Hong Kong)**, v. 14, n. 1, p. 43–46, 2006.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

VÍVIA SILVA FAGUNDES

**PRESENÇA DE SINTOMAS DEPRESSIVOS ENTRE
ADOLESCENTES USUÁRIOS DE CANNABIS:
UMA REVISÃO NARRATIVA**

Vitória da Conquista
2020



VÍVIA SILVA FAGUNDES

**PRESENÇA DE SINTOMAS DEPRESSIVOS ENTRE
ADOLESCENTES USUÁRIOS DE CANNABIS:
UMA REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Medicina.

Orientador(a): Prof. Ivan Gilson Silva Moura
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista

Vitória da Conquista
2020



PRESENÇA DE SINTOMAS DEPRESSIVOS ENTRE ADOLESCENTES USUÁRIOS DE *CANNABIS*: UMA REVISÃO NARRATIVA

Vívia Silva Fagundes
Ivan Gilson Silva Moura

RESUMO

A *Cannabis*, também conhecida como maconha, é a droga ilícita mais consumida no Brasil, sendo consumida em grandes quantidades pelos adolescentes devido a seus efeitos em curto prazo. Em contrapartida, o efeito a longo prazo está associado com um aumento do Humor Depressivo, decorrente da interação dos fatores genéticos, sociais e ambientais, no qual a presença de situações de estresse favorece o início do consumo de substâncias psicoativas, contribuindo para o desenvolvimento de transtornos psiquiátricos como a depressão e alterações de funções psíquicas associados a déficits cognitivos, interferindo de maneira significativa nas habilidades sociais desses indivíduos. O objetivo desse estudo foi analisar as publicações nos últimos anos em relação à presença de sintomas depressivos entre adolescentes usuários de *Cannabis*. Trata-se de uma revisão narrativa na literatura que realizou um apanhado das produções científicas nas seguintes bases de dados: Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e PubMed. A análise dos artigos é o resultado do trabalho com a presente relação entre o uso da maconha e sintomas depressivos entre adolescentes.

Palavras-chave: Adolescentes. *Cannabis*. Sintomas depressivos.

ABSTRACT

Cannabis, also known as marijuana is the most widely consumed illicit drug in Brazil, taken in large quantities by teenagers due to its short-term effects. However, the long-term effects are associated with an increase in Depressive Moods, due to the interaction of genetic, social and environmental factors where the presence of stressful situations favors the beginning of the consumption of psychoactive substances. This leads to the development of psychiatric disorders such as depression and changes in psychic functions, associated with cognitive deficits, interfering significantly on the social skills of these individuals. The aim of this study was to analyze publications in recent years regarding the presence of depressive symptoms among teenagers who are *Cannabis* users. It is an narrative review of the literature that carried out an overview of scientific productions in the following databases: Latin American Literature and the Caribbean in Health Sciences (Lilacs), Scientific Electronic Library Online (SciELO) and PubMed. The analysis of the articles



culminates in the present research that deals with the relationship between marijuana use and the depressive symptoms among teenagers.

Keywords: Teenagers. Cannabis. Depressive Symptoms.

1. INTRODUÇÃO

A *Cannabis* é a droga ilícita mais consumida no Brasil, popularmente conhecida como maconha, antes com uso predominante nas populações de classes sociais mais baixas, tendo sido disseminada para o restante das classes sociais devido a seus efeitos de curto prazo associados com um sentimento de bem-estar, redução do estresse, estado de euforia e aumento da libido. O componente presente nessa droga denominado delta-9-tetraidrocanabinol (delta-9-THC) tem uma absorção pulmonar rápida e a quantidade que é absorvida varia de acordo com a forma de cultivo e preparo da planta (GONÇALVES et al., 2014).

Na corrente sanguínea, o delta-9-THC é convertido em 11- hidroxí-delta-9-tetraidrocanabinol, sendo esse o metabólito ativo no sistema nervoso central, que atravessa instantaneamente a barreira hematoencefálica que causa uma deficiência de serotonina e de outros neurotransmissores provocando alterações no humor e na cognição. O cérebro humano possui receptores específicos para as substâncias, sendo denominados receptores canabinoides – e por meio dessa ligação se dá a atuação das substâncias psicoativas (GONÇALVES et al., 2014).

Em contrapartida, os efeitos tóxicos a longo prazo estão associados a transtornos psiquiátricos, principalmente nos indivíduos mais suscetíveis a desenvolver ansiedade e depressão. Alterações na morfologia do sistema nervoso central provoca alterações em determinadas funções psíquicas como a memória e atenção, sendo que os usuários crônicos apresentam déficits cognitivos (WAGNER et al., 2009).

De acordo com Bessa (2004), os adolescentes são mais suscetíveis à utilização de drogas ilícitas como forma de aliviar as tensões do dia a dia, e até mesmo conseguir ser inserido em determinados grupos de mesma faixa etária. O consumo da maconha está associado com um aumento no Humor Depressivo, decorrente da interação dos fatores genéticos, sociais e ambientais, no qual a presença de situações de grande estresse favorece o início do consumo de substâncias psicoativas, contribuindo para o desenvolvimento de transtornos psiquiátricos, como a depressão (BESSA, 2004).

Segundo Andrade et. al. (2008), existe um aumento de pensamentos suicidas entre usuários de *Cannabis*, por meio da intoxicação crônica, sintomas de abstinência, transtornos de personalidades presentes em indivíduos mais



vulneráveis, interferindo nas habilidades sociais e de forma direta na qualidade de vida desses indivíduos.

Com base em tais pressupostos, a revisão narrativa da literatura teve como norte a seguinte questão: Qual a relação dos sintomas depressivos entre adolescentes usuários de *Cannabis*? Tendo em consideração a questão enunciada, o presente estudo tem como objetivo analisar as publicações nos últimos anos em relação a presença de sintomas depressivos entre adolescentes usuários de *Cannabis*.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo trata de uma revisão narrativa da literatura que realizou um apanhado das produções científicas buscando identificar a presença de sintomas depressivos entre adolescentes usuários de *Cannabis*. Para Rother (2007), as publicações na forma de revisão narrativa são amplas para descrever e discutir o desenvolvimento de um determinado assunto e constituem a interpretação e análise crítica do autor.

As etapas nas quais o trabalho foi desenvolvido foram: determinação do tema, elaboração da questão norteadora, coleta e seleção dos artigos, avaliação dos artigos escolhidos e produção da revisão bibliográfica narrativa. A questão norteadora elaborada para essa pesquisa foi: “Qual a relação dos sintomas depressivos entre adolescentes usuários de *Cannabis*?”. A partir da questão norteadora foi realizado o levantamento de dados com os seguintes descritores controlados em português e inglês: “Sintomas depressivos/ depressive symptoms”, “adolescentes/teenagers” e “*Cannabis*” nas seguintes bases de dados: Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e PubMed.

Os critérios de inclusão estabelecidos foram: artigos científicos publicados na íntegra, disponíveis eletronicamente, dispostos nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola. Aos critérios de exclusão encontram-se: dissertações, monografias, teses, cartas ao leitor, estudo ou relato de casos, publicações disponíveis apenas mediante a pagamentos. Cabe ressaltar que não foi estabelecido um limite específico de anos de publicação, a fim de abranger a maior quantidade de publicações. Após a leitura criteriosa dos artigos, foram excluídos aqueles que não abordavam a relação dos sintomas depressivos e usuários de *Cannabis*, artigos que não tinham como base adolescentes usuários de substâncias psicoativas e estudos que não foram realizados com a maconha.

Inicialmente foram encontrados cinquenta (50) estudos científicos que apresentavam dados correspondentes com o tema. Após a aplicação dos critérios



de inclusão e exclusão, ficaram trinta e dois (32) artigos. Destes, dezessete (17) foram excluídos pois não contemplavam os objetivos do estudo. Assim, foram selecionados quinze (15) artigos que responderam à questão norteadora (Quadro 1).

3. RESULTADOS

A partir da análise de quinze (15) artigos, por meio da revisão narrativa, temos dados que apresentam a relação de adolescentes usuários de *Cannabis* e a presença de sintomas depressivos, alterações estruturais e de funcionamento cerebral associados aos efeitos colaterais correlacionados ao uso crônico da maconha; também há alterações na qualidade vida e comorbidades associadas ao uso supracitado. Essas análises de artigos encontram-se resumidas no Quadro 1.

Quadro 1 – Análise dos artigos em relação a presença de sintomas depressivos em adolescentes usuários de *Cannabis*.

(continua)

TÍTULO	AUTOR	ANO	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADO	CONCLUSÃO
Sintomas depressivos e uso de Cannabis em adolescentes	Andrade et al.	2008	Identificar as publicações existentes nas bases de dados escolhidas no período de 2000 a 2005, através do método de revisão sistemática relacionada com esta temática.	O método utilizado foi a busca sistemática através das bases de dados Medline, PsycInfo, ProQuest e Web of Science.	Constataram que maior grau de sintomas depressivos estava associado com alguns fatores de risco, tais como: gênero, sintomas psiquiátricos parentais, sintomas físicos, prejuízos psicossociais.	Verifica-se que o uso de substâncias psicoativas, entre elas a cannabis, também vem acompanhado de uma série de dificuldades e sintomas, podendo ser destacados os sintomas depressivos.
Intervenções de saúde mental para dependentes de álcool e outras drogas: das políticas à prática cotidiana.	De Souza et al.	2012	Conhecer as intervenções previstas pelos documentos que embasam o funcionamento do Centro de Atenção ao Dependente Químico (CADEQ) do município de Alegrete-RS;	Pesquisa de caráter avaliativo e concentrou-se no CADEQ do município de Alegrete-RS, serviço cadastrado como CAPS ad.	O caráter interdisciplinar pressupõe a participação dos profissionais em determinadas atividades independente de sua formação, exceto naquelas delimitadas pelos respectivos conselhos.	Na análise dos documentos constatou-se que a teoria que embasa as intervenções está fortemente alinhada com os princípios do SUS e atuais políticas de saúde mental. Os princípios adotados pelo CADEQ são integralidade e equidade.



Quadro 1 – Análise dos artigos em relação a presença de sintomas depressivos em adolescentes usuários de *Cannabis*.

(continua)

TÍTULO	AUTOR	ANO	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADO	CONCLUSÃO
Qualidade de vida em usuários de substâncias psicoativas, familiares e não usuários por meio do WHOQOL-BREF	Moreira et al.	2013	Avaliar a qualidade de vida dos usuários de substâncias psicoativas e familiares, em comparação aos não usuários.	Estudo transversal com usuários de substâncias psicoativas, parentes e outras pessoas que chamaram o Serviço de Informação e Orientação sobre o abuso de drogas. Além disso, foi administrado o questionário WHOQOL-BREF	Os controles tiveram escores maiores de qualidade de vida, que os familiares de usuários e usuários em todas as áreas do questionário.	Usuários de substâncias psicoativas tiveram escores mais baixos em quase todos os domínios e escore geral do WHOQOL-Bref em comparação com a amostra de não usuários de drogas.
Aspecto dual da maconha na ansiedade e no humor	Batista et al.	2014	Avaliar os efeitos de canabinoides no humor e na ansiedade, bem como as possíveis perspectivas de modulação farmacológica desse sistema para o tratamento desses transtornos psiquiátricos.	Revisão baseada em artigos publicados até janeiro de 2013, estão sumarizadas as pesquisas envolvendo os efeitos de canabinoides no humor e na ansiedade.	A depressão é um transtorno psiquiátrico que acomete cerca 7% da população masculina e 15% da feminina. Os sintomas podem englobar humor deprimido, diminuição do interesse por atividade prazerosa.	As investigações sobre os efeitos de canabinoides, de inibidores da hidrólise de endocanabinoides e de antagonistas de receptores CB1 na ansiedade e no humor permitem a elucidação das funções e da biologia do sistema endocanabinoide.
Efeitos benéficos e maléficos da cannabis sativa	Gonçalves et al.	2014	Confrontar os efeitos psicoativos com os efeitos terapêuticos.	A pesquisa constituiu-se da presença de estudos tanto atuais quanto antigos do tema a ser explorado, no qual realizou-se em vários artigos, periódicos e alguns livros.	Quando ingeridos em doses elevadas, pode-se constatar uma adaptação aos efeitos do delta-9-THC, tanto mentais quanto físicos, sendo a dependência psíquica a mais constante.	Esse artigo se baseou em reflexões que mostram que a Cannabis apresenta um forte efeito terapêutico em sua composição, mas por outro lado pode ser um risco para saúde pública por apresentar também um efeito tóxico mais conhecido pelos jovens que usufruem com muita frequência.



Quadro 1 – Análise dos artigos em relação a presença de sintomas depressivos em adolescentes usuários de *Cannabis*.

(continua)

TÍTULO	AUTOR	ANO	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADO	CONCLUSÃO
Correlação entre sintomas depressivos e qualidade de vida de usuários de substâncias psicoativas.	Marcon et al.	2014	Avaliar a correlação entre a presença de sintomas depressivos e a qualidade de vida em usuários de substâncias psicoativas dos Centros de Atenção Psicossocial de Mato Grosso.	Estudo transversal analítico, realizado nos Centros de Atenção Psicossocial, com 109 usuários. Foram utilizados os instrumentos Medical Outcomes Study 36, Inventário de Depressão de Beck.	A utilização de substâncias psicoativas interfere na qualidade de vida nos aspectos psicológicos, ambientais e físicos. A baixa escolaridade está diretamente associada com a falta de qualificação profissional e a baixa inserção desses indivíduos usuários de substâncias psicoativas no mercado de trabalho, dificultando a reinserção social.	O uso de substâncias psicoativas e a presença de sintomas interferem significativamente na vida dos usuários, o que pode comprometer a motivação para o tratamento, afetando negativamente a qualidade de vida desta população.
A neurotoxicidade da Cannabis sativa e suas repercussões sobre a morfologia do tecido cerebral.	Coertjens et al.	2013	Pesquisa bibliográfica, relacionando marcadores bioquímicos de neurotoxicidade e suas repercussões sobre a morfologia do tecido cerebral em usuários de Cannabis sativa	Trata-se de uma revisão narrativa cuja pesquisa bibliográfica foi realizada nos bancos de dados PubMed, Scielo e Google Acadêmico	Foram observadas alterações morfológicas cerebrais, como, por exemplo, a diminuição do volume médio das células neurais, redução da densidade sináptica, redução no comprimento dos dendritos, diminuição da densidade das massas branca e cinzenta	Pesquisas futuras devem ser realizadas a fim de ampliar o conhecimento sobre o assunto.
O craving, sintomas de ansiedade e depressão em usuários de Cannabis	Polese et al.	2011	Avaliar o craving, sintomas de ansiedade e depressão em usuários de Cannabis.	Estudo transversal, com uma amostra de 24 homens usuários de cannabis (14 dependentes e 10 usuários) que não dependiam de outras substâncias psicoativas, salvo a nicotina.	Usuários de cannabis da população geral têm sintomas de ansiedade, depressão e craving, não havendo variação significativa dessas variáveis entre dependentes e usuários desta substância psicoativa.	Novos estudos para comprovar os resultados encontrados.



Quadro 1 – Análise dos artigos em relação a presença de sintomas depressivos em adolescentes usuários de *Cannabis*.

(continua)

TÍTULO	AUTOR	ANO	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADO	CONCLUSÃO
Estudo das habilidades sociais em adolescentes usuários de maconha	Wagner et al.	2009	Avaliar as habilidades sociais de adolescentes usuários de maconha e comparar seu desempenho com o de não-usuários.	Os instrumentos utilizados foram: Inventário de Habilidades Sociais – IHS; Screening Cognitivo do WISC-III e do WAIS-III, Inventários de Ansiedade e Depressão de Beck	Maiores prejuízos no grupo de usuários de maconha no screening cognitivo e na presença de sintomas de ansiedade e depressão.	Adolescentes usuários de maconha apresentam mais prejuízos nas habilidades do que adolescentes não usuários de substâncias.
Sintomas depressivos em adolescentes usuários de drogas institucionalizados e não institucionalizados.	Oliveira et al.	2006	Investigar a gravidade dos sintomas depressivos nos adolescentes usuários de drogas, considerando-se as três subescalas do Inventário de depressão de Beck.	A amostra foi constituída por 62 adolescentes do sexo masculino abusadores ou dependentes de maconha. A amostra foi dividida em dois grupos: 23 adolescentes institucionalizados e 39 não institucionalizados.	A maconha era a principal droga utilizada por esses adolescentes. O consumo diário relatado era de pelo menos um cigarro de maconha.	A realização de uma avaliação criteriosa das comorbidades relacionados ao uso de drogas, para se diagnosticar de forma clara e precisa os transtornos e, consequentemente, estabelecer uma forma de tratamento mais eficaz.
Abuso e dependência da Maconha	Ribeiro et al.	2012	Avaliar os indivíduos sob diferentes aspectos, tais como clínica, psicossocial, terapêutica, neuropsicológica, neuroimagem (estrutural, funcional e molecular) e genética.	Analisaram-se os pacientes admitidos em centros especializados para o tratamento do abuso e dependência da maconha	Acumulam-se também evidências de que o uso eventual de maconha tende a evoluir para o uso regular e daí para a dependência.	A vulnerabilidade, tanto para a iniciação ao consumo de cannabis como para o uso abusivo, é substancialmente hereditária, em parte devido ao mesmo conjunto de genes que induzem ao progresso no uso de cannabis.
Cannabis e Humor	Sanches et al.	2010	Avaliar as relações entre o uso agudo e crônico de cannabis e alterações do humor.	Os artigos foram selecionados por meio de busca eletrônica no indexador PubMed.	Estudos longitudinais indicam que, em longo prazo, o uso mais intenso de cannabis está relacionado com um risco maior de desenvolvimento de doença bipolar e, talvez, depressão maior em indivíduos.	As relações entre o uso de cannabis e alterações do humor são observadas tanto epidemiologicamente quanto nos contextos clínicos.



Quadro 1 – Análise dos artigos em relação a presença de sintomas depressivos em adolescentes usuários de *Cannabis*.

(conclusão)

TÍTULO	AUTOR	ANO	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADO	CONCLUSÃO
Depressão na adolescência: Características clínicas.	Bahls & Bahls	2002	Avaliar as características clínicas associadas com a depressão no período da adolescência.	Revisão sobre as características clínicas da depressão na adolescência com o objetivo de contribuir com o esclarecimento desta patologia grave, comum e ainda pouco reconhecida.	Adolescentes com depressão apresentam quadros mais instáveis e irritáveis, ao invés de demonstrarem ou queixarem-se de tristeza, podendo ocorrer crises frequentes de explosão e raiva.	A depressão se tornou uma das doenças mais atendidas pelos médicos que atendem adolescentes. Os sintomas os transtornos depressivos na infância e adolescência variam com a idade. Comorbidades associadas: Transtorno de ansiedade, distímia, abuso de substâncias, transtorno de déficit de atenção com hiperatividade.
Efeitos cerebrais da Maconha – resultados dos estudos de neuroimagem	Crippa et al.	2005	Revisar estes estudos realizados até aqui que usaram técnicas de neuroimagem para tentar identificar os efeitos cerebrais agudos e crônicos da exposição à Cannabis no homem.	Revisão computadorizada da literatura foi conduzida utilizando-se os indexadores MEDLINE e PsycLIT entre 1966 e novembro de 2004.	Apesar da alta prevalência de uso de cannabis, das suas potenciais propriedades terapêuticas e do atual desconhecimento de seus substratos neurais, relativamente poucos estudos de neuroimagem até hoje avaliaram os efeitos da cannabis no cérebro humano.	Futuros estudos usando técnicas de neuroimagem poderão ajudar no entendimento das bases neurocognitivas dos efeitos agudos e crônicos da cannabis e dos canabinoides.
Revisão: funcionamento executivo e uso da maconha	De almeida et al.	2008	Avaliar o funcionamento executivo de usuários regulares de maconha.	Esta revisão utilizou bases de dados eletrônicas, MedLine, PubMed, Scielo e Lilacs.	Já nos estudos de efeito do uso crônico da maconha, os déficits encontrados dizem respeito à capacidade de abstração, formação de conceitos e flexibilidade mental.	Realização de estudos mais apropriados e o uso concomitante com técnicas de neuroimagem estrutural e funcional na melhor compreensão das consequências deletérias do uso crônico da maconha no funcionamento executivo.

Fonte: Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e PubMed.



4. DISCUSSÕES

Segundo Gonçalves et al. (2014), a *Cannabis Sativa*, hoje conhecida como maconha, chegou ao Brasil por meio dos escravos angolanos, sendo conhecida como cânhamo, consumida primeiro pelas classes de menor poder aquisitivo e posteriormente disseminada para as outras classes sociais. O uso de forma indiscriminada está crescendo na sociedade devido a busca excessiva de prazer, e por ser considerada por muitos uma droga com poucas consequências graves quando comparada com outras substâncias psicoativas.

A maconha apresenta efeitos tóxicos, podendo afetar de forma significativa diversos órgãos como o pulmão e o cérebro, sendo associada com alterações psicológicas e no comportamento dos usuários. Além dessa forma nociva, existem estudos sobre os seus efeitos terapêuticos, por meio do canabidiol, auxiliando de forma positiva em diversos tratamentos por apresentar efeitos sedativos (GONÇALVES et al., 2014).

De acordo Bessa (2004), as modificações na adolescência possibilitam o surgimento de transtornos psiquiátricos. Segundo Bahls & Bahls (2002), o transtorno mais comum na adolescência é a depressão, representando um sério problema de saúde pública, ocorrendo o primeiro episódio antes dos 18 anos, com elevada prevalência até os 24 anos.

Segundo Coertjens et al. (2013), os efeitos agudos associados à utilização da maconha são: relaxamento, euforia, pupilas dilatadas, conjuntivas avermelhadas, boca seca, aumento do apetite, rinite, comprometimento da capacidade mental, percepção alterada, taquicardia, aumento da pressão arterial, ansiedade. A utilização crônica da *Cannabis* provoca neurotoxicidade por meio de alterações na morfologia cerebral, incluindo uma diminuição das massas brancas e cinzentas do cérebro, a diminuição da densidade de volume dos neurônios no hipocampo, o qual pode ser associado ao desenvolvimento de alterações mentais nos usuários de substâncias psicoativas por meio de mudanças comportamentais e cognitivas nos indivíduos (COERTJENS et al., 2013).

Outra alteração presente nos usuários crônicos de *Cannabis* é a alteração dos fatores neurotróficos, que atuam como proteção neural, nos quais o fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) e o fator de crescimento neuronal (NGF) são os principais a serem afetados. Quando comparados com indivíduos que não fazem o uso da maconha, os níveis séricos de NGF dos usuários de *Cannabis* são em grande proporção diminuídos, sendo responsáveis por diversas desordens psiquiátricas, como depressão, esquizofrenia e transtorno bipolar (COERTJENS et al., 2013).



Segundo a pesquisa feita por Polese et al. (2011), com adolescentes que apresentam transtornos associados com o uso de substâncias psicoativas, foi encontrada uma maior prevalência de dependência e da frequência do uso da *Cannabis* nos adolescentes que já possuíam o diagnóstico de depressão maior antes do uso da substância. Esse fato está associado a eventos presentes na vida de vários adolescentes, como a insatisfação com a família, escola e amigos; a convivência com pessoas que fazem uso de substâncias psicoativas, associados com sentimentos de incapacidade, culpa com a presença de ideação suicida.

O uso crônico também está associado com a síndrome amotivacional, um estado de indiferença decorrente do consumo da substância psicoativa da maconha, que mesmo interrompendo o seu uso, os efeitos podem persistir por anos. O seu uso abusivo também está associado com a presença de náuseas, fadiga crônica, cefaleia, irritabilidade (POLESE et al., 2011).

De acordo Wagner et al. (2009), as habilidades sociais são manifestadas por meio de atitudes e sentimentos apropriados diante de determinadas situações, diminuindo a chance de desenvolver problemas no futuro. Se essas habilidades forem alteradas ao longo da vida do indivíduo, uma das formas de tentar supri-las é por meio do uso de substâncias psicoativas, podendo associá-las com transtornos psicológicos e psiquiátricos.

Segundo Marcon et al. (2014), o uso de *Cannabis* pode interferir de forma significativa na qualidade de vida do indivíduo e quando há uma comorbidade associada, como a ansiedade e depressão, existe uma interferência que afeta de forma direta na recuperação do paciente.

A utilização crônica da maconha pode ser associada a alterações das 9 funções psíquicas, como, por exemplo, a atenção e a memória, causando déficits cognitivos, principalmente nos usuários de faixa etária escolar. A utilização de substâncias psicoativas interfere na qualidade de vida nos aspectos psicológicos, ambientais e físicos. A baixa escolaridade está diretamente associada com a falta de qualificação profissional e a baixa inserção desses indivíduos usuários de substâncias psicoativas no mercado de trabalho, dificultando a reinserção social (MARCON et al. 2014).

5. CONCLUSÕES

O período da adolescência marcado por diversas alterações tanto no âmbito emocional quanto nos aspectos físicos faz com que os jovens utilizem substâncias psicoativas como forma de se adequar a determinados grupos de amigos e pelo



fato da maconha estar categorizada como sendo uma “droga leve”, a sua utilização é feita de uma maneira indiscriminada. A associação dos sintomas depressivos em adolescentes usuários de *Cannabis* está presente na análise dos artigos, além das alterações morfológicas cerebrais em consequência do abuso do uso de substâncias psicoativas; mais especificamente os estudos abordam essa alteração em decorrência ao uso de *Cannabis* de forma crônica. Existem poucos estudos relacionados a essa temática publicados nas bases de dados. Sugerem-se para novos estudos realizar a utilização de outros termos descritivos para abranger um maior número de estudos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Tânia Moraes Ramos; ARGIMON, Irani Iracema de Lima. **Sintomas depressivos e uso de Cannabis em adolescentes**. Psicol. estud. Maringá, v. 13, n. 3, p. 567-573, ano 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-73722008000300018&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 05 Nov. 2020.

Bahls, S. **Depressão na adolescência: características clínicas**. Interação em Psicologia, ano 2002, v. 6, n. 1, p. 49-57. Disponível em: file:///C:/Users/Acer/Downloads/Bahls depresadolesc2002.pdf Acesso em: 22 out. 2020.

Bessa, M. A. **Quando o uso de drogas ocorre com outros transtornos psiquiátricos**. Contexto, 2004, v. 3, p 124-150. Disponível em: file:///C:/Users/Acer/Downloads/Bessa_DrogTranspsi2004.pdf. Acesso: 12 out. 2020.

BATISTA, L. et al. **Aspecto dual da maconha na ansiedade e no humor**. Revista da Biologia, Revista da Biologia, ano 2014, v. 13, n. 1, p. 36-42, 13 nov. 2014. Disponível em: file:///C:/Users/Acer/Downloads/06_Batista%20(1).pdf. Acesso em: 24 out. 2020

COERTJENS, M. et. al **A neurotoxicidade da Cannabis sativa e suas repercussões sobre a morfologia do tecido cerebral**. ABCS Health Sciences, ABCS Health Sciences, v. 39, n. 12014, p. 34-42, 20 dez. 2013. Disponível em: file:///C:/Users/Acer/Downloads/250-760-1-PB.pdf. Acesso em: 24 out. 2020.

CRIPPA, J. A. et al. **Efeitos cerebrais da maconha - Resultados dos estudos de neuroimagem**. Revista Brasileira de Psiquiatria, Revista Brasileira de Psiquiatria, ano 2005, v. 27, n. 1, p. 70-78, 27 mar. 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-44462005000100016. Acesso em: 3 nov. 2020.



DE ALMEIDA, P. et al. **Revisão: Funcionamento executivo e uso de maconha.** Revista Brasileira de Psiquiatria, Revista Brasileira de Psiquiatria, ano 2008, v. 30, n. 1, p. 69-76, 17 jan. 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1516-44462008000100013&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 3 nov. 2020.

DE SOUZA, J. et al. **INTERVENÇÕES DE SAÚDE MENTAL PARA DEPENDENTES DE ÁLCOOL E OUTRAS DROGAS: DAS POLÍTICAS À PRÁTICA COTIDIANA.** Texto e Contexto Enfermagem, Texto e Contexto Enfermagem, ano 2012, v. 21, n. 4, p. 729-738, 14 out. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v21n4/02.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2020.

GONÇALVES, G. A. M. et al. **EFEITOS BENÉFICOS E MALÉFICOS DA CANNABIS SATIVA.** Revista Brasileira de Psiquiatria, Revista Brasileira de Psiquiatria, ano 2014, v. 20, p. 92-97, 15 set. 2014. Disponível em: https://www.mastereditora.com.br/periodico/20141001_084042.pdf. Acesso em: 3 nov. 2020.

MARCON, Samira Reschetti et al. **Correlação entre sintomas depressivos e qualidade de vida de usuários de substâncias psicoativas.** Rev. esc. enferm. USP, São Paulo, v. 48, n. 4, p. 663-669, Ano. 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342014000400663&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 05 Nov. 2020.

MOREIRA, T. C. et al. **Qualidade de vida em usuários de substâncias psicoativas, familiares e não usuários por meio do WHOQOL-BREF.** Ciênc. saúde coletiva, Ciênc. saúde coletiva, ano 2013, v. 18, n. 7, p. 1953-1962, 15 jan. 2013. Disponível em: file:///C:/Users/Acer/Downloads/Moreira_QualVida2013.pdf. Acesso em: 3 nov. 2020.

OLIVEIRA, M. et al. **Sintomas depressivos em adolescentes usuários de drogas institucionalizados e não-institucionalizados.** Revista de Psicologia da UnC, Revista de Psicologia da UnC, ano 2006, v. vol. 3, n. 1, p. 21-29, 30 jul. 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/255631376_Sintomas_depressivos_em_adolescentes_usuarios_de_drogas_institucionalizados_e_nao-institucionalizados. Acesso em: 23 out. 2020

OLIVEIRA, Margareth da Silva. **Avaliação e intervenção breve em adolescentes usuários de drogas.** Rev. bras. ter. cogn., Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 69-74, jun. 2005. Disponível em http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-56872005000100008&lng=pt&nrm=iso. acessos em 04 nov. 2020



POLESE, G. et al. **O craving, sintomas de ansiedade e depressão em usuários de Cannabis.** Clinical & Biomedical Research, Clinical & Biomedical Research, ano 2011, v. 31, n. 3, p. 303-310, 3 nov. 2011. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/hcpa/article/view/21398>. Acesso em: 26 out. 2020.

RIBEIRO, M. et al. **Projeto Diretrizes Abuso e Dependência de Maconha.** Revista da Associação Médica Brasileira, Revista da Associação Médica Brasileira, ano 2012, v. 51, n. 5, p. 1-32, 30 out. 2012. Disponível em: https://diretrizes.amb.org.br/_BibliotecaAntiga/abuso_e_depend%C3%Aancia_de_maconha.pdf. Acesso em: 3 nov. 2020.

RIGONI, M. et al. **Neuropsychological consequences of cannabis use in adolescents and young adults.** Ciências & Cognição, [S. l.], ano 2006, v. 8, p. 118-126, 15 ago. 2006. Disponível em: <http://www.cienciaecognicao.org>. Acesso em: 3 nov. 2020

ROTHER, Edna Terezinha. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta paul. enferm.**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. v-vi, June 2007 .

SANCHES, R. **Cannabis e humor.** Revista Brasileira de Psiquiatria, Revista Brasileira de Psiquiatria, ano 2010, v. 32, n. 2, p. 173-180, 8 jun. 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-44462010000200014&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 3 nov. 2020

WAGNER, Marcia Fortes; OLIVEIRA, Margareth da Silva. **Estudo das habilidades sociais em adolescentes usuários de maconha.** Psicol. estud., Maringá , v. 14, n. 1, p. 101-110, Mar. 2009 .



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

wESLEI SOUSA PEREIRA

**RELAÇÃO ENTRE O PRÉ-NATAL INADEQUADO
E A PREMATURIDADE: REVISÃO INTEGRATIVA**

Vitória da Conquista
2020



WESLEI SOUSA PEREIRA

RELAÇÃO ENTRE O PRÉ-NATAL INADEQUADO E A PREMATURIDADE: REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Medicina.

Orientadora: Prof. Thainá Souza Andrade Cavalcante
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



RELAÇÃO ENTRE O PRÉ-NATAL INADEQUADO E A PREMATURIDADE: REVISÃO INTEGRATIVA

Weslei Sousa Pereira¹

Thainá Souza Andrade Cavalcante²

RESUMO

A prematuridade representa uma grande complicação de saúde pública em todo o mundo, por contribuir para o aumento da morbimortalidade infantil. Dentre os principais fatores determinantes para a sua ocorrência, destaca-se um cuidado pré-natal inadequado, pois é através dele que é possível prevenir, diagnosticar e tratar intercorrências durante a gestação que possam causar danos tanto para a mãe quanto para o bebê. O objetivo desta pesquisa foi identificar o impacto de um pré-natal inadequado e sua relação com a prematuridade. Trata-se de uma revisão integrativa realizada com base na análise de artigos publicados entre 2010 a 2020 nas plataformas Scielo (Biblioteca Eletrônica Científica Online), Lilacs (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde), e PubMed. Foi encontrado que a prematuridade está relacionada a múltiplos fatores, especialmente a idade materna, fatores biológicos, socioeconômicos e um pré-natal inadequado quanto ao número de consultas, início tardio e falta de assistência integral a gestante. Consideramos que a qualidade do pré-natal com um atendimento especializado e integral voltado para o binômio mãe/filho é fundamental para diminuição do índice de prematuridade.

Palavras-chave: Prematuridade. Pré-natal. Cuidado pré-natal.

ABSTRACT

Prematurity represents a major public health complication worldwide, as it contributes to the increase in infant morbidity and mortality. Among the main determining factors for its occurrence, inadequate prenatal care stands out, as it is through it that it is possible to prevent, diagnose and treat complications during gestation that could cause damage to both of them mother and baby. The objective of this research was to identify the impact of inadequate prenatal care and its relationship with prematurity. This is an integrative review carried out with data collection from July to August

¹Acadêmico de Medicina das Faculdades Santo Agostinho - Campus Vitória da Conquista. E-mail do autor: Leypereira72@gmail.com

² Bacharel em Medicina, residência médica em pediatria e neonatologia. Docente do curso de medicina, das Faculdades Santo Agostinho- Campus Vitória da Conquista.



2020 on the Scielo (Online Scientific Electronic Library), Lilacs (Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences), and PubMed platforms. It was found that prematurity is related to several factors, especially in the maternal age, biological, socioeconomic factors and an inadequate prenatal care regarding the number of consultations, late start and missing of comprehensive care for pregnant women. We believe that the quality of prenatal care with specialized and comprehensive care aimed at the mother / child binomial is essential to reduce the prematurity index.

Keywords: Prematurity. Prenatal. Prenatal care.

1. INTRODUÇÃO

A prematuridade é caracterizada como o nascimento do bebê antes de 37 semanas de gestação. Nesse sentido, pode ser categorizado de acordo com a idade gestacional ao nascimento; pré-termo moderado a tardio entre 32 e 36 semanas e 6 dias; muito pré-termo, aquele entre 28 e 31 semanas e 6 dias; prematuro extremo, neonato com menos de 27 semanas e 6 dias (ALMEIDA *et al.*, 2012; OMS, 2015).

O elevado índice de nascimento de bebês prematuros simboliza uma imensa adversidade para os serviços de saúde pública em todos os países, por representar um determinante de mortalidade materno infantil. Nesse aspecto, as principais causas que contribuem para a prematuridade são fatores maternos, socioeconômicos e etiológicos, os quais são citados como exemplo: tipo de parto, estresse na gestação, idade, estado civil, partos prematuros anteriores, intercorrências clínicas na gestação, infecções e assistência pré-natal inadequada ou ausente (ALMEIDA *et al.*, 2012; GUIMARÃES *et al.*, 2017; MELO; DE OLIVEIRA; MATHIAS, 2015; PORCIUNCULA *et al.*, 2017).

A atenção pré-natal é caracterizada por oferecer apoio e orientação às pacientes quanto ao acompanhamento da gestação, sendo marcada por contribuir na promoção e prevenção de ocorrências desfavoráveis durante o período gestacional. Nesse sentido, essa assistência contribui para resultados positivos permitindo a constatação e adequação de afecções em tempo hábil através da realização de procedimentos básicos como exames diagnósticos, rastreamento e possíveis prevenções das intercorrências maternas durante a gestação (MELO; DE OLIVEIRA; MATHIAS, 2015; VETTORE *et al.*, 2013).

De acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2012), preconiza-se que o início do pré-natal seja realizado no primeiro trimestre e com uma quantidade



mínima de seis consultas, sendo realizada uma no primeiro trimestre, duas no segundo e três no terceiro. Sua ausência e/ou insuficiência relaciona-se a maiores índices de morbimortalidade materno-infantil, tal como a prematuridade, que tem como aspectos de inadequação o início do cuidado tardio após a 16ª semana, frequência insatisfatória (menos de 6 consultas) ou nenhum exame realizado, que constituem riscos para o parto pré-termo (MELO; DE OLIVEIRA; MATHIAS, 2015).

Para se avaliar a qualidade do pré-natal é levado em consideração a quantidade de consultas e a idade gestacional. Entretanto, estudos vêm demonstrando a importância de avaliar o seu conteúdo de forma integral, sendo necessário que os serviços de saúde adotem medidas de qualificação para os profissionais aperfeiçoarem a comunicação com o paciente e identificar as gestantes de risco, além de usar métodos compensatórios como intervalos reduzidos entre as consultas das pacientes com início tardio, afim de possibilitar a realização mínima de consultas e maior detecção de intercorrências durante a gestação (DOMINGUES *et al.*, 2012; GUIMARÃES *et al.*, 2017; VETTORE *et al.*, 2013).

Discutir acerca dos impactos de um pré-natal inadequado e sua relação com a prematuridade justifica-se, pois, apesar do pré-natal aumentar significativamente a sua ampliação de cobertura e adesão das gestantes, ainda há um déficit na qualidade da assistência, o que explica o elevado índice de prematuridade por insuficiência ou inadequação dessa assistência prestada pelos profissionais e serviços de saúde. Assim, é fundamental um melhor conhecimento e qualidade acerca desse atendimento às gestantes e os riscos gestacionais envolvidos (MELO; DE OLIVEIRA; MATHIAS, 2015; POHLMANN *et al.*, 2016; VETTORE *et al.*, 2013).

Considerando a importância dessa temática, o presente estudo se propõe a responder à questão: Quais os principais impactos de um pré-natal inadequado e sua relação com a prematuridade? Para isso, tem como objetivo geral abordar o impacto de um pré-natal inadequado e sua relação com a prematuridade, a partir da identificação de fontes secundárias nas principais plataformas e bibliotecas especializadas. Tem como finalidade demonstrar a influência que o pré-natal exerce sobre uma boa gestação e a relevância do aperfeiçoamento nas condutas pela gestão e profissionais afim de diminuir o índice de nascimentos prematuros.



2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa de caráter descritivo e qualitativo. O presente artigo seguiu as seguintes fases da revisão integrativa: Identificação do problema (apresentação do tema e elaboração da pergunta norteadora), a amostragem na literatura (foi realizado com a busca na base de dados, delimitação das palavras chave e aplicação dos critérios de seleção dos artigos), análise crítica dos estudos incluídos e discussão dos resultados (SOUZA *et al.*, 2010). O presente artigo foi delimitado com o objetivo de conhecer a produção científica sobre a relação entre o pré-natal inadequado e a prematuridade.

O levantamento dos dados bibliográficos foi realizado nos meses de julho a agosto de 2020, sendo selecionados artigos científicos na base de dados Scielo (Biblioteca Eletrônica Científica Online), Lilacs (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde), e PubMed (recurso desenvolvido e mantido pela Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos).

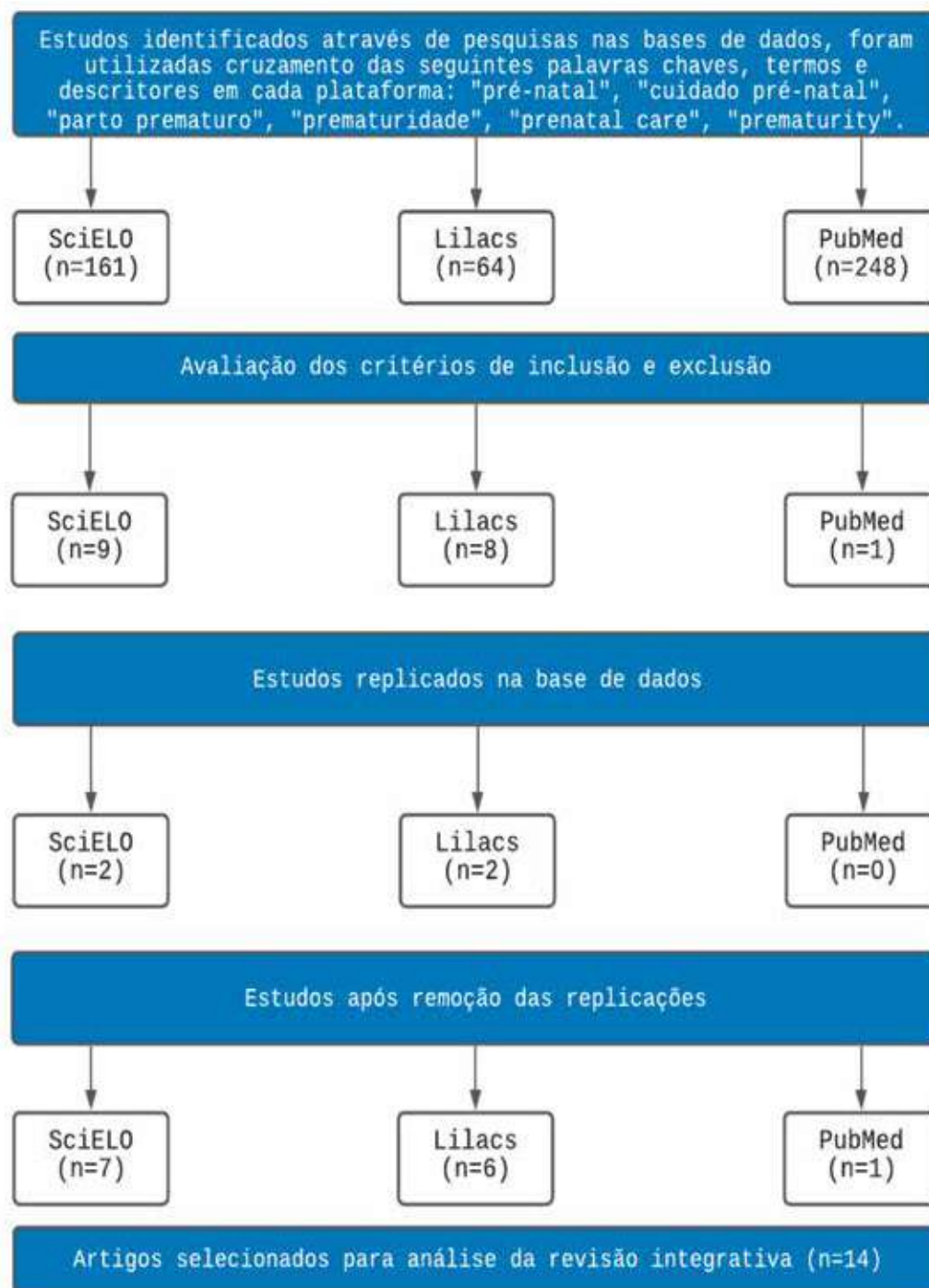
Foram aplicados os seguintes critérios de inclusão: i1) pesquisas em língua portuguesa, inglês e espanhol; i2) artigos publicados entre 2010 e 2020; i3) estudos que avaliaram a relação entre o cuidado pré-natal ausente ou insuficiente e a prematuridade; i4) estudos que abordaram a quantidade de consultas, início tardio da assistência pré-natal e sua relação com maior índice de parto pré-termo. Já como critérios de exclusão: e1) Texto não completo e livre; e2) publicações que não abordaram a relação do cuidado pré-natal com a prematuridade.

Dessa forma, com o objetivo de direcionar as buscas, foram utilizados cruzamentos das seguintes palavras chaves, termos e descritores em cada plataforma: “Pré-natal”, “cuidado pré-natal” “parto prematuro”, “prematuridade”, “prenatal care” e “prematurity”.

Foram encontrados inicialmente 473 artigos, destes foram identificados 161 no Scielo, 248 no PubMed e 64 no Lilacs, onde foram selecionados 14 artigos após aplicação dos critérios de inclusão e análise crítica através da leitura das produções científicas, sendo excluídos os que não abordavam o objetivo de estudo ou replicados nas bases de dados.



Figura 1. O fluxograma representa o caminho percorrido para inclusão dos artigos no presente estudo.



Fonte: Elaborado pelo autor

3. RESULTADOS

Para a elaboração da presente revisão integrativa, identificou-se inicialmente 473 artigos, e, após aplicação dos critérios de inclusão e análise dos principais resultados, foram selecionadas 14 produções científicas que estão em ordem de



publicação no quadro 1. Dessas, 7 foram da base de dados Scielo, 6 do LILACS e 1 da Pubmed. Em relação aos artigos analisados, há 5 artigos originais, 2 revisões integrativas, 1 revisão narrativa, 4 estudos de caso e 2 revisões bibliométricas com base em dados secundários disponíveis nos dados do Sistema Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC).

Foram avaliados estudos entre 2010 e 2020, sendo predominante o ano de 2016 com 4 artigos, 2017 composto por 3 artigos, seguido de 2012, 2013 e 2019 com 2 artigos cada, e 2015 com 1 único artigo. Já em relação ao idioma, foi selecionado uma quantidade de 12 estudos em português, 1 em inglês, e 1 em espanhol. Os resultados foram organizados levando em consideração a relação entre o pré-natal inadequado e a prematuridade, na qual foram analisados o cuidado pré-natal com quantidade de consultas insuficientes, início tardio da assistência e falta de integralidade na atenção da gestante, os quais contribuíram para o parto pré-termo.

O quadro 1 apresenta a síntese dos artigos avaliados conforme o título, ano de publicação, autoria, objetivo e principais resultados.

Quadro 1 – Artigos que integraram a amostra da produção científica acerca da relação entre o pré-natal inadequado e a prematuridade.

(continua)

Título	Ano	Autor	Objetivo	Resultados
Fatores de risco maternos para prematuridade em uma maternidade pública de Imperatriz-MA	2012	ALMEIDA et al.	Investigar fatores de risco maternos para nascimentos de prematuros em uma maternidade pública de Imperatriz-MA	Os fatores de risco maternos como o estresse e a renda mensal apresentaram o dobro de chance de prematuridade. Além disso, a assistência pré-natal inadequada ou ausente e intercorrências clínicas na gestação estiveram associadas ao maior índice de partos prematuros.
Fatores de risco associados à prematuridade em nascidos vivos no estado do Ceará	2012	SAMPAIO; PINTO; C.SAM-PAIO.	Identificar os fatores de risco associados à prematuridade em nascidos vivos no estado do Ceará no ano de 2005.	Foi identificado que o pré-natal realizado com uma quantidade de 4 a 6 consultas tiveram 51,2% de chance de apresentarem parto prematuro. Além disso, a idade materna, mães solteiras e tipo de parto estiveram maior associação com a prematuridade.
Preterm Delivery and Psycho-Social Determinants of Health Based on World Health Organization Model in Iran: A Narrative Review	2013	DOLATIAN et al.	Descrever a prevalência e os fatores de risco psicodemográficos e obstétricos relacionados ao parto prematuro na última década no Irã.	O parto pré-termo esteve associado à baixo nível socioeconômico e escolaridade, foi encontrado uma chance 2 vezes maior de prematuridade em mães com condições desfavoráveis quando comparadas com a de maior escolaridade e nível socioeconômico. Além disso, identificou-se relação significativa entre a irregularidade ou ausência do pré-natal e parto prematuro.



Quadro 1 – Artigos que integraram a amostra da produção científica acerca da relação entre o pré-natal inadequado e a prematuridade

(continua)

Título	Ano	Autor	Objetivo	Resultados
Avaliação da qualidade da atenção pré-natal dentre gestantes com e sem história de prematuridade no Sistema Único de Saúde no Rio de Janeiro, Brasil	2013	VETTORE et al.	Avaliar a adequação, o acompanha-mento pré-natal, satisfação e riscos gestacionais das gestantes com história de prematuridade.	O pré-natal ausente ou insuficiente em qualidade esteve associado a prematuridade, aproximadamente em 14% das puérperas nesse estudo. Ademais, fatores como hipertensão e multiparidade se relacionaram ao parto pré-termo.
Fatores associados à qualidade do pré-natal: uma abordagem ao nascimento prematuro	2015	MELO; De OLIVEIRA; MATHIAS.	Avaliar a qualidade da assistência pré-natal em mães.	A qualidade do cuidado pré-natal insuficiente em Maringá está associada a prematuridade. Foi constatado que a assistência as gestantes com insuficiente número de consultas e início tardio teve 2 vezes maior chance de apresentarem parto pré-termo.
Parto prematuro: enfoques presentes em la producción científica nacional e internacional	2016	POHLMANN et al.	Conhecer a produção científica sobre o nascimento pré-termo.	O estudo encontrou na literatura como fatores determinantes para a prematuridade; o estresse, baixa idade materna, intercorrências clínicas na gestação e número insuficiente de consultas do pré-natal.
Fatores maternos e neonatais relacionados à prematuridade	2016	OLIVEIRA et al.	Identificar os fatores maternos e neonatais associados à prematuridade na município de Porto Alegre.	A idade materna, mulheres com escolaridade inadequada e múltiparas tiveram associação com a prematuridade. Ademais, gestantes classificadas com pré-natal inadequado apresentaram 18% a mais de chances de um parto prematuro quando comparada aquelas com pré-natal adequado.
Nascimento prematuro e assistência pré-natal: revisão integrativa à luz de Canguilhem	2016	DE OLIVEIRA et al.	Identificar pesquisas que relacionam o nascimento prematuro com a assistência pré-natal, refletindo essa relação por meio dos escritos de Canguilhem.	Nos 6 estudos utilizados na revisão integrativa, encontrou-se que o cuidado pré-natal com quantidade insatisfatória de consultas e falta de qualidade integral com a gestante, estiveram associados ao parto precoce.
Fatores de Risco para parto prematuro em um hospital	2016	AHUMADA-BARRIOS; ALVORADO.	Determinar os fatores de risco para parto prematuro.	Analisou-se que os fatores de risco para prematuridade são a não realização de qualquer controle pré-natal, a realização de um controle pré-natal inadequado, a pré eclâmpsia e os antecedentes de parto prematuro.
Contexto da atenção pré-natal na prematuridade tardia	2017	PORCIUNCULA et al.	Conhecer o cuidado na gestação de mulheres que tiveram prematuros tardios, e seus atendimentos no âmbito do Sistema Único de Saúde.	O conhecimento acerca dos cuidados na atenção das gestantes possibilitou identificar os fatores que contribuíram para o maior índice de partos prematuros, que podem ser compreendidos pela negligência e insuficiência do pré-natal.
Prevalência e fatores associados à prematuridade em Divinópolis, Minas Gerais, 2008-2011; análise do Sistema de Informações Sobre Nascidos Vivos	2017	GUIMARÃES et al.	Estimar a prevalência e os fatores associados à prematuridade em Divinópolis, Minas Gerais, Brasil, 2008-2011.	Foi encontrada uma maior prevalência de partos prematuros quando relacionou-se idade materna de mães ≤ 15 anos (14,4%) e com ≥ 35 anos (9,3%), quando comparadas com idade entre 20 e 34 anos (7,6%). Além disso, constatou-se uma chance 3 vezes maior de prematuridade em gestantes que realizaram ≤ 6 consultas de pré-natal (16%) quando associadas aquelas com ≥ 7 consultas (5,3%).



Quadro 1 – Artigos que integraram a amostra da produção científica acerca da relação entre o pré-natal inadequado e a prematuridade.

(conclusão)

Título	Ano	Autor	Objetivo	Resultados
Assistência pré-natal e resultado perinatal	2017	NASCIMENTO et al.	Relacionar o número de consultas de pré-natal aos desfechos perinatais.	Gestantes que realizaram ≤ 6 consultas de pré-natal estiveram associadas com maior chance de bebês prematuros (23,6%) em relação à aquelas com ≥ 7 consultas (6,6%).
Fatores associados ao nascimento pré-termo: da regressão logística à modelagem com equações estruturais	2019	OLIVEIRA et al.	Aplicar a modelagem com equações estruturais (MEE) para estudar variáveis associadas ao nascimento pré-termo com base em um modelo teórico analisado previamente pela regressão logística hierarquizada.	A atenção pré-natal inadequada apresentou 1,6 chances de maior índice de partos prematuros. Além disso, a gestação múltipla apresentou 5 vezes maior probabilidade de apresentarem maior prematuridade.
Fatores de risco materno-fetais associados à prematuridade tardia	2019	VANIN et al.	Determinar fatores maternos e fetais associados ao nascimento de recém-nascidos prematuros tardios, quando comparados aos nascidos a termo.	A assistência pré-natal esteve associada a prematuridade, das gestantes com bebês prematuros apenas (60,3%) realizaram a quantidade mínima de consultas, já as de bebês a termo tiveram uma adesão de (77%) quanto a quantidade mínima de consultas. Ademais, a ROPREMA (29,8%) esteve associada ao parto prematuro.

Fonte: Elaborado pelo autor.

4. DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram que a prematuridade pode ser compreendida como uma complicação multifatorial e não apenas por um único fator causador. Identificou-se como fatores determinantes para o parto prematuro a idade materna, o tipo de parto, o estresse, intercorrências clínicas na gestação, fatores socioeconômicos e o cuidado pré-natal inadequado, que pode ser ausente ou insuficiente na quantidade de consultas, com início tardio ou falta de atendimento integral para com as gestantes.

A idade materna mostra-se como um fator relevante para o parto prematuro, especialmente nos extremos de idade, em gestantes adolescentes (menores que 20 anos) e com idade avançada maiores que 34 anos (DE OLIVEIRA *et al.*, 2016). Em um estudo transversal realizado em hospitais de Divinópolis-MG, foi constatado maior prevalência com a prematuridade entre gestantes com 15 anos ou menos (14,4%) e com 35 anos ou mais de idade (9,3%), quando comparadas às gestantes de 20 a 34 anos (7,6%) (GUIMARÃES *et al.*, 2017).

Tal abordagem, é evidenciada pelo fato de adolescentes estarem mais expostas à fatores biológicos e sociais que contribuem para o desfecho da prematuridade. No caso de mulheres com idade mais avançada o risco pode se relacionar a



multiparidade, complicações por aumento de doenças crônicas antecedentes e na gestação (VETTORE *et al.*, 2013; WITT *et al.*, 2014).

O parto cesáreo foi analisado como fator de risco para prematuridade, pois contribui para a descontinuação da gestação por estar ligado a questões materna e dos profissionais de saúde (BLENCOWE *et al.*, 2012; BARROS *et al.*, 2008). Foi observado através de estudos em Porto Alegre no ano de 2012, que as gestantes de parto cesáreo obtiveram 15% a mais de probabilidade de terem partos pré-termos, quando relacionadas a mães de parto normal (DE OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Em outro estudo em Divinópolis-MG, constatou-se maior frequência de prematuros nos partos cesáreos (8,9%) do que nos partos vaginais (6,5%), o que afirma maior relação entre parto cesáreo e maior chance de prematuridade (GUIMARÃES *et al.*, 2017).

O estresse associado a desfavoráveis condições socioeconômicas, ansiedade e violência conjugal favorecem um parto prematuro (PHOLMANN *et al.*, 2016, ALMEIDA *et al.*, 2012). Em uma pesquisa realizada no município de Imperatriz-MA, gestantes que passaram por eventos estressores tiveram o dobro de chance de terem recém-nascidos prematuros (ALMEIDA *et al.*, 2012).

Tais resultados, podem ser justificados pelo fato de eventos estressores ativar o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, que atua liberando os níveis do Hormônio Liberador de Corticotrofina (CRH), Hormônio Adrenocorticotrófico (ACTH) e cortisol em altas quantidades no plasma sanguíneo das gestantes, todos esses mecanismos levam a um menor tempo de gestação (DOLATIAN *et al.*, 2013).

Algumas intercorrências clínicas maternas na gestação, tais como Infecções do Trato Urinário (ITU), hemorragias, Doença Hipertensiva Específica da Gravidez (DHEG) e Rotura Prematura de Membranas Ovulares (RPMO) são classificadas como fatores colaboradores para a prematuridade (DE OLIVEIRA *et al.*, 2016). Tal abordagem é confirmada, em um estudo realizado na maternidade pública no município de Imperatriz- MA, na qual intercorrências clínicas gestacionais estiveram associada ao aumento da incidência em até 4 vezes, quando comparado nascimentos de bebês prematuros com bebês a termo (ALMEIDA *et al.*, 2012).

Na mesma perspectiva, um estudo realizado na maternidade de Santa Catarina, identificou-se que a RPMO esteve associada a maiores índices de parto precoce. Ainda nesse estudo, notou-se que a infecção materna mais comum durante a gestação foi a ITU, no entanto, tal complicação não apresentou relação com a prematuridade nesse grupo de caso-controle, por ter realizado o diagnóstico e tratamento em tempo hábil, o que consolida a importância de um pré-natal adequado com início precoce e realização de exames periódicos (VANIN *et al.*, 2020).



Gestantes com um desfavorável nível socioeconômico e nível de escolaridade inferior apresentam o dobro de risco de partos pré-termo quando comparadas as mulheres que tem um elevado nível socioeconômico e um bom nível educacional (DOLATIAN *et al.*, 2013). Nessa perspectiva, Oliveira *et al.*, (2016) traz como resultados do seu estudo que a prematuridade está relacionada a níveis desfavoráveis de condições de vida, pois as mulheres que tiveram uma escolaridade inadequada apresentaram o dobro de chance de ter parto prematuro.

Tal abordagem é explicada pelo fato da prematuridade está associada a instabilidade socioeconômica e familiar, tais como trabalho exaustivo, estresse psicológico, nutrição inadequada e uma assistência pré-natal insuficiente, que reflete as condições sociais, econômicas e psicológicas dessas gestantes (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

A prematuridade tem grande relação ao cuidado pré-natal inadequado, especialmente quando se associa à quantidade insuficiente de consultas, início tardio, a não realização de exames laboratoriais mínimos, cuidado inadequado e ausência do atendimento integral à gestante (VANIN *et al.* 2019; ALMEIDA *et al.*, 2012).

Em um estudo realizado na rede pública de saúde em Maringá, na qual levou em consideração como critérios de avaliação de um pré-natal adequado a realização mínima de 6 consultas, início do cuidado antes de 16 semanas e realização de exames laboratoriais, tais como Hemoglobina (HB), VDRL e Exame Comum de Urina (ECU). Foi encontrado, que as puérperas com início do pré-natal de forma tardia após 16ª semana e com uma quantidade inferior a 6 consultas, obtiveram uma chance aproximadamente 2 vezes maior de terem partos prematuros quando comparadas àquelas que iniciaram o cuidado pré-natal de forma precoce e realizam a quantidade mínima de consultas preconizada (MELO; DE OLIVEIRA; MATHIAS, 2015).

Nesse sentido, Guimarães, *et al.*, (2017) encontraram como resultados do seu estudo, uma maior associação de prematuridade naquelas mães que realizaram 6 ou menos consultas de pré-natal e, tal afirmação é confirmada por ter sido constatado que o parto pré-termo foi 3 vezes superior (16,0%) nas puérperas com pré-natal insuficiente em relação aquelas que fizeram 7 ou mais consultas (5,3%) e tiveram uma assistência adequada.

A relação do pré-natal com uma insuficiente quantidade de consultas e a prematuridade, foi confirmada também por um estudo realizado por Sampaio, Pinto e Sampaio (2012), na qual constatou-se que as gestantes que realizaram de 4 a 6 consultas de pré-natal apresentavam a maioria com 51,2% de chance de terem partos prematuros em relação ao daquelas com 7 ou mais consultas, o que demonstra a importância do cuidado pré-natal como prevenção de prematuridade.



Em outro estudo realizado no Hospital Nacional Sergio E. Bernales (HNSEB), na cidade de Lima, Peru, foi encontrado que a prematuridade esteve associada a ausência da assistência ou ter um cuidado pré-natal inadequado (<6 consultas) (AHUMADA-BARRIOS; ALVARADO, 2016). Nessa perspectiva, esses resultados indicam que a qualidade da assistência pré-natal, principalmente relacionado ao cuidado precoce da gestante e a quantidade adequada de consultas, é fundamental para garantir a realização de todos os procedimentos e condutas em tempo hábil durante a gravidez, realizando função importante na prevenção da prematuridade (MELO; DE OLIVEIRA; MATHIAS, 2015).

A assistência pré-natal inadequada também pode ser caracterizada como a negligência em detectar e realizar o tratamento de condições desfavoráveis durante a gestação e não apenas ser avaliado como adequado através da quantidade de consultas ou início precoce do atendimento. É relevante voltar a atenção para as mães no seu âmbito familiar, o que possibilita um aprimoramento e continuidade do cuidado na gestação (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Tal abordagem, é confirmada pelo fato da inadequação do pré-natal ser mais observado em mulheres com fatores de instabilidade socioeconômica e familiar, tais como, gestantes adolescentes, múltiparas, e sem atividade remuneradas, menor nível de escolaridade e baixa classe econômica, que contribuem para o desconhecimento das mães acerca da importância do atendimento precoce e o vínculo entre elas e os bebês como necessários para um desfecho favorável da gestação (NASCIMENTO *et al.*, 2017; OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Nesta perspectiva, Porciuncula *et al.*, (2017) relaciona que o pré-natal insuficiente está relacionado à negligência do cuidado, início tardio, o não preenchimento adequado dos cartões de pré-natal e dificuldade na comunicação entre as mães e profissionais.

O cuidado pré-natal adequado e contínuo é o melhor método para detectar precocemente intercorrências que possam ter como desfecho um parto pré-termo. Essa assistência possibilita identificar os fatores de risco de forma precoce e implantar medidas que contribuem para diminuição do parto prematuro (POHLMANN *et al.*, 2016). Nessa perspectiva, para uma boa assistência pré-natal é preciso utilizar técnicas de captação precoce para compensar o atendimento das gestantes que iniciam o cuidado após 16 semanas, com atendimento em intervalos mais curtos entre uma consulta e outra, maior acesso aos métodos diagnósticos e terapêuticos para intercorrências maternas, além do desenvolvimento e crescimento fetal (DOMINGUES *et al.*, 2012).



Foi observado em um estudo nos EUA, que tinha como objetivo avaliar o sistema de atendimento projetado para reduzir os nascimentos prematuros e o tempo de internação em uma amostra de gestantes com história de trabalho de parto prematuro, que esse grupo que recebeu visitas domiciliares por enfermeiras obstétricas para um atendimento além do pré-natal usual, tiveram como resultados uma maior probabilidade de parto a termo e aumentava a cada vez que essas gestantes recebiam um atendimento, refletindo em melhores condições na gestação para as mães e bebês (LUTENBACHER, *et al.*, 2014).

Nesse sentido, para a qualificação da assistência pré-natal é importante além da percepção sobre própria saúde da gestante, buscar formar um vínculo com a família e profissionais de saúde com o objetivo do acompanhamento contínuo e compreensão do binômio mãe/ filho para diminuir o índice de bebês prematuros relacionados à um pré-natal inadequado (OLIVEIRA, *et al.*, 2019).

4. CONCLUSÕES

A prematuridade é considerada um grande problema de saúde pública, que pode ser caracterizada como uma complicação constituída por múltiplos fatores. Dentre esses determinantes para o parto prematuro destacam-se a idade materna, fatores socioeconômicos, psicossociais e a inadequação do cuidado pré-natal.

O pré-natal tem um papel crucial na diminuição do índice de prematuridade. É por meio dessa assistência que se torna possível identificar e tratar intercorrências que venham ocorrer na gestação o mais precocemente possível. Ademais, é fundamental evidenciar para as puérperas adolescentes, mulheres com classe socioeconômica desfavorável, multíparas e gestantes com elevados níveis de estresse, que o cuidado pré-natal realizado de forma completa e adequada se torna fundamental no bem estar e desenvolvimento do bebê, além de contribuir para controle de infecções e possíveis complicações da gestação.

É esperado que a discussão realizada nesse trabalho contribua para o maior engajamento dos gestores e profissionais de saúde quanto ao atendimento especializado e de forma integral focado no binômio mãe/filho com objetivo de diminuir o índice de partos prematuros.



REFERÊNCIAS

AHUMADA-BARRIOS, M. E.; ALVARADO, G. F. Fatores de Risco para parto prematuro em um hospital. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 24, 2016.

ALMEIDA, A. C. de et al. Fatores de risco maternos para prematuridade em uma maternidade pública de Imperatriz-MA. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 33, n. 2, 2012, p. 86–94.

BARROS, F.C. et al. Nascimentos prematuros, baixo peso ao nascer e restrição de crescimento intrauterino em três coortes de nascimentos no sul do Brasil: 1982, 1993 e 2004. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, supl.3, 2008, págs. s390-s398.

BLENCOWE H.;C.S.; OESTERGAAR.D. MZ; CHOU D, MOLLER .AB; NARWAL .R; ADLER .A, VERA GARCIA .C; ROHDE. S; SAY. L; LAWN JE. National, regional, and worldwide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: a systematic analysis and implications. **Lancet**. Vol.379, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Atenção ao pré-natal de baixo risco**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. (Cadernos de Atenção Básica, 32).

DOLATIAN, M. et al. Preterm Delivery and Psycho–Social Determinants of Health Based on World Health Organization Model in Iran: A Narrative Review. **Global Journal of Health Science**, v.5, 2013, n.1.

DOMINGUES, R. M. S. M. et al. [Adequacy of prenatal care in the National Health System in the city of Rio de Janeiro, Brazil]. **Cadernos de saude publica**, v. 28, n. 3, 2012, p. 425–37.

GUIMARÃES, E. A. DE A. et al. Prevalência e fatores associados à prematuridade em Divinópolis, Minas Gerais, 2008-2011: análise do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos. *Epidemiologia e serviços de saude* : **revista do Sistema Unico de Saude do Brasil**, v. 26, n. 1,2017, p. 91–98.

LUTENBACHER, M; GABBE.PT.; KARP, SM *et al*. Os cuidados pré-natais adicionais no domicílio melhoram os resultados do parto para mulheres com parto prematuro anterior? A Randomized Clinical Trial. **Matern Child Health. J** 18, 2014,1142–1154.

MELO, E. C.; DE OLIVEIRA, R. R.; MATHIAS, T. A. F. Factors associated with the quality of prenatal care: An approach to premature birth. **Revista da Escola de Enfermagem**, v. 49, n. 4,2015, p. 540–548.



NASCIMENTO, I.B. do et al. ASSISTÊNCIA PRÉ-NATAL E RESULTADO PERINATAL. **Revista Brasileira Promoção e Saúde, Fortaleza**, 30(2): 187-194, abr./jun.,2017.

OLIVEIRA, A. A. DE et al. Fatores associados ao nascimento pré-termo: da regressão logística à modelagem com equações estruturais. **Cadernos de saúde publica**, v. 35, n. 1,2019 p. e00211917.

DE OLIVEIRA RR; SANTOS SSC; MELO EC; et al. Nascimento prematuro e assistência pré-natal: revisão integrativa à luz de Canguilhem. **Revista Fund Care Online**. 2016 jul/set; 8(3):4616-4622. DOI: <http://dx.doi.org/10.9789/2175-5361.2016.v8i3.4616-4622>.

OMS. **Recommendations on Interventions to Improve Preterm Birth Outcomes**. Geneva: Organização Mundial da Saúde; 2015.

POHLMANN, F. C. et al. Parto prematuro: abordagens presentes na produção científica nacional e internacional. **Enfermería Global**, v. 15, n. 2,2016, p. 386.

PORCIUNCULA, M. B. et al. Contexto da atenção pré-natal na prematuridade tardia. **Revista Enfermagem**, v. 25, n. 1, 2017 p. 1–6.

SAMPAIO, R.M.M; PINTO, F.J.M; SAMPAIO, J.C Do. FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À PREMATURIDADE EM NASCIDOS VIVOS NO ESTADO DO CEARÁ. **Revista Baiana de Saúde Pública**. v.36, n.4, out./dez.2012, p.969-978 2012

SOUZA et al. Revisão Integrativa versus Revisão Sistemática. Reme: **Revista Mineira de Enfermagem**, v. 8, n. 1, 2010, p. 102–106.

VANIN, L. K. et al. Maternal and fetal risk factors associated with late preterm infants. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 38, 2020.

VETTORE, M. V. et al. Avaliação da qualidade da atenção pré-natal dentre gestantes com e sem história de prematuridade no Sistema Único de Saúde no Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 13, n. 2, 2013,p. 89–100.

WITT WP, CHENG ER, WISK LE, LITZELMAN K, CHATTERJEE D, MANDELL K, WAKEEL F, et al. Preterm birth in the United States: the impact of stressful life events prior to conception and maternal age. Estados Unidos. **Am J Public Health**. 2014;104.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

YURI ÁLLAN ARAÚJO FERRAZ

**O IMPACTO DA PANDEMIA DA COVID-19 NO
ACOMPANHAMENTO AMBULATORIAL DE PACIENTES
PORTADORES DE DOENÇAS CRÔNICAS**

Vitória da Conquista
2020



YURI ÁLLAN ARAÚJO FERRAZ

**O IMPACTO DA PANDEMIA DA COVID-19 NO
ACOMPANHAMENTO AMBULATORIAL DE PACIENTES
PORTADORES DE DOENÇAS CRÔNICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Medicina.

Orientador(a): Prof. Esp. Paulo Sérgio Leahy Andrade
Junior.

Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Coorientador(a): Prof. MSc. Mauro Fernandes Teles.
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



O IMPACTO DA PANDEMIA DA COVID-19 NO ACOMPANHAMENTO AMBULATORIAL DE PACIENTES PORTADORES DE DOENÇAS CRÔNICAS

Yuri Állan Araújo Ferraz¹

Paulo Sérgio Leahy de Andrade Júnior²

Mauro Fernandes Teles³

RESUMO

O ano de 2020 se tornou um ano muito peculiar e delicado, pois em dezembro de 2019, foi relatado o primeiro caso de pneumonia causada pelo novo coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave 2 (SARS-COV-2), que se propagou de forma disseminada e rápida por todo o mundo, levando a Organização Mundial de Saúde (OMS) a declarar essa situação como uma pandemia, trazendo um sinal de alerta para diversos países. Essa pandemia levou alguns governos a decretarem restrições de movimentação da população, no intuito de evitar aglomerações, para que o vírus não se disseminasse. Com isso, vários setores, inclusive a saúde, tiveram seu funcionamento limitado. Dito isso, esse trabalho teve como objetivo identificar o impacto da pandemia da doença do Coronavírus-19 (COVID-19) no acompanhamento ambulatorial dos pacientes com Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT). Foi realizada uma revisão bibliográfica do tipo integrativa, através da pesquisa de artigos na base de dados *Medical Literature and Retrivial System on Line (MEDLINE)*, incluindo os artigos publicados em 2019 e 2020, e após aplicar os critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 39 artigos para análise. Após a análise dos trabalhos, foi identificado um grande impacto negativo da pandemia no acompanhamento dos pacientes com DCNT. A saúde teve a atenção e parte dos seus recursos desviados para o manejo da COVID-19, ainda com tratamento e prevenção incertos. Porém, com o surgimento da COVID-19, se torna necessário entender que as DCNT não deixaram de existir, sendo preciso um acompanhamento rigoroso para o seu tratamento. Com isso, foi percebido que devido às restrições impostas nos sistemas de saúde de todo o mundo, alternativas tiveram que ser desenvolvidas ou reinventadas para a continuação dos atendimentos médicos, ocorrendo um aumento do uso da telemedicina e dos agendamentos

¹ Acadêmico do oitavo período de Medicina na Faculdade de Saúde Santo Agostinho, Faculdades Santo Agostinho, Afya Educacional.

² Médico Cardiologista e Hemodinamicista, Professor do curso de Medicina na Faculdade de Saúde Santo Agostinho, Faculdades Santo Agostinho, Afya Educacional.

³ Farmacêutico, Mestre em Saúde Pública, Professor do curso de Medicina na Faculdade de Saúde Santo Agostinho,, Faculdades Santo Agostinho, Afya Educacional.



de consultas domiciliares, com o intuito de desafogar os locais de atendimento e diminuir o risco de transmissão do SARS-COV-2. Hoje está se retomando a normalidade, as consultas ambulatoriais estão retornando de forma gradual, e após perceber-se um benefício no uso da telemedicina, os atendimentos estão ocorrendo de forma híbrida. Conclui-se, portanto, que a pandemia da COVID-19 provocou uma diminuição do acompanhamento ambulatorial dos pacientes com DCNT, elevando a taxa de complicações e que a telemedicina pode funcionar como ferramenta para auxiliar na manutenção do controle dessas doenças.

Palavras-chave: Infecções por Coronavírus. Doença Crônica. Assistência Ambulatorial.

ABSTRACT

The year 2020 became a very peculiar and delicate year, as in December 2019, the first case of pneumonia caused by the new coronavirus of the Severe Acute Respiratory Syndrome 2 (SARS-COV-2) was reported, which spread in a widespread and fast all over the world, leading the World Health Organization (WHO) to declare this situation as a pandemic, bringing a warning signal to several countries. This pandemic led some governments to impose restrictions on the movement of the population, in order to avoid agglomerations, so that the virus would not spread. As a result, several sectors, including health, had limited functioning. That said, this work aimed to identify the impact of the coronavirus disease-19 (COVID-19) pandemic on outpatient follow-up of patients with Chronic Non-Communicable Diseases (NCDs). An integrative bibliographic review was carried out by searching for articles in the Medical Literature and Retrivial System on Line (MEDLINE) database, including articles published in 2019 and 2020, and after applying the inclusion and exclusion criteria, they were selected 39 articles for analysis. After analyzing the studies, a major negative impact of the pandemic on the monitoring of patients with NCDs was identified. Health had the attention and part of its resources diverted to the management of COVID-19, still with uncertain treatment and prevention. However, with the appearance of COVID-19, it becomes necessary to understand that NCDs did not cease to exist, requiring strict monitoring for their treatment. With that, it was realized that due to the restrictions imposed on health systems around the world, alternatives had to be developed or reinvented for the continuation of medical care, with an increase in the use of telemedicine and home consultation schedules, with the aim of to relieve the service locations and reduce the risk of transmission of SARS-COV-2. Today normalcy is resuming, outpatient consultations are gradually returning, and after realizing a benefit in the use of telemedicine, care is taking place



in a hybrid way. It is concluded, therefore, that the COVID-19 pandemic caused a decrease in outpatient monitoring of patients with NCDs, increasing the rate of complications and that telemedicine can work as a tool to help maintain control of these diseases.

Keywords: Coronavirus Infections. Chronic Disease. Ambulatory Care.

1. INTRODUÇÃO

O ano de 2020 está sendo um ano atípico, pois em dezembro de 2019 foi relatado, em Wuhan, na China, o primeiro caso de pneumonia de origem desconhecida, que se disseminou rapidamente pelo mundo. Posteriormente descobriu-se que esta pneumonia era causada pelo coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave 2 (SARS-COV-2), que se propaga através de contato ou inalação. Essa nova doença foi nomeada como doença do Coronavírus-19 (COVID-19), com manifestações clínicas variando desde pessoas assintomáticas, até sintomas leves, outros graves e alguns pacientes evoluindo para óbito. Existem comorbidades que são fatores de risco para a forma grave da doença (ESAKANDARI, 2020).

Em 11 de março de 2020 a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou a COVID-19 como uma doença pandêmica (AZIZ, 2020; TORRES; PUIG, 2020). Esta situação gerou diversas restrições em atividades estratégicas, como a economia, a educação e a saúde (BADAWY; RADOVIC, 2020). Um exemplo disso são as limitações no acesso a ambulatorios e serviços de emergência, sendo que vários desses tornaram-se hospitais de campanha para o atendimento da população infectada, assim como outros tiveram acesso restrito para prevenir o contágio e disseminação do vírus, tanto para a população, como para as equipes de saúde (ECCLESTON *et al*, 2020).

Apesar do surgimento do novo vírus, as demais doenças não deixaram de existir, como por exemplo as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), que incluem a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), Diabetes Mellitus (DM), neoplasias, obesidade, Insuficiência Cardíaca (IC), entre outras. Essas doenças, muito prevalentes, levam a altas taxas de complicações e mortalidade ao redor do mundo, devido a isso, necessitam de controle e acompanhamento ambulatorial rigorosos, com a finalidade de elevar a sobrevida da população (FAWAD *et al*, 2020).

Diante das possíveis complicações da falta de assistência adequada das DCNT durante o período pandêmico torna-se necessária a mensuração do impacto dessa



situação. Este trabalho teve como objetivo analisar como a pandemia da COVID-19 afetou o acompanhamento dos pacientes com DCNT ao redor do mundo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

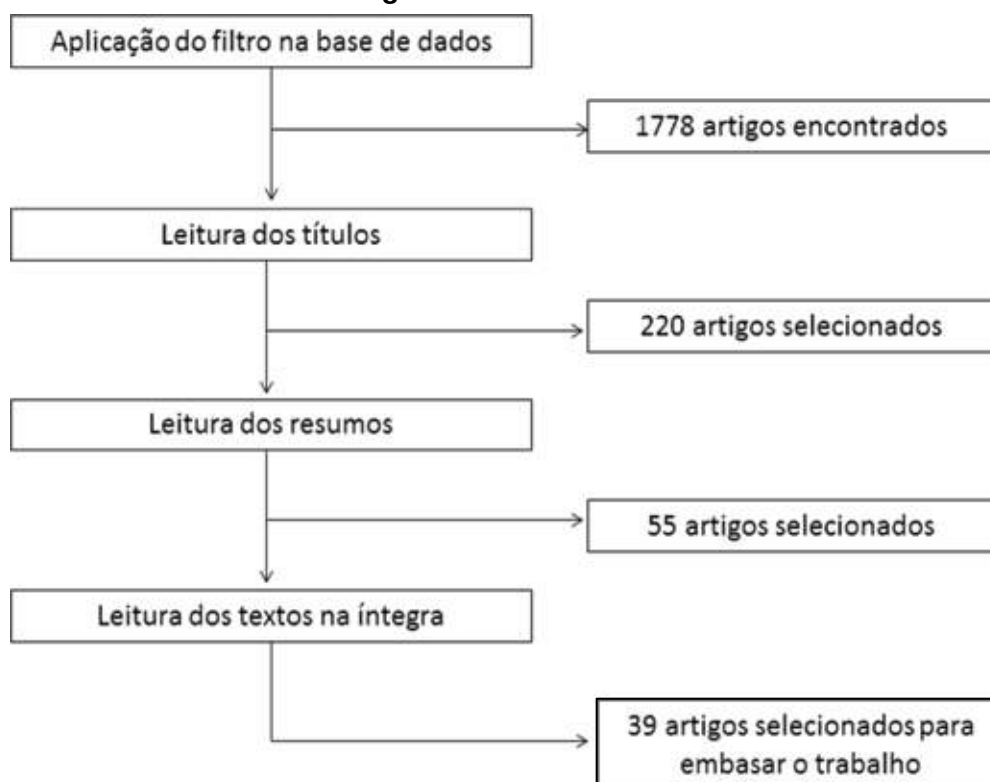
Este artigo é uma revisão bibliográfica do tipo integrativa, que tem como fim identificar o impacto que a pandemia da COVID-19 causou nos acompanhamentos ambulatoriais dos pacientes com doenças crônicas ao redor do mundo e quais medidas foram adotadas diante deste impacto.

As buscas foram feitas em artigos publicados nos anos de 2019 e 2020. A pesquisa foi realizada na base de dados *Medical Literature and Retrivial System on Line (MEDLINE)* através do motor de buscas PubMed, com acesso livre, no mês de setembro de 2020, entre os dias 09 e 22.

Os critérios de seleção de artigos foram: artigos públicos, revisões, estudos de caso, pesquisas com dados atuais e reais, artigos em inglês, espanhol e português. Com isso, para direcionar a pesquisa, foi utilizado o filtro: “COVID-19 and CHRONIC DISEASES”.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da aplicação do filtro na base de dados descrita, foram encontrados 1778 artigos, realizada a leitura dos seus títulos, excluindo 1558 que não se adequavam à pesquisa, restando 220. Na sequência, os resumos foram lidos e novamente excluídos mais 165 artigos, sendo selecionados assim 55. Posteriormente foi realizada a leitura na íntegra desses 55 trabalhos excluindo-se 16 artigos, restando então 39 trabalhos, que embasaram esta revisão bibliográfica. (Figura 01).

**Figura 01:** Resultados.

Fonte: Próprio autor.

Os trabalhos trazem que a pandemia da doença do Coronavírus-19 (COVID-19), causada pelo coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave 2 (SARS-COV-2) teve seu primeiro caso relatado na cidade de Wuhan, na China, em Dezembro de 2019. Esse vírus foi se disseminando pelo mundo, até que no dia 11 de março de 2020 a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a doença por ele causada como uma pandemia, o que acabou levando a uma preocupação mundial nos 193 países do globo (TORRES; PUIG, 2020).

Devido à declaração da OMS, os governos da maioria dos países do mundo tomaram medidas protetivas de isolamento social, levando a restrições de circulação de pessoas, fechamentos de comércios, fábricas, parques e até ambulatórios e algumas alas de hospitais, por tempo indeterminado. Essas medidas acabaram levando as pessoas ao medo e às incertezas, tanto com relação à COVID-19, como às Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) já pré-existentes e também situações agudas, já que diversas emergências e ambulatórios foram isolados para tratamento da COVID-19 (PALMER *et al*, 2020).

As DCNT estão entre as principais causas de mortalidade no mundo e tratam-se de doenças que necessitam de um acompanhamento e controle rigoroso. Entre elas encontram-se Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), Diabetes Mellitus



(DM), obesidade, neoplasias, Insuficiência Cardíaca (IC), que são patologias muito prevalentes na atualidade e devem ser assistidas, na maioria das vezes, ambulatorialmente (BERAN *et al*, 2020).

O controle rigoroso dessas DCNT é necessário devido à possibilidade de exacerbações e complicações, como Infarto Agudo do Miocárdio (IAM), Acidente Vascular Encefálico (AVE), Insuficiência Renal Crônica (IRC), metástases, retinopatias, entre outras, inclusive até óbito. Partindo desse pressuposto, as visitas desses pacientes às equipes de saúde devem ocorrer em curtos espaços de tempo, devido à necessidade do acompanhamento das mudanças de estilo de vida e dos ajustes de medicações, de forma individualizada (SZYMANSKI; SMUNIEWSKI; PLATEK, 2020).

As DCNT foram negligenciadas por boa parte da população, devido à pandemia da COVID-19 e as restrições impostas por ela, já que a princípio não havia uma perspectiva real de quando os atendimentos voltariam e também devido ao medo da infecção pelo SARS-COV2, visto que procurar ajuda médica em ambulatórios e setores de emergência poderia expor os chamados “grupos de risco” a esta infecção (ONO *et al*, 2020).

Segundo MAURO *et al* (2020) em virtude da COVID-19 ter se tornado uma urgência, sem precedentes e sem um tratamento ainda concreto, muitos recursos de DCNT e de outros setores da saúde foram destinados para a manutenção de pacientes que apresentavam suspeita ou diagnóstico confirmado de COVID-19, o que fez com que surgisse um déficit no acompanhamento das DCNT e das demais problemáticas na saúde.

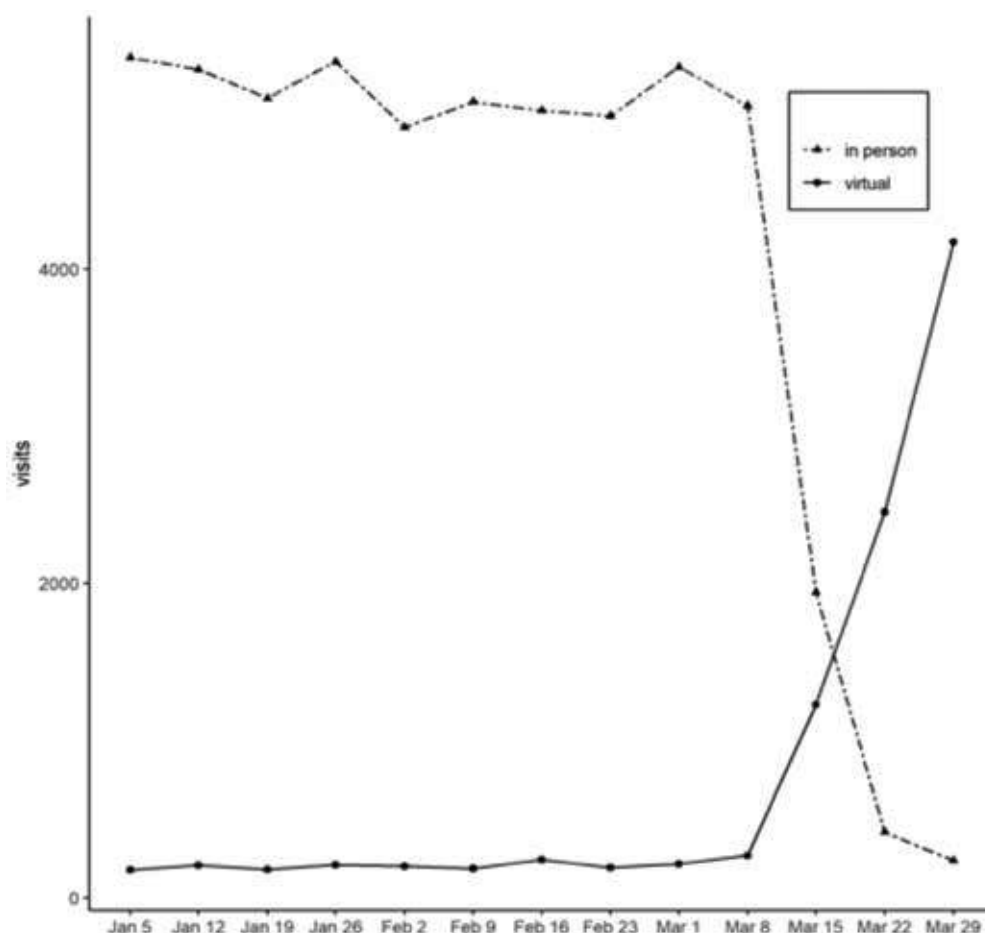
Nesse sentido, além do deslocamento de recursos para o tratamento da COVID-19 e a aquisição de equipamentos de proteção individual (EPI), houve a necessidade dos deslocamentos de equipes para o atendimento direto da nova doença, assim como o treinamento dos outros setores de atendimento, quanto à prevenção da transmissão da SARS-COV2 nesses ambientes (KAPURIA *et al*, 2020). Além disso, tanto houve redução da oferta de serviços da atenção primária e especializada ao acompanhamento das DCNT, como também queda da procura dos pacientes por esses serviços (MAINOUS *et al*).

A falta de adesão a tratamentos e a diminuição do acompanhamento dos pacientes com DCNT torna-se notória quando se compara o mês de fevereiro de 2020 com o de março de 2020, observando-se uma queda nos atendimentos ambulatoriais em todo mundo, tanto para consultas já agendadas, como também as novas consultas (Figura 02). Ao se comparar o mesmo período de 2019, é



ainda mais nítida essa diminuição. Tendo em vista tal fato, foi possível também notar um aumento da mortalidade e de complicações nessas pessoas com DCNT (CHALASANI *et al*, 2020; MCGINLEY *et al*, 2020).

Figura 02: Número de visitas presenciais e telemedicina a cada semana em 2020:



Fonte: MCGINLEY, Marisa P. *et al*. Teleneurology as a Solution for Outpatient Care During the COVID-19 Pandemic. **Telemedicine and e-Health**. p. 1-3. 2020.

Visto que os atendimentos foram reduzidos, e que durante a pandemia às outras doenças não deixaram de existir, foi necessário criar uma alternativa para continuar esses atendimentos às pessoas vulneráveis (MAURO *et al*, 2020). Sendo assim, ao se pesquisar sobre formas de dar continuidade a assistência desses pacientes, revelou-se que já existia uma área na medicina em desenvolvimento, ainda não muito aceita, mas que pode ser parte do futuro nos atendimentos ambulatoriais, a telemedicina, com atendimentos através de telefones e vídeo chamadas (BADAWY; RADOVIC, 2020).

A pandemia revelou uma aceleração nesse processo de modernização dos atendimentos com a telemedicina, levando ao desenvolvimento desses sistemas em diversos países, pois era necessário para dar continuidade aos atendimentos de



pacientes crônicos e de demais doenças. Isto acabou somando para os sistemas de saúde, como uma ajuda para o desfogamento das unidades de saúde que atendem a pacientes ambulatorialmente (PERRONE *et al*, 2020).

A maioria dos ambulatórios ao redor do mundo foi se adaptando muito bem a essa nova tecnologia. Foi possível, a princípio, fazer uma abordagem inicial com os pacientes, para uma triagem e uma tentativa de observar quais necessitavam de um atendimento presencial, auxiliando também na proteção tanto da equipe quanto dos seus usuários (SEK *et al*, 2020).

Apesar de todos os benefícios que a telemedicina pode trazer, suas limitações em alguns lugares no mundo, fazem com que ela não se dissemine. Entre essas limitações está o acesso a internet, a falta de um computador ou smartphone que possibilite esse contato inicial, a falta de sinal para moradores rurais. Outras limitações também são a falta de escolaridade e informação, além da dificuldade do uso da tecnologia que é mais comum nos pacientes acima de 60 anos, cuja a faixa etária é mais acometida pelas doenças crônicas (MCELROY; DAY; BECEVIC, 2020; WAKE *et al*, 2020).

Segundo ROY *et al* (2020) dentro desse contexto, é possível que alguns desses problemas possam ser resolvidos com pessoas que moram na mesma casa ou até cuidadores que entendam dessas tecnologias. Outra solução para as pessoas que não conseguem ter acesso à telemedicina no momento, mas que necessitam da continuidade do atendimento nesse período de pandemia, poderia ser o agendamento de visitas domiciliares programadas e seguindo todos os protocolos de prevenção e cuidados, tanto para as equipes, quanto da população que necessita desses atendimentos (DOMEYER; KATSARI; MARIOLIS, 2020).

Porém, os estudos mostram que esse atendimento pela telemedicina não dispensa um atendimento presencial futuro com o médico e sua equipe, visto que pode ser necessária uma abordagem com exame físico e exames complementares, que com a telemedicina não é possível. Outra situação importante no atendimento da telemedicina seria a conferência do paciente, através de alguma documentação ou comprovante (CAVAGNA *et al*, 2020).

Segundo KAPURIA *et al* (2020) passados alguns meses de pandemia, as atividades estão começando a se normalizar, ocorrendo o retorno gradual dos atendimentos presenciais. Com isso, existe a possibilidade do atendimento ambulatorial se tornar híbrido, com atendimento tanto presencial como virtual, para uma triagem inicial e avaliação da real necessidade de atendimento presencial. Esse novo modelo pode funcionar auxiliando os pacientes que sofrem de DCNT e



que precisam de um acompanhamento mais rigoroso, assim como também pode auxiliar na triagem de emergências e até na própria COVID-19 (ROMÃO *et al*, 2020).

Para consolidar esse método, protocolos e diretrizes devem ser elaborados, para torná-lo algo mais formal e seguro para todos, devido aos termos de privacidade de informações, como por exemplo, os propostos pelo Código de Ética Médica (LAU; TAN; TAN, 2020).

Diante do exposto, nota-se um grande impacto da pandemia no seguimento dos pacientes, com aumento de complicações e mau controle de suas patologias, além da má adesão terapêutica, apesar dos esforços na procura de alternativas como a aplicação da telemedicina (SEK *et al*, 2020).

4. CONCLUSÕES

Diante do exposto, conclui-se que pandemia do coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave 2 (SARS-COV-2) causou grande impacto na assistência ambulatorial dos pacientes com Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), que deixaram de ter acompanhamento habitual, devido a diversos motivos.

Entre estes motivos, está o medo imposto na população, frente a várias incertezas que a pandemia causou, repercutindo em desmarcação de consultas e interrupção de acompanhamentos e tratamentos. Além do medo da população, alguns estabelecimentos e equipes de saúde se direcionaram à assistência de pacientes com a doença do Coronavírus-19 (COVID-19). Os recursos financeiros foram redirecionados e ocorreram restrições de atendimentos ambulatoriais, na tentativa de reduzir a exposição da população e dos profissionais destes locais.

Tal situação gerou agravos de algumas patologias, aumento das chances de complicações, aumento da suscetibilidade a contrair o novo coronavírus e também, em alguns casos, aumento da mortalidade.

Diante desse cenário, as equipes de saúde lançaram mão da telemedicina, como uma alternativa para dar continuidade aos atendimentos dos pacientes com DCNT. Esta ferramenta já existia, porém com pouco uso e pouca aceitação. No entanto, com a necessidade e com os benefícios que ela trouxe, as equipes de saúde começaram a se aprofundar mais nesse método e ocorreu uma melhor aceitação, tanto dos pacientes como dos profissionais.

Entretanto, devido às limitações impostas pela telemedicina, se faz necessário dar continuidade ao atendimento presencial. A visita domiciliar programada, atendendo todas as medidas de prevenção pode ser uma forma de driblar essas limitações.



Porém com a volta da normalidade de forma gradual, o retorno dos agendamentos de consultas ambulatoriais e com a eficácia da telemedicina, é possível manter esses atendimentos de maneira híbrida, com a utilização da telemedicina, como forma de triagem dos pacientes, determinando a necessidade de atendimento presencial, além do acompanhamento rigoroso daqueles que possuem patologias que necessitam de assistência continuada, como as DCNT.

REFERÊNCIAS

ADAN, Guleed H.; MITCHELL, James W.; MARSON, Tony. Epilepsy care in the COVID-19 era. **Journal of the Royal College of Physicians of London**. v. 20. p. 104-106. 2020.

ADNAN, Muhammad *et al.* Internet-based remote consultation facilitates the medical care of patients with chronic skin diseases during COVID-19 pandemic. **Journal of Infection**. v. 24. p. 91-98. Jan, 2020.

AZIZ, Aleha *et al.* Telehealth for High-Risk Pregnancies in the Setting of the COVID-19 Pandemic. **American Journal of Perinatology**. v. 37. n. 8. 2020. 13

BASU, Saurav. Non-communicable disease management in vulnerable patients during Covid-19. **Indian journal of medical ethics**. p. 103-105. Abr-jun, 2020.

BADAWY, Sherif M.; RADOVIC, Ana. Digital Approaches to Remote Pediatric Health Care Delivery During the COVID-19 Pandemic: Existing Evidence and a Call for Further Research. **Journal of Medical Internet Research Pediatrics and Parenting**. v. 3. n. 1. p. 1-9. 2020.

BEKENY, Jenna C. *et al.* Ensuring Quality Care in the COVID-19 Era Applying. **Journal of the American Podiatric Medical Association**. 2020.

BELKACEMI, Yazid *et al.* A review of the international early recommendations for departments organization and cancer management priorities during the global COVID-19 pandemic: applicability in low- and middle-income countries. **European Journal of Cancer**. v. 135. p. 130-146. 2020.

BERAN, David *et al.* Beyond the virus: Ensuring continuity of care for people with diabetes during COVID-19. **Primary Care Diabetes**. p.1-2. 2020



BLOEM, Bastiaan R.; DORSEY, E. Ray.; OKUN, Michael S. The Coronavirus Disease 2019 Crisis as Catalyst for Telemedicine for Chronic Neurological Disorders. **Journal of the American Medical Association Neurology**. v.77. n.8. p. 927-928. Ago, 2020.

BUKREYEV, Alexander *et al.* Continuing Chronic Disease Care During COVID-19 and Beyond Patients. **Journal of the American Medical Directors Association**. p. 991-992. 2020.

CAVAGNA, Lorenzo *et al.* Telemedicine in rheumatology: a reliable approach beyond the pandemic. **Rheumatology**. p. 1-5. 2020.

CHALASANI, Meghana *et al.* The Covid-19 pandemic and India's cardiovascular disease burden: Finding the right balance. **Indian Journal of Medical Ethics**. v. 05 n. 03. p. 199-201. Jul-set, 2020.

DOMEYER, Philippe; KATSARI, Vasiliki; MARIOLIS, Anargiros. Chronic non-communicable diseases: a sacrifice on the altar of COVID-19? **British Journal of General Practice**. p. 281. Jun, 2020.

ECCLESTON, Christopher *et al.* Managing patients with chronic pain during the COVID-19 outbreak: considerations for the rapid introduction of remotely supported (eHealth) pain management services. **Pain**. v. 161 n. 05. p. 889-893. Mai, 2020.

EFE, Cumali *et al.* Feasibility of telehealth in the management of autoimmune hepatitis before and during the COVID-19 pandemic. **Expert Review of Gastroenterology and Hepatology**. v. 14. n. 12. p. 1215-1219. 2020.

ESAKANDARI, Hanie *et al.* A comprehensive review of COVID-19 Characteristics. **Biological Procedures Online**. p. 1-9. Jun, 2020.

FAWAD, Muhammad *et al.* Simple ideas to mitigate the impacts of the COVID-19 epidemic on refugees with chronic diseases. **Conflict and Health**. Abr, 2020.

GIANSANTI, Daniele. The Italian Fight Against the COVID-19 Pandemic in the Second Phase: The Renewed Opportunity of Telemedicine. **Telemedicine and e-Health**. v. 26. n. 11. p. 1328-1331. Nov, 2020.

KAPURIA, Devika *et al.* Roadmap to resuming care for liver diseases after coronavirus disease-2019. **Journal of Gastroenterology and Hepatology**. p. 1-8. Jul, 2020.



KRIST, Alex H. *et al.* Redesigning Primary Care to Address the COVID- 19 Pandemic in the Midst of the Pandemic. **Annals of family medicine**. v. 18. n. 4. p. 349-354. Jul-ago, 2020.

LAU, Jerrald; TAN, David Hsien-Yung; TAN, Ker-Kan. Inspired by COVID-19: primary care of chronic diseases must also innovate. **Family Practice**. v. 20. n. 20. P. 1-2. 2020.

LI, Zhen *et al.* Internet-based remote consultation facilitates the medical care of patients with chronic skin diseases during COVID-19 pandemic. **Journal of Infection**. Set, 2020.

MAINOUS, Arch G. *et al.* COVID-19 highlights health promotion and chronic disease prevention amid health disparities. **British Journal of General Practice**. p. 372-373. Ago, 2020.

MAURO, Viganò *et al.* Treat all COVID 19-positive patients, but do not forget those negative with chronic diseases. **Internal and Emergency Medicine**. Jul, 2020.

MCELROY, Jane A.; DAY, Tamara M.; BECEVIC, Mirna. The influence of telehealth for better health across communities. **Preventing Chronic Disease**. v. 17. p. 1-6. Jul, 2020.

MCGINLEY, Marisa P. *et al.* Teleneurology as a Solution for Outpatient Care During the COVID-19 Pandemic. **Telemedicine and e-Health**. p. 1-3. 2020.

MIELE, Giuseppina *et al.* Telemedicine in Parkinson's Disease: How to Ensure Patient Needs and Continuity of Care at the Time of COVID-19 Pandemic. **Telemedicine and e-Health**. p. 1-4. 2020.

MIRSKY, Jacob B.; HORN, Daniel M. Chronic Disease Management in the COVID-19 Era. **The american journal of managed care**. v. 26. n. 8. p. 329-330. Ago, 2020.
ONO, Suzane Kioko *et al.* Technological innovation in outpatient assistance for chronic liver disease and liver transplant patients during the coronavirus disease outbreak: A method to minimize transmission. **Clinics**. v. 75. p. 1-2. 2020.

PALMER, Katie *et al.* The potential long-term impact of the COVID-19 outbreak on patients with non-communicable diseases in Europe: consequences for healthy ageing. **Aging Clinical and Experimental Research**. v. 32. p. 1189-1194. 2020.

PANZIRER, David. Role of Non-Profit Organizations During COVID-19 for Diabetes Care: Health Care Inequities and Role of Virtual Specialty Clinic. **Diabetes Technology and Therapeutics**. v.22. p. 440-443. 2020.



PERRONE, Giulio *et al.* Telemedicine during Covid-19 pandemic: Advantage or critical issue? **The Medico-legal journal**. v. 88. n. 2. p. 76-77. 2020.

ROMÃO, Vasco C. *et al.* Rheumatology practice amidst the COVID-19 pandemic: A pragmatic view. **Rheumatic and Musculoskeletal Diseases**. v. 6. n. 2. p. 1-7. 2020.
ROY, Bhaskar *et al.* Teleneurology during the COVID-19 pandemic: A step forward in modernizing medical care. **Journal of the Neurological Sciences**. p. 1-6. Mai, 2020.

SEK, Kathleen S.Y. *et al.* Singapore's experience in ensuring continuity of outpatient care during the COVID-19 pandemic. **International Journal of Clinical Practice**. v. 74. p. 1-4. 2020.

SHINAN-ALTMAN, Shiri; LEVKOVICH, Inber; TAVORI, Guy. Healthcare utilization among breast cancer patients during the COVID-19 outbreak. **Palliative and Supportive Care**. p. 1-7. 2020.

SUN, Shuangy *et al.* China empowers Internet hospital to fight against COVID-19. **Journal of Infection**. v. 81. p. 67-68. 2020.

SZYMANSKI, Filip M.; SMUNIEWSKI, Cezary; PLATEK, Anna E. Will the COVID-19 Pandemic Change National Security and Healthcare in the Spectrum of Cardiovascular Disease?. **Curr Problems Cardiology**. p. 1-9. Set, 2020.

TORRES, Tiago; PUIG, Luis. Managing Cutaneous Immune-Mediated Diseases During the COVID-19 Pandemic. **American Journal of Clinical Dermatology**. v. 21. p. 307-311. Abr, 2020.

WAKE, Deborah J. *et al.* Endocrinology in the time of COVID-19: Remodelling diabetes services and emerging innovation. **European Journal of Endocrinology**. v. 183. p. 67-77. 2020.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

MARCUS GABRIEL OLIVEIRA GUEDES

**PERFIL CLÍNICO E SÓCIO-DEMOGRÁFICO DE
PACIENTES ONCOLÓGICOS RESIDENTES NO MUNICÍPIO
DE VITÓRIA DA CONQUISTA**

Vitória da Conquista
2020



MARCUS GABRIEL OLIVEIRA GUEDES

**PERFIL CLÍNICO E SÓCIO-DEMOGRÁFICO DE
PACIENTES ONCOLÓGICOS RESIDENTES NO MUNICÍPIO
DE VITÓRIA DA CONQUISTA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Medicina.

Orientador(a): Prof.^a MSc. Fernanda de Abreu Silva
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



PERFIL CLÍNICO E SÓCIO-DEMOGRÁFICO DE PACIENTES ONCOLÓGICOS RESIDENTES NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA

Marcus Gabriel Oliveira Guedes¹

Fernanda de Abreu Silva²

RESUMO

Os Sistemas de Informação em Saúde, desenvolvidos e implantados pelo Ministério da Saúde, têm se tornado instrumentos necessários para gestão loco-regional e vêm apresentando consolidação e qualificação progressivas. Este trabalho consiste em uma pesquisa abordada de forma quantitativa em um estudo retrospectivo de nível descritivo, com o objetivo principal analisar o perfil clínico e sócio-demográfico de pacientes oncológicos residentes no Município de Vitória da Conquista – BA, com o intuito de melhor caracterizar a população com diagnóstico de câncer no referido município, em 2020. A pesquisa teve foco nos determinantes, distribuição da ocorrência e ações de controle, apresentando informações que contribuam para o entendimento desta realidade, planejamento de ações estratégicas e enfrentamento do desafio da construção de políticas que minimizem o aparecimento deste grupo de doenças, com melhora dos indicadores de morbimortalidade. A coleta de dados secundários foi realizada através de busca em Sistemas de Informação do DATASUS (<http://www2.datasus.gov.br>) contidas no PAINEL-Oncologia. O universo amostral foi constituído por 205 pacientes oncológicos (106 homens e 99 mulheres), destes 49,75% apresentaram idade $\geq$ a 60 anos, sendo que o grupo de câncer mais comumente identificado foi o ginecológico seguido pelo gastrointestinal. O estadiamento mais encontrado foram os estádios 3 e 4, 51,21% dos casos iniciaram o tratamento antes de 30 dias do diagnóstico e a modalidade terapêutica mais empregada foi a quimioterapia. Com a utilização dos resultados obtidos, é possível obter informações capazes de auxiliar no planejamento administrativo e, assim, melhorar a gestão do serviço de saúde em nível municipal, estadual e nacional.

Palavras-chave: Neoplasias Malignas. Epidemiologia Descritiva. Oncologia. Sistemas de Informação em Saúde

¹Discente do curso de Medicina das Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista

²Docente do curso de Medicina das Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista



ABSTRACT

Health Information Systems, developed and implemented by the Ministry of Health, have become necessary instruments for region-loco management and have been presenting progressive consolidation and qualification. This work consists of a quantitative approach in a retrospective study of descriptive level, with the main objective of analyzing the clinical and socio-demographic profile of oncologic patients residents in the City of Vitória da Conquista - BA, with the purpose of better characterizing the population with cancer diagnosis in that city, in 2020. The research focused on the determinants, distribution of the occurrence and control actions, presenting information that contributes to the understanding of this reality, planning strategic actions and facing the challenge of building policies that minimize the appearance of this group of diseases with improved morbidity and mortality indicators. The collection of secondary data was carried out through a search in the DATASUS Information System (<http://www2.datasus.gov.br>) contained in the Oncology Panel. The sample universe consisted of 205 oncologic patients (106 men and 99 women), from these 49.75% presented age $\geq$ to 60 years, and the most commonly identified group of cancer was the gynecologic followed by the gastrointestinal. The most commonly found stage 3 and 4 were stages 3 and 4, 51.21% of the cases started treatment before 30 days of diagnosis and the most commonly used therapeutic modality was chemotherapy. Using the results obtained, it is possible to obtain information capable of assisting administrative planning and, thus, improving health service management at the municipal, state and national levels.

Keywords: Malignant Neoplasms. Descriptive Epidemiology. Medical Oncology. Health Information Systems.

1. INTRODUÇÃO

O câncer é classificado como uma doença crônico-degenerativa, caracterizada pelo crescimento desordenado de células, o qual pode apresentar evolução progressiva (TONANI & CARVALHO, 2008). Como resultado do crescimento celular desordenado tem-se a formação de tumores, que podem ser benignos ou malignos (ALBERTS *et al.*, 2004). Ainda segundo estes autores, um tumor é classificado como benigno quando as células são semelhantes ao tecido de origem e apresenta crescimento lento, enquanto, o tumor maligno tende a ser mais agressivo e apresenta características particulares, como



anormalidade celular e metástase. Na prática, câncer é um termo genérico que agrupa um conjunto de mais de 200 doenças, as quais se diferem em etiologia, frequência e manifestações clínicas (TONANI & CARVALHO, 2008). Essas por sua vez apresentam características em comum e, ao mesmo tempo, são extremamente distintas em termos de origem genética e histopatológica, progressão, agressividade e tratamento adequado (DIAZ *et al.*, 2015).

De acordo com o Instituto Nacional de Câncer (INCA) (2019), o câncer é o principal problema de saúde pública no mundo e já está entre as quatro principais causas de morte prematura (antes dos 70 anos de idade) na maioria dos países. A incidência e a mortalidade por câncer vêm aumentando, em parte pelo crescimento e envelhecimento populacionais e maior exposição à fatores de risco, especialmente àqueles associados ao desenvolvimento socioeconômico (BRAY *et al.*, 2018). Para a próxima década, é esperado que o impacto do câncer na população corresponda a 80% dos mais de 20 milhões de casos novos estimados para 2025, portanto conhecer as características e as estimativas ligadas à incidência do câncer torna-se fundamental para o dimensionamento da magnitude e do impacto dessa doença no Brasil (INCA, 2016). O Brasil se depara com o aumento da morbimortalidade pelas doenças e agravos não transmissíveis e pelas causas externas; deslocamento da carga de morbimortalidade dos grupos mais jovens para grupos mais idosos e transformação de uma situação em que predomina a mortalidade, para outra na qual a morbidade é dominante (PEREIRA, 2015), o que demanda dos gestores do SUS imenso esforço para a oferta de atenção adequada aos doentes (BANNA & GONDINHO, 2019).

Verifica-se uma transição dos principais tipos de câncer observados nos países em desenvolvimento, com um declínio dos tipos de câncer associados a infecções e o aumento daqueles associados à melhoria das condições socioeconômicas com a incorporação de hábitos e atitudes associados à urbanização (sedentarismo, alimentação inadequada, entre outros), mesmo sendo esperado que esses fatores resultem no aumento de casos de câncer, a doença tem se elevado em proporções superiores ao crescimento e envelhecimento da população (BRAY *et al.*, 2018). Esse aumento pode ser explicado, em parte, pelo desenvolvimento de tecnologias de rastreio sensíveis, possibilitando detecção efetiva das neoplasias (DIAZ *et al.*, 2015). A resolução dos fatores de risco combinada a intervenções de triagem e iniciativas econômicas que fortaleçam os sistemas de saúde pode proporcionar melhoras nas taxas de sobrevivência de indivíduos com diagnóstico de câncer (OMS, 2011). Esta perspectiva deixa clara a necessidade de grande investimento na promoção de saúde, na busca da modificação dos padrões de exposição aos fatores de risco para o câncer (INCA, 2016).



Neste contexto, a organização da Rede de Atenção à Saúde (RAS) para o controle do câncer exige do gestor um planejamento capaz de atender às demandas de diagnóstico com qualidade e em tempo oportuno e que garanta o início do tratamento oncológico assim que indicado (DE MORAES, 2020). A Política Nacional para a Prevenção e Controle do Câncer destaca, entre seus princípios e diretrizes, a utilização das bases de dados, informações epidemiológicas e assistenciais para o planejamento, monitoramento e avaliação das ações e serviços (BRASIL, 2013). Portanto, os indicadores relacionados ao câncer devem ser considerados nas iniciativas de detecção e tratamento precoce de pacientes oncológicos, para efetivamente atenuar a mortalidade e melhorar sua a qualidade de vida (WHO, 2017).

Logo, o monitoramento da rede com vistas a identificar possíveis entraves que estejam postergando o início do tratamento e comprometendo o prognóstico exige ferramentas de fácil utilização que auxiliem o gestor nesse processo (DE MORAES, 2020). Dessa forma, a promulgação da Lei n.º 12.732, de 22 de novembro de 2012, que dispõe sobre o direito do paciente receber o primeiro tratamento oncológico em até 60 dias a contar da data do diagnóstico, suscitou a necessidade de desenvolver uma ferramenta que permitisse monitorar o início do tratamento pós-diagnóstico em pacientes tratados dentro do Sistema Único de Saúde (SUS).

Ademais, a vigilância do câncer, no escopo das ações de controle das doenças não transmissíveis, apoiada nas informações de morbimortalidade obtidas pelos Registros de Câncer de Base Populacional (RCBP), Registros Hospitalares de Câncer (RHC) e pelo Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), fornece os subsídios para que os gestores monitorem e organizem as ações para o controle do câncer, bem como o direcionamento da pesquisa em câncer (BRAY *et al.*, 2014). Dessa forma, os diferentes níveis e serviços de saúde desempenham um papel importante no atendimento para este grupo de pacientes (SADIK, 2014).

Este trabalho tem por objetivo oferecer aos profissionais de saúde uma análise comentada do perfil clínico e sócio-demográfico de pacientes com diagnóstico oncológico atendidos no município de Vitória da Conquista – BA, com foco nos determinantes, na distribuição da ocorrência e nas ações de controle, apresentando informações que possam contribuir para o entendimento desta realidade e planejamento de ações estratégicas para enfrentamento do câncer.



2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os diversos sistemas de informação em saúde implantados no país nas últimas décadas pelo Ministério da Saúde possibilitam a realização de vigilância epidemiológica e de estudos sobre a utilização de serviços. Um sistema de vigilância é um componente fundamental para o planejamento e acompanhamento do desempenho dos programas de controle do câncer, fornecendo informações sobre a magnitude da doença e do efeito das medidas de prevenção, detecção precoce, tratamento e cuidados paliativos (SOUZA *et al.*, 2010).

O presente trabalho consistiu em uma pesquisa abordada de forma quantitativa em um estudo retrospectivo de nível descritivo, tendo como objetivo principal a análise do perfil clínico e sócio-demográfico de pacientes oncológicos atendidos no Município de Vitória da Conquista – BA no ano de 2020.

O universo amostral foi constituído por pacientes oncológicos no município de Vitória da Conquista. Os critérios de elegibilidade adotados foram: dados de pacientes maiores de 18 anos, pacientes com diagnóstico de câncer, dados sócio-demográficos e conduta terapêutica. Como critério de exclusão do trabalho população com menos de 18 anos de idade e diagnóstico inconclusivo. Ressalta-se que os dados foram expressos como frequências absoluta e relativa, não refletindo dados específicos de quaisquer participantes, impossibilitando a identificação dos mesmos. Foram seguidas as diretrizes da presente Resolução 466/12 que entre outras considerações estipula o sigilo profissional, além de determinar que os dados obtidos sejam utilizados única e exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.

A coleta de dados secundários foi realizada através de busca em Sistema de Informação do Município de Vitória da Conquista do DATASUS (<http://www2.datasus.gov.br>) e contidas no Painel de Monitoramento de Tratamento Oncológico: Painel-Oncologia, no Sistema de Informação Ambulatorial (SIA), através do Boletim de Produção Ambulatorial Individualizado (BPA-I) e da Autorização de Procedimento de Alta Complexidade (APAC); Sistema de Informação Hospitalar (SIH); Sistema de Informações de Câncer (SISCAN), geridos pelo Ministério da Saúde, através da Secretaria de Assistência à Saúde, em conjunto com as Secretarias Estaduais de Saúde e as Secretarias Municipais de Saúde.

Os registros de procedimentos de diagnóstico e de tratamento realizados pelos serviços de saúde que compõem o Sistema Único de Saúde (estabelecimentos de saúde públicos ou particulares conveniados ao SUS) são consolidados pelo DATASUS, formando as bases de dados dos procedimentos realizados pelo SUS no Brasil. As informações do painel se referem ao tempo de início do primeiro



tratamento oncológico calculado a partir da informação das datas de diagnóstico e de tratamento registradas no SIA (APAC e BPA-I), SIH e SISCAN. E apresenta os casos diagnosticados através dos exames anatomopatológicos.

Optou-se por consultar a fonte de informação DATASUS/PAINEL - Oncologia, por ser de fácil acesso, rápida e eficiente para a obtenção de dados e informação em saúde e que está ao alcance de qualquer gestor, profissional ou pesquisador (SILVA, 2016). Porém, é uma base de dados ainda pouco explorada e analisada como ferramenta para ações de saúde (GODOY, 2008).

As informações foram coletadas de maneira estruturada. As variáveis elencadas para o estudo consistem em dados sócio-demográficos: UF da residência, UF do diagnóstico, UF do tratamento, Município da residência, Município do diagnóstico, idade, gênero; perfis clínicos: tipo de neoplasia, diagnóstico oncológico detalhado, estadiamento clínico e patológico do câncer, modalidades terapêuticas realizadas e tempo de tratamento. A respeito do tipo e localização da neoplasia, optou-se por agrupá-los de acordo com a localização anatômica, em: câncer de cabeça e pescoço, câncer gastrointestinal, câncer ginecológico + câncer de mama masculino, câncer geniturinário, câncer linfático e outros tipos de câncer.

Em relação ao procedimento estatístico, as associações entre as variáveis estudadas foram testadas por meio do teste qui-quadrado, com a posterior execução de *post-hoc* a partir da análise dos resíduos. O nível de significância adotado foi de 5% ($\alpha = 0,05$). Os dados foram analisados no programa estatístico *BioEstat* (versão 5.3, Belém-PA, Brasil). Os resultados foram expressos como frequências absoluta e relativa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em nosso estudo, a análise dos dados referentes às características demográficas e clínicas de pacientes oncológicos de Vitória da Conquista, Bahia, no ano de 2020, revelaram um total de 205 pacientes diagnosticados com Neoplasias Malignas nesse período, sendo que destes, 106 casos (51,70%) correspondentes à indivíduos do sexo masculino, e 99 casos, (48,29%) referentes à indivíduos do sexo feminino. A maioria dos casos identificados, aproximadamente 50% ocorreram em idosos (≥ 60 anos), 49,75% na população com idades entre 40 e 59 anos e, 12,68% na população entre 20 e 39 anos (Tabela 1).

A incidência do câncer aumenta de forma considerável com a idade, já que, com o avançar dos anos, acumulam-se fatores de risco de tipos específicos de câncer. Podem-se citar exposição cumulativa ao sol e a radiações ionizantes;



contato com álcool, tabaco e poluição ambiental; alimentação inadequada e exposição a infecções como fatores de risco para uma variedade de neoplasias malignas (OMS, 2017). Havendo também o acúmulo de mutações somáticas decorrentes da exposição a agentes, endógenos e exógenos, que danificam o DNA durante toda a vida (DEPINHO, 2000). Como descrito anteriormente, foi verificado que a população idosa (≥ 60 anos) de Vitória da Conquista, Bahia, é o grupo etário com maior incidência de neoplasias malignas em comparação com faixas etárias inferiores, corroborando o fato de que a idade é um fator de risco intrínseco para o desenvolvimento do câncer.

Além do acúmulo desses fatores de risco, sabe-se que o sistema imune também se torna comprometido com idade, sendo menos eficaz no combate a neoplasias (BRAZ *et al.*, 2018)). Observa-se, nessa faixa etária, a diminuição das células T (senescentes) o que leva à diminuição da capacidade de responder a alterações oncológicas mediadas por infecções, por exemplo (XU & LARBI, 2017). Apesar da estreita relação entre o envelhecimento e o desenvolvimento de câncer, estudos recentes vêm demonstrando o aumento da incidência de câncer na população com menos de 50 anos de idade nas últimas duas décadas (SUNG *et al.*, 2019; VUIK *et al.*, 2019). A incidência de câncer nas faixas etárias mais jovens está associada aos hábitos de vida, visto que estes podem acelerar a carcinogênese (SUNG *et al.*, 2019).

Segundo Murray e seus colaboradores (2012), a carga de doenças crônicas não transmissíveis, dentre elas o câncer, desempenha um papel importante em relação ao número de anos de vida perdidos ajustados por incapacidade – DALY (indicador composto que integra a morte prematura (Years of Life Lost [YLL]) e o dano causado por doença, sequela ou deficiência, expressando a carga total que a perda de saúde impõe aos países e às populações. Na população oncológica de Vitória da Conquista, com idades entre 20 a 59 anos, foram encontrados 103 casos diagnosticados com câncer, número expressivo quando comparado a população idosa com o mesmo diagnóstico.



Tabela 1 - Características demográficas e clínicas de pacientes oncológicos de Vitória da Conquista, Bahia, ano 2020.

Variável	Número de casos (n)	(%)
Sexo		
Masculino	106	51,7
Feminino	99	48,29
Grupo etário		
20 a 39 anos	26	12,68
40 a 59 anos	77	37,56
≥ 60 anos	102	49,75
Diagnóstico detalhado		
Câncer de cabeça e pescoço	37	18,04
Câncer gastrointestinal	38	18,53
Câncer ginecológico + câncer de mama masculino	62	30,24
Câncer geniturinário	19	9,26
Câncer linfático	12	5,85
Outros tipos de câncer	37	18,04
Estadiamento		
0 e 1	9	4,39
2	27	13,17
3 e 4	103	50,24
Não se aplica e ignorado	66	32,19
Início do tratamento		
Até 30 dias	105	51,21
31 – 60 dias	55	26,82
Mais de 60 dias	47	22,92
Modalidade terapêutica		
Cirurgia	43	20,97
Quimioterapia	108	52,68
Radioterapia	52	25,36
Ambos (quimioterapia + radioterapia)	2	0,97

Fonte: Elaborado pelo autor



O estadiamento tem como objetivo agrupar pacientes segundo a extensão anatômica da doença. Essa normatização tem grande valia no planejamento terapêutico, no subsídio para o prognóstico e na avaliação dos resultados, além de ser fundamental no intercâmbio de informações entre diferentes instituições (RODRIGUES *et al.*, 2010; INCA, 2019).

Diante disso, fica evidente, a importância de se conhecer a extensão da doença e sua localização, para, dessa forma, possibilitar a definição das melhores opções de tratamento, aumentar as chances de cura, a sobrevida e a qualidade de vida do paciente, além de favorecer a relação custo/efetividade. A respeito do estadiamento, a população estudada apresentou predominância dos estádios 3 e 4 no início do tratamento, com 103 casos, o que corresponde a mais de 50% do total de estadiamentos. Os estádios 0 e 1 foram responsáveis por uma pequena parcela, com 9 casos (4,39%) e o estágio 2 correspondeu a 13,17%, num total de 27 casos. A categoria “Não se aplica”, referente aos casos tratados por cirurgia e a categoria “Ignorado”, referente aos casos sem informação de tratamento, representaram 66 casos, mais de 30% dos estadiamentos (Tabela 1).

De acordo com Gebrim (2016) a terapêutica dos casos avançados, além de mais onerosa, apresenta chances de cura inferiores a 30%. Na população estudada, foi observado que o estadiamento registrado nos tratamentos de quimioterapia, radioterapia e ambos, em mais da metade dos casos, foram classificados nos estádios avançados (3 e 4) (Tabela 1). Este cenário pode ser um reflexo da falta de acesso aos serviços de saúde e/ou baixa resolutividade dos mesmos, ratificando o fato de que a regulação do acesso é um componente essencial da gestão e organização da rede assistencial. Na detecção precoce do câncer, as políticas de rastreamento prevêm ações organizadas que envolvem o uso de testes simples que identificar lesões pré-cancerígenas ou cancerígenas em estágio inicial (estádios 0, 1 e 2) (LEITE, 2008). Com relação ao Diagnóstico detalhado, o grupo das Neoplasias malignas ginecológicas + câncer de mama masculino, apresentou a maior prevalência, totalizando 62 casos (30,24%), seguida pelo grupo dos cânceres gastrointestinais (18,53%), câncer de cabeça e pescoço e outros tipos de câncer, ambos com 18,04% dos casos, pelo câncer geniturinário (9,26%) e por último, o câncer linfático (5,85%) (Tabela 1).

Quanto ao início do tratamento, referente ao intervalo de tempo, em dias, calculado entre a data do exame diagnóstico e a data do primeiro tratamento, os pacientes que iniciaram o tratamento em até 30 dias, corresponderam a 105 casos (51,21%), pouco mais da metade dos casos, já aqueles pacientes que iniciaram o tratamento entre 30 a 60 dias após o diagnóstico de câncer, totalizaram 55 casos



(26,82%), e um pouco mais de 20%, 47 casos, iniciaram o tratamento oncológico após os 60 dias de diagnóstico (Tabela 1).

Segundo Finger (2019), o tempo é fator determinante para efetividade do tratamento. Atrasos no início do tratamento oncológico podem levar à diminuição das chances de cura, à necessidade de procedimentos mais invasivos ou ao surgimento de metástases – piorando o prognóstico (SOUZA *et al.*, 2015). Portanto, a Lei 12.732/2012 (estabelece que o primeiro tratamento oncológico no SUS deve ser iniciado no prazo máximo de 60 dias a partir da assinatura do laudo patológico ou em prazo menor, conforme necessidade terapêutica do caso) representa um avanço importante na diminuição de mortes, na medida em que o começo do tratamento oncológico em tempo oportuno evita a redução das chances de cura ou de sobrevivência do doente (FINGER, B & LIMBERGER, 2019). Dados nacionais indicaram em 2017, que 20,4% dos pacientes oncológicos iniciaram o tratamento 60 dias ou mais após o diagnóstico (BRASIL, 2017), percentual similar ao encontrado no presente estudo.

A análise do primeiro tratamento, referente à modalidade terapêutica, indicou que entre os pacientes oncológicos atendidos no Município, 108 pacientes (52,68%), foram tratados com quimioterapia, já em 25,36% dos casos (52 pacientes), o primeiro procedimento do tratamento foi a radioterapia, e em apenas 2 casos (0,97%) foi instituído ambos procedimentos (quimioterapia e radioterapia). Destaca-se ainda a adoção da cirurgia como primeiro procedimento terapêutico para 43 pacientes (20,97% dos casos) (Tabela 1).

Nesta perspectiva, a relação do tipo de neoplasia maligna, com as características demográficas e clínicas nos pacientes oncológicos avaliados (Tabela 2), assinala que as neoplasias malignas de cabeça e pescoço são os mais prevalentes em homens (27,36%), seguido pelas neoplasias gastrointestinais, outros tipos de câncer, neoplasias geniturinárias, linfáticas e por último o câncer de mama masculino.

Segundo Pinheiro (2012) os tumores malignos de cabeça e pescoço afetam preferencialmente a população masculina. Sabe-se que os tumores malignos mais comuns na área de cabeça e pescoço são os da cavidade oral. Ainda segundo informações do Globocan, no mundo, em 2018 foram estimados 246 mil casos novos de cânceres de língua e cavidade oral em homens e 108 mil em mulheres, sendo mais comum em homens acima dos 40 anos do que em mulheres. A proporção de tumores malignos que resultam de lesões pré-malignas varia entre 30 - 80%. (BRAY *et al.*, 2018; FERLAY *et al.*, 2018). O prognóstico dos doentes com tumores malignos da cabeça e pescoço é condicionado pela localização e tamanho do tumor primário, com o envolvimento de gânglios regionais e com a idade. Além



disso, alguns autores referem que a gradação do tumor é um fator de prognóstico particularmente relevante neste contexto (LLEWELLYN et al., 2005).

Tabela 2 - Tipo de neoplasia maligna, de acordo com as características demográficas e clínicas em pacientes oncológicos de Vitória da Conquista, Bahia, ano 2020.

Variável	Tipo de neoplasia maligna						p-valor
	CCP	CGI	CG + CMM	CGU	CL	Outros	
Sexo							
Masculino	29 (27,36%) ^a	25 (23,58%) ^a	2 (1,89%) ^a	18 (16,98%) ^a	7 (6,60%) ^a	25 (23,58%) ^a	< 0,001
Feminino	8 (8,08%) ^b	13 (13,13%) ^a	60 (60,61%) ^b	1 (1,01%) ^b	5 (5,05%) ^a	12 (12,12%) ^b	
Grupo etário							
20 a 39 anos	4 (15,38%) ^a	0 (0,00%) ^a	16 (61,53%) ^a	0 (0,00%) ^a	2 (7,69%) ^a	4 (15,38%) ^a	0,015
40 a 59 anos	15 (19,48%) ^a	15 (19,48%) ^b	23 (29,87%) ^b	5 (6,49%) ^{ab}	4 (5,19%) ^a	15 (19,48%) ^a	
≥ 60 anos	18 (17,64%) ^a	23 (22,54%) ^b	23 (22,54%) ^b	14 (13,72%) ^b	6 (5,88%) ^a	18 (17,64%) ^a	
Estadiamento							
0 e 1	1 (11,11%) ^a	3 (33,33%) ^{ab}	4 (44,44%) ^{ab}	1 (11,11%) ^a	0 (0,00%) ^{ab}	0 (0,00%) ^a	< 0,001
2	2 (7,40%) ^a	4 (14,81%) ^{ab}	15 (55,55%) ^a	4 (14,81%) ^a	1 (3,70%) ^{ab}	1 (3,70%) ^a	
3 e 4	21 (20,38%) ^a	24 (23,30%) ^a	33 (32,03%) ^b	6 (5,82%) ^a	10 (9,70%) ^a	9 (8,73%) ^a	
Não se aplica e ignorado	13 (19,69%) ^a	7 (10,60%) ^b	10 (15,15%) ^c	8 (12,12%) ^a	1 (1,51%) ^b	27 (40,90%) ^b	
Início do tratamento							
Até 30 dias	16 (15,23%)	18 (17,14%)	29 (27,61%)	10 (9,52%)	11 (10,47%)	21 (20,00%)	0,067
31 – 60 dias	11 (20,75%)	15 (28,30%)	14 (26,41%)	3 (5,66%)	1 (1,88%)	9 (16,98%)	
> 60 dias	10 (21,27%)	5 (10,63%)	19 (40,42%)	6 (12,76%)	0 (0,00%)	7 (14,89%)	
Modalidade terapêutica							
Cirurgia	13 (30,23%) ^a	7 (16,27%) ^{ab}	10 (23,25%) ^a	8 (18,60%) ^a	1 (2,32%) ^{ab}	4 (9,30%) ^a	< 0,001
Quimioterapia	9 (8,33%) ^b	26 (24,07%) ^a	36 (33,33%) ^a	8 (7,40%) ^b	11 (10,18%) ^a	18 (16,66%) ^{ab}	
Radioterapia	15 (28,84%) ^a	5 (9,61%) ^b	14 (26,92%) ^a	3 (5,76%) ^{ab}	0 (0,00%) ^b	15 (28,84%) ^b	
Ambos*	0 (0,00%) ^{ab}	0 (0,00%) ^{ab}	2 (100,00%) ^b	0 (0,00%) ^{ab}	0 (0,00%) ^{ab}	0 (0,00%) ^{ab}	

CCP, cabeça e pescoço; CGI, câncer gastrointestinal; CG+CMM, câncer ginecológico + câncer de mama masculino; CGU, câncer geniturinário; CL, câncer linfático.

* Quimioterapia + radioterapia. ^{a,b,c} Letras sobrescritas diferentes na coluna indicam diferença estatística pela análise dos resíduos do teste qui-quadrado.

Fonte: Elaborado pelo autor



Com relação ao sexo feminino, destaca-se que as neoplasias malignas ginecológicas são as mais prevalentes na população estudada, representando mais da metade dos casos (60,61%), seguido pelos cânceres gastrointestinais, outros tipos de câncer, neoplasias malignas de cabeça e pescoço, câncer linfático e por último os cânceres do trato geniturinário (Tabela 2). Independentemente da condição socioeconômica do país, a incidência de neoplasias malignas ginecológicas se configura entre as primeiras posições, apesar de ter sido observado um declínio na tendência das taxas de incidência em alguns países desenvolvidos, parte atribuída à diminuição do tratamento da reposição hormonal em mulheres pós-menopausa (BRAY et al. 2018; FERLAY et al., 2018).

Foi observada no grupo etário de 20 a 39 anos uma maior prevalência de pacientes diagnosticados com neoplasias malignas ginecológicas + câncer de mama masculino, um pouco mais de 60% dos casos, assim como na população entre 40 a 59 anos de idade, com quase 30%, seguido pelas neoplasias de cabeça e pescoço, gastrointestinais e outros tipos de câncer, cada uma com 15 casos (16,48%) (Tabela 2). O predomínio na população com 60 anos ou mais foi dos cânceres gastrointestinais e das neoplasias malignas ginecológicas + câncer de mama masculino, ambos com 23 casos (22,54%), seguidos pelos cânceres de cabeça e pescoço e outros tipos de câncer, ambos com 17,64% dos casos, e as neoplasias malignas com menor prevalência foi as do trato geniturinário (13,72%) e linfáticas (5,88%) (Tabela 2).

Com relação ao estadiamento, os estádios 0 e 1 tiveram apenas 9 casos, destes, 4 (44,44%) foram encontrados nas neoplasias malignas ginecológicas + câncer de mama masculino, seguido pelo câncer gastrointestinal (33,33%). No estágio 2, mais da metade dos casos, 55,55% foram representados pelas neoplasias malignas ginecológicas + câncer de mama masculino, com 15 pacientes diagnosticados, o câncer gastrointestinal e geniturinário, cada um com 4 casos (14,81%), formaram o segundo grupo com maior prevalência (Tabela 2). A alta prevalência das neoplasias malignas ginecológicas + câncer de mama masculino, se repete nos estádios 3 e 4, com 33 casos (32,03%), seguido pelo câncer gastrointestinal (23,30%), câncer de cabeça e pescoço (20,38%), câncer linfático (9,70%), outros tipos de câncer (8,73%) e por último o câncer geniturinário (5,82%). Nas categorias “não se aplica” e “ignorado” 40,90% dos casos foram encontrados no grupo dos outros tipos de câncer, totalizando 27 pacientes, seguido pelo câncer de cabeça e pescoço, o câncer ginecológico + câncer de mama masculino e o restante correspondendo a 24,23% dos casos distribuídos nas outras categorias de neoplasias malignas (Tabela 2).

Foi observada no grupo etário de 20 a 39 anos uma maior prevalência de pacientes diagnosticados com neoplasias malignas ginecológicas + câncer de



mama masculino, um pouco mais de 60% dos casos, assim como na população entre 40 a 59 anos de idade, com quase 30%, seguido pelas neoplasias de cabeça e pescoço, gastrointestinais e outros tipos de câncer, cada uma com 15 casos (16,48%) (Tabela 2). O predomínio na população com 60 anos ou mais foi dos cânceres gastrointestinais e das neoplasias malignas ginecológicas + câncer de mama masculino, ambos com 23 casos (22,54%), seguidos pelos cânceres de cabeça e pescoço e outros tipos de câncer, ambos com 17,64% dos casos, e as neoplasias malignas com menor prevalência foi as do trato geniturinário (13,72%) e linfáticas (5,88%) (Tabela 2).

Com relação ao estadiamento, os estádios 0 e 1 tiveram apenas 9 casos, destes, 4 (44,44%) foram encontrados nas neoplasias malignas ginecológicas + câncer de mama masculino, seguido pelo câncer gastrointestinal (33,33%). No estágio 2, mais da metade dos casos, 55,55% foram representados pelas neoplasias malignas ginecológicas + câncer de mama masculino, com 15 pacientes diagnosticados, o câncer gastrointestinal e geniturinário, cada um com 4 casos (14,81%), formaram o segundo grupo com maior prevalência (Tabela 2). A alta prevalência das neoplasias malignas ginecológicas + câncer de mama masculino, se repete nos estádios 3 e 4, com 33 casos (32,03%), seguido pelo câncer gastrointestinal (23,30%), câncer de cabeça e pescoço (20,38%), câncer linfático (9,70%), outros tipos de câncer (8,73%) e por último o câncer geniturinário (5,82%). Nas categorias “não se aplica” e “ignorado” 40,90% dos casos foram encontrados no grupo dos outros tipos de câncer, totalizando 27 pacientes, seguido pelo câncer de cabeça e pescoço, o câncer ginecológico + câncer de mama masculino e o restante correspondendo a 24,23% dos casos distribuídos nas outras categorias de neoplasias malignas (Tabela 2).

No intervalo de tempo, em dias, calculado entre a data do exame diagnóstico e a data do primeiro tratamento, correspondente ao início do tratamento, destaca-se que o maior percentual na categoria de até 30 dias, foi o de neoplasias malignas ginecológicas + câncer de mama masculino com 29 casos, correspondendo a 27,61% dos diagnósticos.

A categoria, outros tipos de câncer, representou 20,00% dos diagnósticos, alcançando 21 casos, seguido pelo câncer gastrointestinal com 18 casos, câncer de cabeça e pescoço com 16 casos, câncer linfático com 11 e por último o câncer geniturinário com 10 casos (Tabela 2). De acordo com Debiasi (2016) para o tratamento adequado do câncer é fundamental o diagnóstico, incluindo o estadiamento, bem como, entendimento dos determinantes clínicos, no qual se baseará o planejamento terapêutico. O tratamento é um dos componentes do programa nacional de controle do câncer.



De acordo com o INCA (2019), a maior parcela dos cânceres ginecológicos é representada pelo câncer de mama feminino, sem considerar os tumores de pele não melanoma, ele ocupa a primeira posição mais frequente em todas as regiões brasileiras (INCA, 2019). O tipo histológico mais comum para o câncer de mama feminina é o carcinoma de células epiteliais (AMERICAN CANCER SOCIETY, 2019; BRAY *et al.* 2018; FERLAY *et al.*, 2018; STEWART, WILD, 2014). No mundo, o câncer de mama é o mais incidente entre as mulheres. Em 2018, ocorreram 2,1 milhões de casos novos, o equivalente a 11,6% de todos os cânceres estimados. Esse valor corresponde a um risco estimado de 55,2/100 mil (INCA, 2019).

O câncer de mama masculino é uma neoplasia rara, pouco estudada, estimando-se que, para cada 100 casos novos de câncer mamário feminino, apenas um caso de câncer masculino será encontrado, o que corresponde de 0,8% a 1% do total dos casos de câncer mamário (HEIKKILA, 2013). Devido à raridade da doença o diagnóstico, na maioria dos casos, é feito tardiamente, em estádios mais avançados, o que compromete o prognóstico e acarreta maior morbimortalidade em relação aos casos de neoplasia mamária feminina (HEINIG, 2002). O seu diagnóstico é mais tardio, com a média de idade em torno dos 60 anos, ou seja, sendo identificado aproximadamente dez anos mais tarde que a idade média do diagnóstico de câncer mamário nas mulheres (GIBSON, 2011).

Quanto ao prognóstico, o câncer de mama masculino é de pior prognóstico em relação ao câncer feminino, devido alguns fatores, tais como: menor quantidade de tecido mamário, maior proximidade do tumor à pele e ao plano muscular, localização central do tumor, que somados propiciariam uma invasão de estruturas adjacentes, além de favorecer precocemente a disseminação vascular e linfática (DE ARRUDA BONFIM, 2012).

Outro câncer ginecológico que merece destaque é o do colo do útero, por ser um dos mais frequentes tumores na população feminina, causado pela infecção persistente por alguns tipos do papiloma vírus humano (HPV). A infecção genital por esse vírus é muito frequente e não causa doença na maioria das vezes, entretanto, em alguns casos, ocorrem alterações celulares que podem evoluir para o câncer (ASSENÇÃO *et al.*, 2017). Essas alterações são descobertas facilmente no exame preventivo (Papanicolaou) e são curáveis na quase totalidade dos casos (INCA, 2019). A realização do exame Papanicolaou contribui para redução da mortalidade por câncer do colo do útero, devido a seu alto poder de detecção de doenças que ocorrem no colo do útero, antes do desenvolvimento do câncer (CARVALHO, 2010). Atingir alta cobertura da população definida como alvo, 25 a 64 anos, é o componente mais importante no âmbito da Atenção Primária à



Saúde, para que se obtenha significativa redução da incidência e da mortalidade por este câncer (BRASIL, 2013).

Dentre os diversos tipos de cânceres, os do trato gastrointestinal são uns dos mais incidentes. Consiste em uma neoplasia maligna que pode afetar o esôfago, o estômago, o intestino delgado, a vesícula biliar, o fígado, o pâncreas, o cólon e reto. Dentre eles, os mais incidentes na população, mundialmente, são os de estômago e esôfago (MELO *et al.*, 2012). O câncer gástrico é o mais incidente, no mundo, foram estimados 684 mil casos novos em homens, sendo o quarto mais frequente entre todos os cânceres, com um risco estimado de 17,8/100 mil homens. Para as mulheres, em torno de 350 mil casos novos, ocupando a sétima posição, com um risco estimado de 9,3/100 mil. As taxas de incidência são quase duas vezes maiores nos homens do que nas mulheres (BRAY *et al.*, 2018; FERLAY *et al.*, 2018).

Linfoma ou doença de Hodgkin é um tipo de câncer que se origina no sistema linfático (linfonodos ou gânglios) e tecidos que produzem as células responsáveis pela imunidade (defesa do organismo). Essa doença é mais comum entre adolescentes e adultos de 15 a 39 anos, e idosos a partir dos 75 anos. Os homens são mais acometidos do que as mulheres (INCA, 2019), sendo sugeridos como determinantes de risco a imunossupressão, presença do HIV e uso de drogas imunossupressoras e mais raramente, o histórico familiar (INCA, 2019; MAULE & MERLETTI, 2012).

Similarmente, o câncer de bexiga, uma das neoplasias mais comuns do trato urinário, é mais comum nos homens do que nas mulheres, tendo como principal fator de risco o tabagismo e está associado à doença em 50% a 70% dos casos (THUN, *et al.*, 2017). Dentre as neoplasias malignas geniturinárias, encontra-se o câncer de próstata e o câncer de bexiga. Acerca do câncer de próstata, no Brasil, estimam-se 65.840 casos novos para cada ano do triênio 2020-2022, sendo a idade o principal fator de risco (INCA, 2019). O câncer de bexiga é uma das neoplasias mais comuns do trato urinário, sendo mais comum nos homens do que nas mulheres, tendo como principal fator de risco o tabagismo e está associado à doença em 50% a 70% dos casos (THUN, *et al.*, 2017).

Quanto à modalidade terapêutica, foi verificado em relação à cirurgia, que o câncer de cabeça e pescoço foi o mais predominante nesse tipo de tratamento, com 13 casos (30,23%), seguido pelas neoplasias malignas ginecológicas + câncer de mama masculino representando 23,25% com 10 casos. Foi observado ainda que o câncer geniturinário atingiu 18,60% dos casos, seguido pelo câncer gastrointestinal, outros tipos de câncer, e por último o câncer linfático. Com relação



à quimioterapia, o câncer ginecológico + câncer de mama masculino, foi o mais predominante, com 36 casos e um percentual de 33,33% dos casos, seguido pelo câncer gastrointestinal (24,07%), outros tipos de câncer (16,66%). Os outros três grupos: câncer linfático, câncer de cabeça e pescoço e o câncer geniturinário, representaram 10,18%, 8,33% e 7,40% dos casos, respectivamente (Tabela 2).

Na radioterapia, outra modalidade terapêutica, houve um predomínio nas neoplasias malignas de cabeça e pescoço e na categoria outros tipos de câncer, ambos com 15 casos, representando 28,84%. Com apenas um caso a menos, o câncer ginecológico + câncer de mama masculino alcançou 26,92% dos casos, seguido pelo câncer gastrointestinal, câncer geniturinário, e por último com nenhum caso, o câncer linfático. Têm-se ainda a categoria ambos (quimioterapia + radioterapia), na qual, apenas as neoplasias malignas ginecológicas + câncer de mama masculino obtiveram casos, dois (100,00%) (Tabela 2).

Na Tabela 3, têm-se a distribuição dos sexos, de acordo com o grupo etário e as características clínicas em pacientes oncológicos de Vitória da Conquista, Bahia, ano 2020. Destaca-se que no grupo etário de 20 a 39 anos, houve uma predominância do sexo feminino (69,23% dos casos) em relação ao sexo masculino (30,76% dos casos).

Foi observado ainda que na população com 40 a 59 anos, houve predomínio dos homens diagnosticados com neoplasias malignas, cerca 54% dos casos, contra 45,45% dos casos em mulheres. Na população de pacientes com idade maior ou igual a 60 anos, houve também uma predominância no sexo masculino com 56 casos (54,90%), já nas mulheres foram encontrados 46 casos (45,09%). No estadiamento, os estádios 0 e 1 foram encontrados 9 casos, distribuídos em 2 casos no sexo masculino e 7 no feminino. No estágio 2 houve uma discreta predominância no sexo feminino com 14 casos, contra 13, no sexo masculino. Já nos estádios 3 e 4 foram encontrados 97 casos, destes 52 em homens e 45 em mulheres. Na categoria não se aplica e ignorado, 39 dos 66 casos totais foram encontrados no sexo masculino, e 27 casos no feminino.



Tabela 3. Distribuição dos sexos, de acordo com o grupo etário e as características clínicas em pacientes oncológicos de Vitória da Conquista, Bahia, ano 2020.

Variável	Sexo		p-valor
	Masculino	Feminino	
Grupo etário			
20 a 39 anos	8 (30,76%)	18 (69,23%)	0,073
40 a 59 anos	42 (54,54%)	35 (45,45%)	
≥ 60 anos	56 (54,90%)	46 (45,09%)	
Estadiamento			
0 e 1	2 (22,22%)	7 (77,77%)	0,192
2	13 (48,14%)	14 (51,85%)	
3 e 4	52 (53,60%)	45 (46,39%)	
Não se aplica e ignorado	39 (59,09%)	27 (40,90%)	
Início do tratamento			
Até 30 dias	54 (51,42%)	51 (48,57%)	0,845
31 – 60 dias	29 (54,71%)	24 (45,28%)	
> 60 dias	23 (48,93%)	24 (51,06%)	
Modalidade terapêutica			
Cirurgia	23 (53,48%)	20 (46,51%)	0,257
Quimioterapia	52 (48,14%)	56 (51,85%)	
Radioterapia	31 (59,61%)	21 (40,38%)	
Ambos (quimioterapia + radioterapia)	0 (0,00%)	2 (100,00%)	

^{a,b} Letras sobrescritas diferentes na linha indicam diferença estatística entre os sexos pela análise dos resíduos do teste qui-quadrado.

Fonte: Elaborado pelo autor

Com relação ao início do tratamento, as três categorias: “até 30 dias”, “31 a 60 dias” e “mais de 60 dias”, houve pequena discrepância de um sexo em relação ao outro. Na categoria “até 30 dias” verificou-se 54 casos em homens, contra 51 em mulheres. No período de 31 a 60 dias a predominância no sexo masculino se repete, com 29 casos, contra 24 em mulheres. Já no período com mais de 60 dias, o sexo feminino prevaleceu, mesmo que discretamente, 24 casos, contra 23 no sexo masculino (Tabela 3). Na modalidade terapêutica, a cirurgia foi empregada com mais frequência no sexo masculino, com 53,48% dos casos, já no sexo feminino essa porcentagem foi de 46,51%. No caso da quimioterapia, 51,85% dos casos foram observados nas mulheres, contra 48,14% nos homens, já na radioterapia, essa prevalência se inverte, sendo encontrado 59,61% dos casos no sexo masculino e 40,38% no sexo feminino. Por último, a categoria ambos (quimioterapia + radioterapia) foi representada apenas por dois casos, ambos encontrados no sexo feminino (Tabela 3).



Os dados encontrados no presente estudo, no qual foi observada uma pequena prevalência de casos no sexo masculino na população oncológica de Vitória da Conquista, Bahia corroboram com a mais recente estimativa da incidência de câncer no Brasil (INCA, 2019).

O risco de câncer, em uma determinada população, depende das condições sociais, ambientais, políticas e econômicas que a rodeiam, bem como das características biológicas dos indivíduos que a compõem. Essa compreensão é essencial na definição de investimentos em pesquisas de avaliação de risco e em ações efetivas de prevenção (PEARCE, 1997). O estudo dos fatores de risco e de proteção, isolados ou combinados, tem permitido estabelecer relações de causa-efeito com determinados tipos de câncer, porém, três aspectos devem ser enfatizados: 1) Nem sempre a relação entre a exposição a um ou mais fatores de risco e o desenvolvimento do câncer é reconhecida facilmente; 2) Nas doenças crônicas, como o câncer, as primeiras manifestações podem surgir após muitos anos de uma única exposição ou exposições contínuas aos fatores de risco. Por isso, é importante considerar o conceito de período de latência, isto é, o tempo decorrido entre a exposição ao fator de risco e o surgimento da doença; 3) As causas de câncer são variadas, podendo ser externas ou internas ao organismo, estando ambas inter-relacionadas (INCA, 2019).

Na saúde, a utilização de um sistema de apoio à tomada de decisões gerencial e assistencial pode ser de grande auxílio, pois permite analisar dados por meio do cruzamento de informações, relacionando problemas de saúde com seus fatores determinantes e identificando os riscos para o acometimento de doenças (MORAIS, 2010). Tais indicadores deverão servir de elementos para a execução de ações de prevenção na melhoria da qualidade de vida dos pacientes (MIGOWSKI & SILVA, 2010). Conforme constatado em outros estudos da área de saúde, a utilização de sistemas de informação torna-se fundamental, no sentido de acompanhar e oferecer respostas às novas e complexas demandas consequentes das transformações organizacionais, servindo de apoio a Rede de Atenção à Saúde (ANDRADE, 2012).

4. CONCLUSÕES

A partir do presente estudo, foi possível reiterar o papel fundamental dos indicadores de saúde e sistemas de informação como ferramenta diagnóstica para construção de políticas públicas que atendam a população de forma adequada e com mais qualidade. Ao conhecer o perfil de pacientes oncológicos acolhidos a



nível municipal, é possível idealizar estratégias mais efetivas para diminuição na incidência do câncer, além de possibilitar o estabelecimento de modelos mais adequados de abordagem e abrangência das futuras ações de divulgação e conscientização do problema.

Dessa forma, com o presente trabalho evidenciou-se a importância da elaboração de estudos epidemiológicos a partir dos Sistemas de Informação em Saúde para serem utilizados como recursos que possibilitem analisar as peculiaridades da assistência prestada aos pacientes oncológicos, o que, consequentemente, pode fomentar ações de melhoria da atenção e de medidas preventivas ofertadas a essa população.

Por meio dessas ferramentas foi percebido que a população do sexo masculino de Vitória da Conquista - BA, por ter sido a de maior prevalência em 2020, necessita de ações preventivas mais eficientes, assim como programas eficazes de conscientização e informação acerca do câncer. É importante também a elaboração e implementação de campanhas públicas de prevenção específicas para os idosos, bem como o desenvolvimento de uma prática profissional capaz de atender o aumento da demanda dessa população que enfrenta o câncer, devido à alta prevalência encontrada no referido município.

Foi percebido também que apesar da Lei nº 12.732 do Ministério da Saúde, o tratamento oncológico em Vitória da Conquista - BA apresenta fragilidades e pontos que devem ser ajustados em relação ao acolhimento e cuidado, já que uma parcela significativa da população oncológica tem o tratamento iniciado após os 60 dias de diagnóstico. Outro ponto de destaque, são os altos índices dos estádios 3 e 4 do estadiamento oncológico, possivelmente reflexo de diagnósticos tardios, que aumentam a morbimortalidade desses pacientes e interferem na escolha da modalidade terapêutica a ser instituída. Por demonstrarem uma grande variação, os tipos de câncer apresentados alertam para a necessidade de explorar os aspectos relacionados aos fatores de risco próprios de cada um, por meio de um planejamento direcionado para diminuir a incidência dos mesmos.

Os resultados encontrados visam contribuir com o entendimento do contexto de saúde de pacientes oncológicos do município. Assim, pode-se concluir que uma base de dados oncológica é de extrema importância para os processos de gestão gerencial e assistencial, desde que suas informações sejam coletadas, tabuladas, arquivadas e monitoradas.



REFERÊNCIAS

ABC DO CÂNCER: abordagens básicas para o controle do câncer / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva; organização Mario Jorge Sobreira da Silva. – 5. ed. **rev. atual. ampl.** – Rio de Janeiro: INCA, 2019. Disponível em: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document/livro-abc-5-edicao_1.pdf. Acesso em: 15 Out 2020.

ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Biologia Molecular da Célula**. Artmed, [recurso eletrônico] Porto Alegre, 6. ed 1463 pp. 2004. Disponível em: http://tga.blv.ifmt.edu.br/media/filer_public/57cc/57cc20c0-9ebd-48b4-b539-4b7e85100837/alberts_-_biologia_molecular_da_celula_-_6ed_-_2017.pdf Acesso em 11 Out 2020

AMERICAN CANCER SOCIETY. **Cancer facts & figures 2019**. Atlanta: American Cancer Society, 2019. Disponível em: <https://www.cancer.org/latest-news/facts-and-figures-2019.html> Acesso em: 18 Out 2020

ANDRADE, C. T. *et al.* The importance of a database in the management of healthcare services. **Einstein (Sao Paulo)**, v. 10, n. 3, p. 360-365, 2012.

ASSENÇO, K. C.; KLUTHCOVSKY, A. C. G. C.; MANSANI, F. P. Atraso no diagnóstico e tratamento de pacientes com câncer de colo de útero atendidas pelo Sistema Único de Saúde em um centro de referência do Sul do Brasil. **Mundo saúde** (Impr.), p. 692-702, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **A experiência brasileira em sistemas de informação em saúde / Ministério da Saúde**, Organização Pan-Americana da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/experiencia_brasileira_sistemas_saude_volume2.pdf Acesso em: 15 Out 2020

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Regulação Avaliação e Controle. Coordenação Geral de Sistemas de Informação. **Núcleo de Disseminação de Informações em Saúde**, 2017. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cartilha_sistemas_aplicacoes_datusus.pdf

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde Departamento de Regulação, Avaliação e Controle, Coordenação Geral de Sistemas de Informação. **Oncologia: Manual de bases técnicas**. 22a ed. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2016. Disponível em: http://www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?id=492



BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância. **A situação do câncer no Brasil/** Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Instituto Nacional de Câncer, Coordenação de Prevenção e Vigilância. - Rio de Janeiro: INCA, 2006. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/situacao_cancer_brasil.pdf

BONFIM, R. J. A. Câncer de mama no homem: análise dos aspectos epidemiológicos, clínicos e terapêuticos em serviço formal brasileiro. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 35, n. 11, p. 516-516, 2013.

BRAY, F. *et al.* Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. **CA: a cancer journal for clinicians**, Hoboken, v. 68, n. 6, p. 394-424, Nov. 2018.

BRAY, F. *et al.* **Planning and developing populations-based cancer registration in low- and middle-income settings**. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer, 2014. (IARC technical publication, n. 43). Disponível em: http://www.rho.org/files/IARC_Planning_developing_cancer_registries_2014.pdf. Acesso em: 16 Out. 2020.

BRAZ, I. F. L. *et al.* Análise da percepção do câncer por idosos. **Einstein (São Paulo)**, São Paulo, v. 16, n. 2, eAO4155, 2018. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-45082018000200212&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 Out. 2020.

CARVALHO, A. G. S. **Prevenção do Câncer Cérvico-uterino: proposta de intervenção**. [Espec. Saúde da Família] Universidade Federal de Minas Gerais, Formiga, 2010. 36f.

DANAEI, G.; VANDER, H. S.; L, A. D.; MURRAY, C.J.; EZZA, T. I. M.; Comparative Risk Assessment collaborating group (Cancers). Causes of cancer in the world: comparative risk assessment of nine behavioural and environmental risk factors. **The Lancet**. 2005; v. 366 n. 9499 p.1784-1793. Elsevier BV. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)67725-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)67725-2)

DEBIASI, M. *et al.* Estimation of premature deaths from lack of access to anti-HER2 therapy for advanced breast cancer in the Brazilian public health system. **Journal of global oncology**, v. 3, n. 3, p. 201-207, 2017.



DE MORAES, A. T. T. Y.; TAVARES A. *et al.* PAINEL-Oncologia: uma Ferramenta de Gestão. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 66, n. 2, 2020.

DEPINHO, R. A. The age of cancer. **Nature**, v. 408, n. 6809, p. 248-254, 2000.

DIAZ, E. E. F.; SAITO, R. F.; CHAMMAS, R. **Fundamentos de Oncologia Molecular**.

Atheneu, São Paulo, 516 pp. 2015.

FERLAY, J. *et al.* Estimating the global cancer incidence and mortality in 2018: GLOBOCAN sources and methods. **International journal of cancer**, New York, v. 144, n. 8, p. 1941- 1953, 2019.

FINGER, B., & LIMBERGER, T. Acesso ao tratamento oncológico no SUS: a responsabilidade civil do Estado pela perda da chance de cura ou de sobrevivência das pacientes com câncer de mama. **Revista De Direitos E Garantias Fundamentais**, v. 20 n.1, 155-190, 2019 <https://doi.org/10.18759/rdgf.v20i1.1082>.

GEBRIM, L. H. A detecção precoce do câncer de mama no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 32, p. 105-160, 2016.

GIBSON, T. N.; BRADY-WEST D, WILLIAMS E, WWALTERS J. Male breast cancer. Na analysis of four cases and review of the literature. **west Indian Med J** 2011; 50 (2):165-8.

GODOY, VIVIAN S. *et al.* O perfil epidemiológico da aids em idosos utilizando sistemas de informações em saúde do DATASUS: realidades e desafios. **J Bras Doenças Sex Transm**, v. 20, n. 1, p. 7-11, 2008.

HAMILTON, W.; WALTER, F. M.; RUBIN, G.; NEAL, R. D. Improving early diagnosis of symptomatic cancer. **Nat Rev Clin Oncol**. 2016;13(12):740-749. doi: 10.1038/nrclinonc.2016.109.

HEIKKILÄ, K.; NYBERG, S. T.; THEORELL, T.; *et al.* Work stress and risk of cancer: meta-analysis of incident cancer events in European men and women. **BMJ** 2013; v. 346, p. f165.

HEINIG, J.; JACKISH, C.; RODY, A.; *et al.* Clinical management of breast cancer in males: a report of four cases. **Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol** 2002; 102:67-73. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). **Estimativa 2016: Incidência de**



câncer no Brasil. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/estimativa/2016/estimativa-2016-v11.pdf>.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. **Estimativa 2020: incidência de câncer no Brasil** / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. – Rio de Janeiro : INCA, 2019. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//estimativa-2020-incidencia-de-cancer-no-brasil.pdf>

LLEWELLYN, C. D.; MCGURK, M. E.; WEINMAN, J. Head and neck cancer: To what extent can psychological factors explain differences between health-related quality of life and individual quality of life. **Br J Oral Maxillofac Surg** 2005; 1-7.

MAULE, M.; MERLETTI, F. Cancer transition and priorities for cancer control. **The Lancet. Oncology, London**, v. 13, n. 8, p. 745-746, Aug. 2012.

MELO, M. M.; NUNES, L. C.; LEITE, I. C. G. Relação entre Fatores Alimentares e Antropométricos e Neoplasias do Trato Gastrointestinal: Investigações Conduzidas no Brasil. **Rev. Brasileira de Cancerologia** 2012; 68 (1) 86- 96.

MIGOWSKI, A.; SILVA, G. A. Survival and prognostic factors of patients with clinically localized prostate cancer. **Rev Saude Publica**. 2010;44(2):344-52.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR), **Departamento de Informática do SUS**. PAINEL-Oncologia. Brasília, DF: DATASUS; 2019. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=34622415>

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR), Gabinete do Ministro. Portaria no 874, de 16 de maio de 2013. Institui a Política Nacional para a Prevenção e Controle do Câncer na Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). **Diário Oficial da União, Brasília, DF**; 2013 maio 17. Seção I, p. 129.

MORAIS, E.; SILVA, S.S.; CARITÁ, E. C. Business intelligence utilizando tecnologias web para análise de fatores de risco na ocorrência de doença arterial coronariana. **J Health Inform**. 2010;2(1):7-13.

PEARCE, N. Traditional epidemiology, modern epidemiology and public health. **Epidemiol Prev**. 1997;21:92-9



PEREIRA, R. A.; ALVES-SOUZA, R. A.; VALE, J. S. O processo de transição epidemiológica no Brasil: uma revisão de literatura. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 6, n. 1, p. 99-108, 2015.

PINHEIRO P. P. S.; TYCZYNSKI, J. E.; BRAY, F.; AMADO, J.; MATOS, E.; MIRANDA, A.C.; RY, A. L. Cancer in Portugal /Cancro em Portugal. **Lyon: IARC Technical Publication** Nº 38; 2002.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA (BR). **Lei nº 12.732, de 22 de novembro de 2012** [Internet]. [acesso em 2020 nov 06]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12732.htm

RODRIGUES, J. S. M.; FERREIRA, N. M. L. A. Caracterização do perfil epidemiológico do câncer em uma cidade do interior paulista: conhecer para intervir. **Rev Bras Cancerol**, v. 56, n. 4, p. 431-41, 2010.

SADIK, M.; OZLEM, K.; HUSEYIN, M.; ALIAYBERK, B.; AHMET, S.; OZGUR, O. Attributes of cancer patients admitted to the emergency department in one year. **world J Emerg Med**. 2014; 5(2): 85-90.

SILVA, E. C. & COSTA JÚNIOR, M.L. Transtornos mentais e comportamentais no sistema de informações hospitalares do SUS: perspectivas para a enfermagem. **Rev Esc Enferm USP** 2016; 40 (2): 196-202.

SMITH, R. A.; ANDREWS, K. S.; BROOKS, D.; *et al.* Cancer screening in the United States, 2017: A review of current American Cancer Society guidelines and current issues in cancer screening. **CA Cancer J Clin**. 2017;67(2):100-121. doi: 10.3322/caac.21392.

SOUZA, R. C. DE; FREIRE, S. M.; ALMEIDA, R. T. DE. Sistema de informação para integrar os dados da assistência oncológica ambulatorial do Sistema Único de Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, p. 1131-1140, 2010.

STEWART, B. W.; WILD, C. P. (ed.). **world cancer report 2014**. Lyon: IARC Press, 2014. 1010 p.

SUNG H.; SIEGEL, R. L.; ROSENBERG, P. S.; JEMAL, A. Emerging cancer trends among young adults in the USA: analysis of a population-based cancer registry. **Lancet Public Health**. 2019;4(3):e137-e147. doi: 10.1016/S2468-2667(18)30267-6.



THUN, M. J. *et al.* (ed.). **Cancer epidemiology and prevention**. 4th ed. New York: Oxford University Press, 2017.

TONANI, M.; CARVALHO, E. C. Cancer risk and preventive behavior: persuasion as an intervention strategy. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 16 n. 5, p.864-870, Disponível em: . doi.org/10.1590/S0104-11692008000500011.

TRAVASSOS, C.; CASTRO, M. S. M. Determinantes e desigualdades sociais no acesso e na utilização de serviços de saúde. **Políticas e sistema de saúde no Brasil**, v. 2, p. 183-206, 2012.

VUIK, Fanny ER *et al.* Increasing incidence of colorectal cancer in young adults in Europe over the last 25 years. **Gut**, v. 68, n. 10, p. 1820-1826, 2019.

WHITE MC, HOLMAN DM, BOEHM JE, *et al.* Age and cancer risk: A potentially modifiable relationship. **Am J prev Med**. 2014, 46(3S1):7-15. doi: 10.1016/j. ampre.2013.10.029

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global cancer rates could increase by 50% to 15 million by 2020. **Geneva: wHO**; 2018. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr27/en>

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) Global status report on noncommunicable diseases 2010. **Geneva: world Health Organization**. 2011. Disponível em: https://www.who.int/nmh/publications/ncd_report_full_en.pdf

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Guide to early cancer diagnosis. **Geneve: wHO**; 2017. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/254500/1/9789241511940-eng.pdf>

XU, W., WONG, G., HWANG, Y.Y. *et al.* The untwining of immunosenescence and aging. **Semin Immunopathol** 42, 559–572 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00281-020-00824-x>



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

PALOMA ALMEIDA DA CRUZ

**EFEITOS ADVERSOS DA SIBUTRAMINA:
UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Vitória da Conquista
2020



PALOMA ALMEIDA DA CRUZ

EFEITOS ADVERSOS DA SIBUTRAMINA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Medicina.

Orientador(a): Prof^a. MSc. Fernanda de Abreu Silva
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



EFEITOS ADVERSOS DA SIBUTRAMINA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Paloma Almeida da Cruz¹

Fernanda de Abreu Silva²

RESUMO

A obesidade, atualmente é considerada um problema de saúde pública, em escala global. E entre as diversas formas de tratamentos disponíveis para combatê-la, destaca-se o uso da sibutramina, um fármaco anorexígeno, e que assim como outros medicamentos, pode provocar uma diversidade de reações adversas. O objetivo deste estudo foi avaliar quais os efeitos adversos que estão associados ao uso da sibutramina, uma vez que, diferente de outros países, essa, ainda encontra-se disponível, no Brasil, como opção terapêutica ao combate da obesidade. O presente artigo trata-se de uma pesquisa bibliográfica do tipo integrativa que utilizou, em sua totalidade, artigos disponíveis nas bases de dados Pubmed/Medline, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Periódicos Capes e que foram publicados entre os anos de 2010 a 2020. De acordo com o resultado encontrado, os efeitos adversos mais prevalentes, em sua maioria, são considerados leves a moderados, dentre esses, destacam-se: a cefaleia, a insônia e o aumento da frequência cardíaca. Entretanto, ainda é incerta a magnitude desses efeitos na população com maior predisposição ao desenvolvimento de eventos cardiovasculares. Concluiu-se, por meio desse estudo, que a prescrição da Sibutramina deve ser realizada de forma criteriosa pelos médicos, devido à variedade de reações adversas que esse fármaco pode desencadear e a magnitude dessas reações a depender da população em que essa medicação é administrada.

Palavras-chave: Obesidade. Anorexígenos. Sibutramina. Efeitos Adversos.

ABSTRACT

Obesity is currently considered a public health problem on a global scale. And among the various forms of treatment available to combat it, the use of sibutramine, an anorexic drug, stands out, and like other drugs, it can cause a diversity of adverse reactions. The objective of this study was to evaluate which adverse effects are associated with the use of sibutramine, since, unlike other countries, it is still available in Brazil as a therapeutic option to combat obesity. This article is an integrative type

¹ Discente do curso de Medicina das Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

² Docente do curso de Medicina das Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista



of bibliographic research that used articles available in the Pubmed/Medline, Virtual Health Library (VHL) and Periódicos Capes databases and that were published between 2010 and 2020. According to the results found, the most prevalent adverse effects are considered mild to moderate, among them: headache, insomnia, and increased heart rate. However, the magnitude of these effects is still uncertain, in the population with greater predisposition to the development of cardiovascular events. It was concluded through this study that the prescription of Sibutramine should be carefully performed by doctors, due to the variety of adverse reactions that this drug can trigger and the magnitude of these reactions depending on the population in which this medication is administered.

Keywords: Obesity. Anorexigenics. Sibutramine. Adverse Effects.

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica - ABESO (2019), a obesidade é uma doença caracterizada pelo aumento da adiposidade corporal e pode está associada à alterações metabólicas, à dificuldades respiratórias e ao comprometimento do aparelho locomotor. Além disso, tal comorbidade constitui fator de risco para enfermidades tais como dislipidemias, doenças cardiovasculares, Diabetes *Mellitus* tipo II (DM tipo II) e alguns tipos de câncer (ANJOS, *et al.*, 2013).

Na Pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico de 2018 (VIGITEL, 2018), pesquisa nacional realizada anualmente nas capitais brasileiras pelo Ministério da Saúde, a prevalência da obesidade em adultos, no Brasil, aumentou 67,8% nos últimos treze anos, saindo de 11,8% em 2006 para 19,8% em 2018. De acordo com a VIGITEL, mais da metade da população brasileira, 55,7% tem excesso de peso, um aumento de 30,8% quando comparado com percentual de 42,6% no ano de 2006, o que configura um crescimento significativo, motivo de extrema preocupação.

De acordo com Colombo e Moraes (2012), o diagnóstico da obesidade é realizado a partir do índice de massa corporal (IMC), que é obtido por meio da relação entre peso corpóreo (kg) e estatura (m^2) e de acordo com esse parâmetro, a obesidade pode ser classificada em graus, a depender do valor encontrado no cálculo do IMC: entre 30 kg/m^2 e 34,9 kg/m^2 classificada como grau 1; entre 35 kg/m^2 a 39,9 kg/m^2 como grau 2; e grau 3 quando o cálculo do IMC encontra-se acima de 40 kg/m^2 . Dessa forma, indivíduos com IMC igual ou superior a 30 kg/m^2 são considerados obesos. (MONDINI e MONTEIRO, 2014).



A Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) (2017) afirma que a obesidade é uma epidemia mundial, tendo como principais determinantes o sedentarismo e o consumo excessivo de alimentos hipercalóricos, processados e ultraprocessados. Ainda de acordo com a ANS (2017), a crescente prevalência da obesidade está atrelada a diversos processos biopsicossociais, em que o “ambiente” (político, econômico, social, cultural), e não apenas o indivíduo e suas escolhas, assume um lugar estratégico na análise do problema e nas propostas de intervenções.

A adoção de medidas terapêuticas que promovam melhora do controle glicêmico, prevenção da dislipidemia e reeducação alimentar é fundamental para o cuidado e prevenção das complicações associadas à obesidade (FORTES, *et al.*, 2006). Neste contexto, a redução do peso corporal é reconhecida por reduzir a incidência de DM tipo II e doenças cardiovasculares, além de vários tipos de câncer (MA; AVENEL; BOLLAND; 2017).

Propostas terapêuticas não farmacológicas são capazes de promover melhora da qualidade de vida e redução da mortalidade geral em pacientes com diagnóstico de obesidade (NACCARATO e LAGO, 2014). No entanto, as dificuldades na mudança do estilo de vida a longo prazo (alimentação e atividade física) e os diversos mecanismos fisiológicos endógenos, interferem na manutenção da perda de peso contribuindo para baixa adesão ao tratamento não farmacológico (MALTA, *et al.*, 2014).

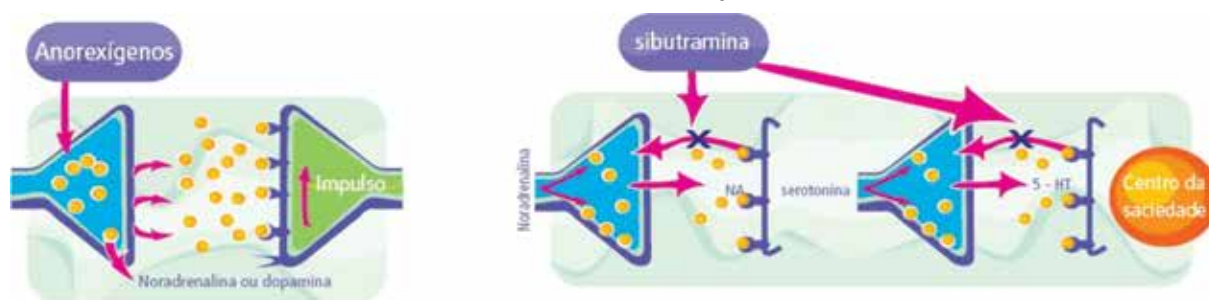
O tratamento farmacológico da obesidade corresponde a uma área marcada por inúmeras mudanças e constante desenvolvimento de novos produtos e propostas (MA; AVENEL; BOLLAND; 2017), sendo indicado para pacientes com IMC acima de 30kg/m², ou quando há a ocorrência, concomitante, de doenças cardiovasculares ou metabólicas em pacientes com IMC acima de 25kg/m², caso o tratamento com dieta, exercícios físicos e modificações comportamentais não obtiverem êxito (CAMPOS; *et al.*, 2014). Entretanto, sabe-se que, não somente indivíduos com sobrepeso ou obesidade utilizam essa classe de fármacos, mas também indivíduos eutróficos com distúrbios de autoimagem, submersos nos padrões de beleza exigidos pela sociedade (OLIVEIRA, *et al.*, 2016).

No Brasil, dentre os medicamentos aprovados para o tratamento da obesidade pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) encontra-se a sibutramina, que atualmente, é classificada como uma medicação anorexígena, com capacidade em induzir a diminuição da massa corporal, mas que inicialmente foi desenvolvida como um medicamento antidepressivo (COLOMBO e MORAIS 2012; SANTIAGO, 2016).



Esse fármaco se destaca em relação aos demais inibidores de apetite por não causar aumento na liberação de serotonina e noradrenalina, seu mecanismo de ação baseia-se na inibição da recaptação de noradrenalina (NA) e serotonina (5-HT) pelos neurônios pré- sinápticos nos centros de alimentação e saciedade do hipotálamo, potencializando os efeitos anorexígenos (inibidores do apetite) dos neurotransmissores do SNC, causando, conseqüentemente, redução da fome (Figura 1) (MARINI, *et al.*, 2014).

Figura 1 – Mecanismos de ação da Sibutramina



Fonte: FERREIRA, 2010

Em 2010, o estudo SCOUT (Sibutramine Cardiovascular Outcome Trial) indicou que o uso da sibutramina aumentou o risco de ataques cardíacos e infartos do miocárdio em pacientes obesos, resultado que gerou reflexos mundiais e corroborou para a proibição da comercialização da sibutramina na Europa e em alguns países como os Estados Unidos e Canadá (MEIRELLES, 2013).

Diferentemente de alguns países que proibiram a comercialização da sibutramina, principalmente após o SCOUT, no Brasil, a ANVISA mantém o fármaco circulante no mercado, entretanto, na tentativa de reduzir o uso indiscriminado no território brasileiro, a regulamentação do medicamento foi modificada, com controle mais rígido sobre a venda do produto, exigindo para sua dispensação a apresentação e retenção da notificação de receita B2 (azul) (MEIRELLES, 2013). Embora tal medicamento, atualmente, seja comercializado sob prescrição médica e com rigoroso controle, o risco do seu uso sem nenhuma orientação profissional deve ser considerado, diante dos impactos possíveis na saúde (TZIOMALOS; KRASSAS; TZOTZAS; 2009).

Considerando o fato desse fármaco ainda se encontrar disponível como opção terapêutica no Brasil, torna-se relevante o levantamento dos efeitos que estão relacionados ao seu uso. Diante disso, esse trabalho objetivou analisar as reações adversas associadas ao uso da Sibutramina no tratamento farmacológico da obesidade.



2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho consiste de uma revisão de literatura do tipo integrativa a cerca dos efeitos adversos do uso da sibutramina como medida terapêutica farmacológica no tratamento da obesidade. Foram adotadas as seguintes etapas para construção desta revisão: 1ª etapa - elaboração da pergunta norteadora; 2ª etapa - busca na literatura e seleção das publicações; 3ª etapa - análise criteriosa e leitura na íntegra dos artigos incluídos; 4ª etapa - organização e discussão dos resultados encontrados.

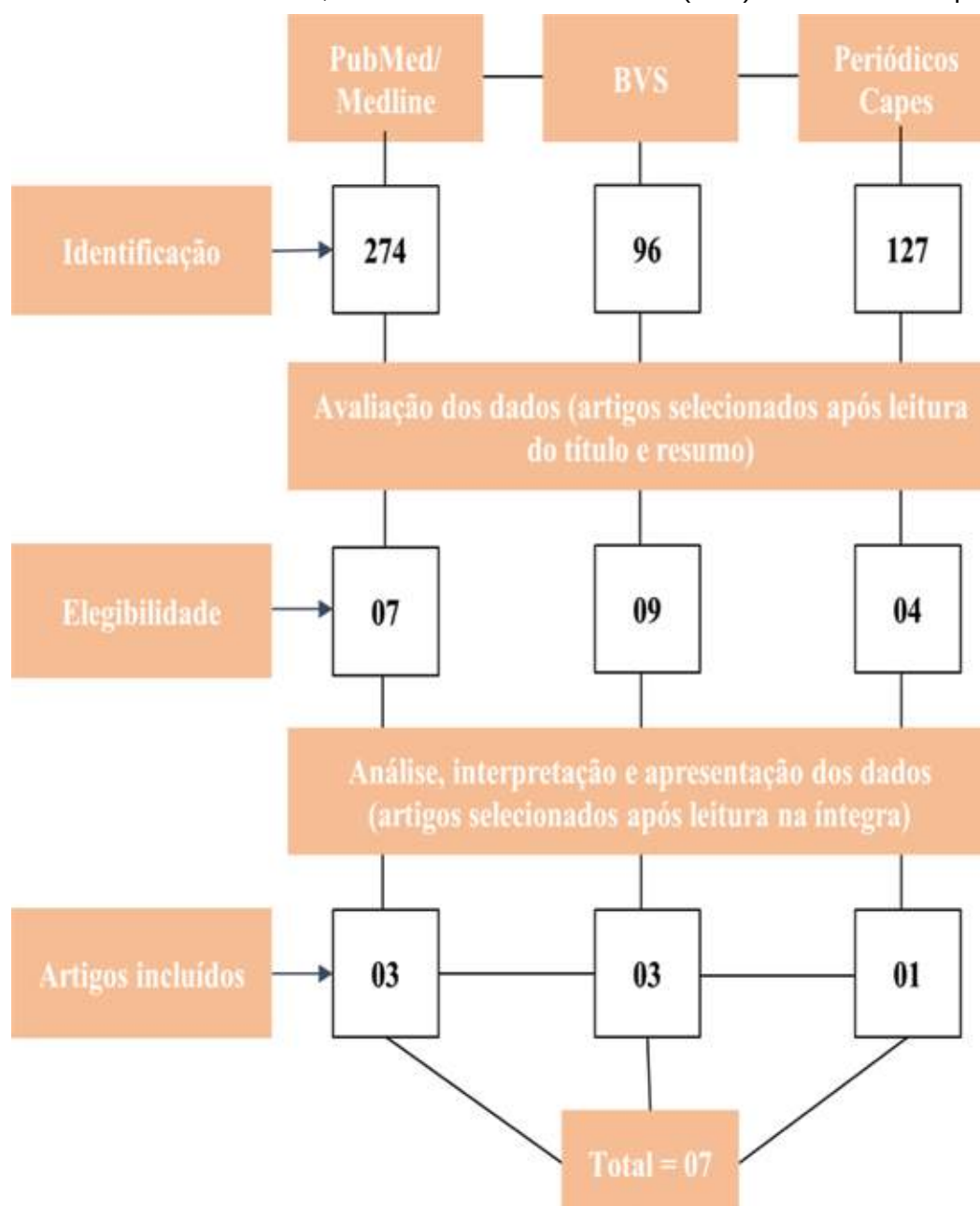
A revisão integrativa foi realizada utilizando as bases de dados *Pubmed/Medline*, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Periódicos Capes, a partir de documentos publicados no período de 2010 a 2020. Os descritores utilizados, de modo associado e isolado, foram: obesidade, sibutramina, efeitos adversos, inibidores de apetite, anorexígenos e terapia farmacológica em inglês e português e indexados nos DECs (Descritores em Ciências da Saúde).

Os critérios de inclusão adotados foram: trabalhos publicados em periódicos, com devido rigor científico, em um período de até 10 anos, artigos epidemiológicos com amostra composta por indivíduos adultos e/ou adolescentes em língua portuguesa e língua inglesa e publicações com tema principal a relação entre obesidade e sibutramina. Os critérios de exclusão adotados foram: artigos publicados a mais de 10 anos, artigos cuja amostra foi composta por crianças, artigos que em sua temática não abordaram os efeitos adversos do uso sibutramina como fármaco para tratamento da obesidade, artigos de reflexão, relatos de experiência, cartas/comentários ao editor, dissertações, teses e editoriais de periódicos sem caráter científico.

Por meio da seleção em cada base de dados supracitada foi encontrado um total de 497 artigos. Após essa etapa, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos, com a seleção criteriosa dos artigos conforme os critérios de elegibilidade e realizou-se também o cruzamento desses para a exclusão de publicações duplicadas. Foram selecionados 20 artigos para leitura integral, dos quais 13 estudos foram excluídos por não responder à pergunta de pesquisa e por não conter as variáveis de interesse, resultando na amostra final de sete artigos (Figura 2).



Figura 2 - Fluxograma das etapas de identificação e números de artigos revisados após aplicação dos critérios de elegibilidade (inclusão e exclusão), estratificados por base de dados: *Pubmed/ Medline*, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Periódicos Capes.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Essa revisão, em sua totalidade, foi baseada em artigos publicados entre os anos de 2010 a 2020, sendo selecionados após aplicação dos critérios de elegibilidade, sete artigos, os quais em sua maioria demonstram a ocorrência de efeitos adversos mediante a adoção do tratamento com sibutramina (Quadro 1).



Quadro 1- Efeitos adversos relacionados ao uso da Sibutramina de acordo com a população avaliada e tipo de terapêutica adotada (conjugada ou isolada). (Continua)

Autor/ Ano – Base de dados	Título do artigo	Método	Efeitos adversos	Conclusões
Dedov, I.I. et al., 2018 - Pubmed	Body Weight Reduction Associated with the Sibutramine Treatment: Overall Results of the PRIMAVERA Primary Health Care Trial	Trata-se de em estudo multicêntrico composto por uma amostra populacional de 23.927 pacientes, de ambos os sexos. A idade média dos pacientes foi de 39 anos, o peso corporal médio foi de 99,1 kg e o IMC médio foi de 35,7 kg / m ² .	A terapia com sibutramina foi associada a um aumento insignificante na incidência de infarto agudo do miocárdio (IAM) e doenças cerebrovasculares, mas apenas naqueles pacientes que já tinham história de doença cardíaca isquêmica e distúrbios cerebrovasculares.	Foi confirmado que a administração de sibutramina em pacientes sem doenças cardiovasculares não está associado a um risco aumentado de infartos ou distúrbios circulatórios.
Suplicy, H. et al., 2014 - BVS	Um estudo comparativo de cinco drogas de ação central no tratamento farmacológico da obesidade	Este ensaio foi um estudo prospectivo, randomizado e controlado por placebo, realizado com um total de 174 mulheres obesas na pré-menopausa e com duração de 52 semanas, realizado no Ambulatório de Obesidade da Divisão de Endócrino (SEMPR) da Universidade Federal do Paraná Hospital, em Curitiba, Brasil.	Dentre os pacientes que fizeram uso da sibutramina os efeitos colaterais mais comumente apresentados foram: boca seca, constipação, aumento médio na frequência cardíaca, elevação média na pressão arterial, enjoo, insônia e dor de cabeça. Sintomas como, irritabilidade, ansiedade e sonolência também foram relatados, porém com menor frequência. Tontura e depressão foram os sintomas mais raros, descritos por uma minoria dos pacientes.	-
Franco, R.R.; Cominato, L.; Damiani, D. 2014 - BVS	O efeito da sibutramina na perda de peso de adolescentes obesos	O estudo foi duplo- cego, controlado por placebo, com duração de 13 meses. Foram incluídos no estudo 73 adolescentes obesos, de ambos os sexos, com idades entre 10 e 18 anos dos quais 08 desistiram da participação do estudo, acompanhados no ambulatório de endocrinologia pediátrica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.	Os efeitos adversos mais prevalentes foram: cefaleia e constipação. Outros efeitos adversos descritos por ordem de prevalência foram: tontura, náuseas, boca seca, taquicardia, alteração do humor, insônia, anorexia, hipertensão arterial sistêmica (HAS), epigastralgia, dispneia, tremores e vômitos.	-



Quadro 1- Efeitos adversos relacionados ao uso da Sibutramina de acordo com a população avaliada e tipo de terapêutica adotada (conjugada ou isolada).

(Continua)

Autor/ Ano – Base de dados	Título do artigo	Método	Efeitos adversos	Conclusões
Suliburska, J. et al., 2012 - Pubmed	Short-Term Effects of Sibutramine on Mineral Status and Selected Biochemical Parameters in Obese Women	O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da sibutramina no estado mineral e bioquímico de mulheres obesas. O estudo foi realizado em 44 pacientes, dessas 24 receberam doses diárias de 15 mg de sibutramina por 12 semanas e 20 pacientes receberam placebo.	A terapia de 12 semanas com a sibutramina diminuiu acentuadamente o nível de Zn (zinco) e aumentou as concentrações de Mg (magnésio) no soro, levando a desequilíbrios minerais em mulheres obesas.	O controle dos níveis de minerais, particularmente de Zn, e a necessidade potencial para suplementação adicional deve ser considerada em pacientes tratados com sibutramina. Os resultados desse estudo não mostram impacto significativo da sibutramina na pressão arterial em tratamento de longo ou curto prazo.
Soares V.C.G. et al., 2011 - Periódicos CAPES	Autoimagem corporal associada ao uso de sibutramina	O estudo foi comparativo, transversal e de campo, com população amostral de 33 mulheres. Foi realizado em instituições de ensino e estabelecimentos comerciais na cidade de Campinas-SP, por meio do preenchimento de questionário.	A ocorrência de efeitos adversos foi relatada por 12 mulheres, sendo os mais frequentes: insônia (17,9%, n = 2); irritação e náusea (14,3%, n = 2); boca seca e tontura (10,7%, n = 1); taquicardia (7,1%, n = 1); ansiedade, cefaleia, impaciência, diarreia, dor de estômago e agitação (3,6%, n = 1).	-
Negreiros I.I.F. et al., 2011- Pubmed.	Side effects and contraindications of anti-obesity drugs	O artigo trata-se de uma revisão sistemática da literatura, feita por meio de levantamento bibliográfico, utilizando-se a Bireme como bases de dados.	Os principais efeitos adversos ocorrem sobre o sistema cardiovascular, porém outros sistemas podem ser envolvidos. Sistema cardiovascular: arritmias, hipertensão arterial sistêmica, palpitações, taquicardia, elevação da frequência cardíaca, formas não fatais de infarto do miocárdio (raro) e acidente vascular cerebral (raro). Aparelho gastrointestinal: náuseas, vômitos, boca seca e constipação. Sistema nervoso central: cefaleia, vertigem, ansiedade, nervosismo, irritabilidade, insônia e mais raramente ocorrem parestesia e convulsões. Dentre os efeitos adversos que tiveram maior incidência, destacam-se: cefaleia, boca seca, constipação e insônia.	Em relação aos efeitos colaterais da sibutramina, há um incremento discreto na pressão arterial sistólica (cerca de 1mmHg), diastólica (1,7-5mmHg) e frequência cardíaca (2- 6bpm), provavelmente devido a seu efeito simpaticomimético periférico; estes efeitos são dose-dependentes. Em decorrência disso, o uso da sibutramina em associação com fármacos que promovem aumento da pressão arterial deve ser criterioso, a fim de evitar efeitos adversos aditivos sob o sistema cardiovascular.



Quadro 1- Efeitos adversos relacionados ao uso da Sibutramina de acordo com a população avaliada e tipo de terapêutica adotada (conjugada ou isolada). (Conclusão)

Autor/ Ano – Base de dados	Título do artigo	Método	Efeitos adversos	Conclusões
James, W.P.T. et al., 2010 - BVS	Effect of Sibutramine on Cardiovascular Outcomes in Overweight and Obese Subjects	O estudo SCOUT foi um estudo multicêntrico, randomizado, duplo- cego, controlado por placebo que foi conduzido de janeiro de 2003 a março de 2009. Esse estudo foi realizado com população amostral de 10.744 indivíduos com sobrepeso ou obesos, com 55 anos de idade ou mais, com doença cardiovascular preexistente, diabetes mellitus tipo 2 ou ambos com intuito de avaliar as consequências cardiovasculares do controle de peso com e sem sibutramina em indivíduos com alto risco de eventos cardiovasculares.	Aumento de risco de infarto do miocárdio não fatal, acidente vascular encefálico não fatal.	O risco de desenvolver problemas cardiovasculares aumentou 16% entre os usuários da sibutramina em comparação com o grupo placebo, este aumento foi devido a uma maior incidência de infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral, sem diferença na incidência de morte cardiovascular. O estudo SCOUT mostrou que entre os indivíduos que estavam recebendo tratamento com sibutramina a longo prazo, aqueles com condições cardiovasculares preexistentes aumentaram o risco de infarto agudo do miocárdio (IAM) e acidente vascular cerebral não fatal, mas não aumentaram risco de morte cardiovascular.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Desde o primeiro tratamento farmacológico para o controle da obesidade, realizado em 1893, tem sido relatado, na literatura, um número cada vez maior de reações adversas provocadas por fármacos dotados de atividade anorexígena, dentre esses fármacos, destaca-se a sibutramina (SCHEEN, 2011).

O uso da Sibutramina foi demonstrado como capaz de interferir na regulação do comportamento e controle das emoções, sendo evidenciadas alterações de humor incluindo depressão, ansiedade e irritabilidade (SUPLICY, *et al.* 2014; FRANCO, *et al.*, 2014; SOARES, *et al.*, 2011; NEGREIROS, *et al.*, 2011). Estes achados são efeitos adversos que podem ser presumivelmente explicados pelo fato da sibutramina ter sido, inicialmente, desenvolvida para ser um fármaco antidepressivo (FRANCO, *et al.*, 2014; SOARES, *et al.*, 2011; NEGREIROS, *et al.*, 2011; CAMPOS, *et al.*, 2014). Um dos mecanismos propostos por induzir modificações no comportamento é a inibição da recaptação da serotonina, neurotransmissor produzido no cérebro a partir do aminoácido triptofano, que atua como vasoconstritor, estimulador da musculatura lisa (presente nos órgãos), regulador do sono, do apetite e do humor (THASE *et al.*, 2015).



Com a recaptação inibida, as funções da serotonina são potencializadas, podendo provocar ainda efeitos adversos gastrointestinais como constipação, náuseas e epigastralgia (possível reflexo da estimulação de contrações da musculatura de órgãos gastrointestinais) (FERREIRA; GOMES; 2009). Efeitos adversos de menor gravidade como distúrbios minerais, também foram observados e destacados por Suliburska e colaboradores (2012). Esses distúrbios podem ser consequência da ação da sibutramina na inibição da via orexigênica, por consequência, causam restrição do consumo de alimentos, fontes de micronutrientes, desencadeando deficiências de minerais em indivíduos obesos (AGUIRRE, *et al.*, 2007). Diante disso, é evidente, a importância do acompanhamento dos níveis endógenos de minerais durante o período de tratamento, particularmente do zinco (Zn), atentando-se para a orientação nutricional adequada e potencial necessidade de sua suplementação em alguns casos (SULIBURSKA, *et al.*, 2012).

Ademais, a presente revisão demonstra que o uso da Sibutramina, contribui, pelo menos em parte, para modificações de parâmetros hemodinâmicos importantes, evidenciados pelo aumento da pressão arterial e da frequência cardíaca em 28,5% e 57% dos artigos, respectivamente. Esses efeitos podem ser reflexo da inibição da recaptação da noradrenalina, que é um hormônio liberado pela suprarrenal e que serve também como precursor da adrenalina, tendo como principais efeitos: elevação do metabolismo e de fatores hemodinâmicos (FERREIRA; GOMES; 2009). Ao inibir a recaptação da noradrenalina na fenda sináptica, a sibutramina, potencializa os efeitos deste hormônio (TAVARES, *et al.*, 2017). Esse mecanismo de ação pode explicar não só o desencadeamento do aumento da pressão arterial e da elevação da frequência cardíaca, como também, outros efeitos cardiovasculares, como a taquicardia, (SUPLICY, *et al.*, 2014; FRANCO, *et al.*, 2014; SOARES, *et al.*, 2011; NEGREIROS, *et al.*, 2011; JAMES, *et al.*, 2010). Por isso, convém destacar a importância da realização do monitoramento regular da pressão arterial nesses pacientes, para que, dessa forma, seja possível evitar acréscimos acentuados nos níveis de pressóricos, assim como, o desenvolvimento da Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) (FLORENTIN; LIBEROPOULO; ELISAF; 2008).

Outros possíveis efeitos adversos relacionados ao uso da Sibutramina são Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) e o Acidente Vascular Encefálico (AVE), como evidenciado por James e colaboradores (2010) em um estudo clínico envolvendo 10.744 indivíduos com sobrepeso ou obesidade, com 55 anos de idade ou mais, com doença cardiovascular preexistente, diabetes *mellitus* tipo 2 ou portadores de ambas as comorbidades, realizado quase uma década após a aprovação da comercialização da Sibutramina nos EUA e na Europa. Esses desfechos



cardiovasculares devem ser levados em conta, considerando ser o objetivo do tratamento farmacológico da obesidade a redução da morbimortalidade associada ao sobrepeso. Ainda segundo estes autores, a adoção deste inibidor de apetite não é considerada recomendável para indivíduos com comorbidades associadas à obesidade. Entretanto, os achados na literatura parecem ser ainda controversos. Tais efeitos adversos não foram confirmados no estudo de Dedov e colaboradores (2018), no qual a utilização da Sibutramina não esteve relacionada à incidência de IAM e doenças cerebrovasculares em pacientes com história de doença cardíaca isquêmica e distúrbios cerebrovasculares ou pacientes sem tais comorbidades.

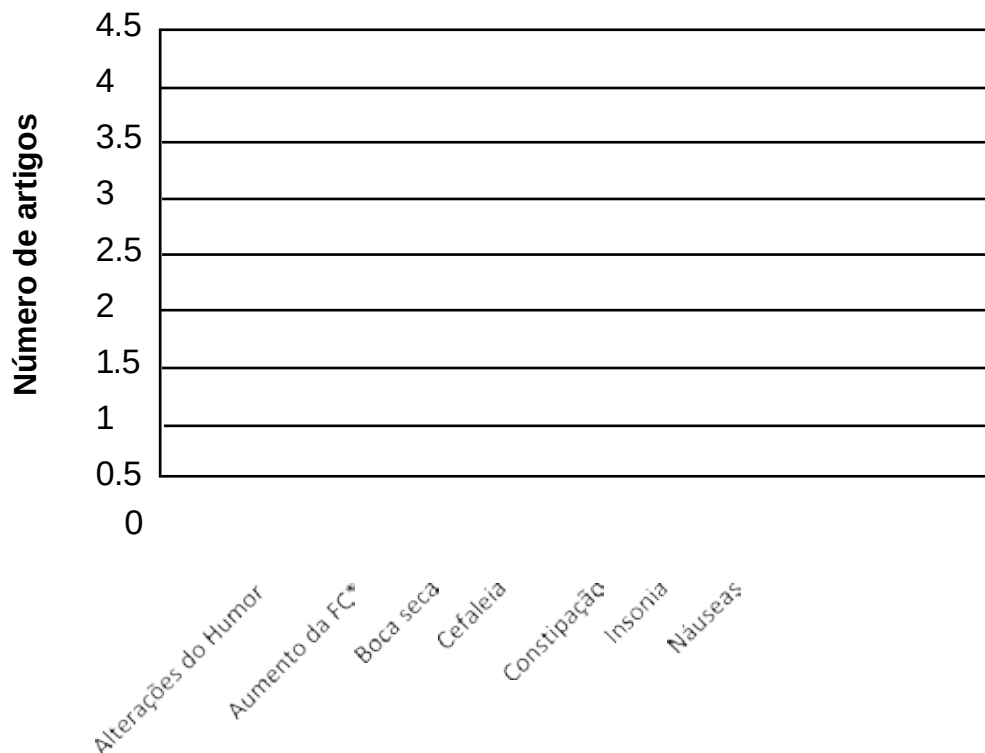
Neste contexto, ainda são necessários estudos que comprovem os riscos cardiovasculares do uso da Sibutramina por indivíduos com sobrepeso ou indivíduos com obesidade sem comorbidades associadas. Em associação, a limitação encontrada na construção da presente revisão foi a quantidade reduzida de estudos, pois a falta de trabalhos mais recentes, provavelmente deve-se à proibição do uso da sibutramina pela EMEA (Agência Europeia de Medicamentos) em 2010 em toda a Europa e em alguns países como os Estados Unidos e o Canadá após a publicação do estudo SCOUT (Sibutramine Cardiovascular Outcome Trial).

Convém resaltar que, de acordo com a análise dos estudos, os efeitos adversos que apresentaram maior frequência nos artigos foram a cefaleia, a insônia e o aumento da frequência cardíaca, sendo citados em quatro dos sete artigos, demonstrando que o sistema nervoso central e o cardiovascular foram os sistemas que mais apresentaram reações adversas durante o tratamento com a sibutramina. Alterações de humor, boca seca, constipação intestinal e náuseas também corresponderam a uma parcela significativa da prevalência dos sintomas, uma vez que foram relatados em três dos sete estudos, denotando assim, que além dos sistemas supracitados, o aparelho gastrointestinal também é um dos mais acometimentos pelos efeitos adversos da sibutramina, como destacado na Figura 3.



Figura 3. Descrição da frequência dos efeitos adversos com base na quantidade de artigos em que foram mencionados.

Número de artigos em que os efeitos adversos foram mencionados



Fonte: Elaborado pelo autor (2020). FC (frequência cardíaca).

Ressalta-se ainda que, que três dos sete artigos selecionados, o universo amostral foi composto, exclusivamente, por mulheres (SOARES, *et al.*, 2011; SULIBURSKA, *et al.*, 2012), porém de acordo com quatro artigos, que tinham suas amostras compostas por homens e mulheres, não houve predominância de sintomas sobre nenhum gênero específico, assim como, não houve predileção por nenhuma faixa etária. (Quadro 1).

4. CONCLUSÕES

O crescente número de indivíduos com sobrepeso e obesidade, bem como a busca pelo “corpo ideal” contribuem para o uso indiscriminado dos inibidores de apetite, como a sibutramina. Diante da análise dos dados expostos nesse estudo, foi possível concluir, que a sibutramina pode provocar uma variedade de efeitos adversos, e que esses tendem a ser leves a moderados na população isenta de comorbidades. Entretanto, ainda é incerta a magnitude desses efeitos, na população com maior predisposição ao desenvolvimento de eventos cardiovasculares, como, por exemplo, os pacientes que são obesos e que além dessa comorbidade, possuem outras.



Embora a sibutramina tenha sua utilização respaldada em pacientes obesos refratários ao tratamento não farmacológico da obesidade, o emprego deste fármaco deve ser associado à prática regular de exercícios físicos, à reeducação alimentar, à terapia cognitiva comportamental, à participação dos pacientes em grupos de educação em saúde e à terapias holísticas, como acupuntura. Ressalta-se ainda, que todos os fatores intervenientes na adesão ao tratamento da obesidade devem ser considerados, visando uma proposta terapêutica efetiva com impactos positivos na qualidade de vida de indivíduos com doenças metabólicas, incluindo a obesidade.

Dessa forma, é evidente a importância do emprego das medidas não farmacológicas pelos profissionais de saúde como primeira escolha para o tratamento da obesidade, assim como, é de grande valia que esses tenham a consciência dos benefícios dessas medidas como complementar ao tratamento farmacológico, para, dessa forma, viabilizar uma farmacoterapia mais racional.

Diante da complexidade e amplitude do tema, o presente trabalho não teve como objetivo o esgotamento do assunto, mas tão somente uma tentativa de abordar a questão a partir de alguns parâmetros eleitos, sem deixar de reconhecer a existência de inúmeras outras vertentes de análise do mesmo.

REFERÊNCIAS

ABESO. **Uso da sibutramina no tratamento da obesidade refratária a medidas não farmacológicas em pacientes que não apresentem fatores de risco cardiovasculares.** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA – ABESO. São Paulo. Maio 2019. Disponível em: <http://conitec.gov.br/images/Consultas/Dossie/2019/Dossie_Abeso_25000_091039_2019_7_7.pdf> Acesso em: 17 out. 2020.

ANS. **Manual de diretrizes para o enfrentamento da obesidade na saúde suplementar brasileira.** AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE SUPLEMENTAR. ANS. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://www.ans.gov.br/images/Manual_de_Diretrizes_para_o_Enfrentamento_da_Obesidade_e_na_Sa%C3%BAdede_Suplementar_Brasileira.pdf> Acesso em: 15 out. 2020

AGUIRRE, M.E.; RUZ, M.; CARRASCO, F.; REBOLLEDO, A.; KARLA, A.; CODOCEO, J.; INOSTROZA, J. Effect of moderate energy-restricted diets on the nutritional status of selected minerals in obese women. **Arco Latinoam Nutr**, v. 57, n. 3, pág. 47-238, 2007.



ANJOS, L.A.; TEIXEIRA, F.C.; WAHRLICH, V.; GOING, S.B. Percentage body fat and body mass index in a urban Brazilian adult probability sample. **Cad Saúde Pública**, v. 29, p. 73-81, 2013.

ANVISA. **Gerenciamento de produtos controlados: resultados 2009**. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. BRASIL. Brasília: ANVISA. Março 2010. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/sngpc/resultados_2009.pdf> Acesso em: 20 out. 2020

CAVALCANTE, A.C.A.; FREITAS, C.G.; SANTOS, R.S.; FERREIRA, T.N. Efeitos adversos desencadeados pelo uso de medicamentos anorexígenos. **EF esporte**, n. 18, v. 185, 2013.

CAMPOS, L.S.; OLIVEIRA, L.A.; SILVA, P.K.P.; PAIVA, A.M.R. Estudo dos efeitos da sibutramina. **Rev. Uningá**, v. 20, n. 3, pág. 50-53, 2014.

COLOMBO, H.C.; MORAIS, D.C.M. Avaliação da prescrição de psicotrópicos anorexígenos e sacietógenos para controle de peso em uma farmácia magistral de Mogi Guaçu. **FOCO: caderno de estudos e pesquisas**, n. 3, pág. 35-48, 2012.

COUTINHO, W.; JAMES, W.; PHILIP T. Sibutramina: julgamento equilibrado ou preconceito? **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 33, n. 2, pág. 115-116, 2011.

DEDOV, I.I., MELNICHENKO, G.A., TROSHINA, E.A., MAZURINA, N.V., GALIEVA, M.O. Body Weight Reduction Associated with the Sibutramine Treatment: Overall Results of the PRIMAVERA Primary Health Care Trial. **Fatos sobre obesidade**, v. 11, n. 4, pág. 335- 343, 2018.

FERREIRA, E.J.M. **Estudo Dirigido: obesidade parte 2**, dez, 2010. Disponível em: <<http://dgratisfarmacia.blogspot.com/2010/12/estudo-dirigido-obesidade-part2.html>> Acesso em: 26 set. 2010

FERREIRA, L.; GOMES, E. Estudo sobre a eficácia do uso de inibidores da recaptação de norepinefrina e serotonina no tratamento da obesidade (Sibutramina®). **Rev. Saúde e Pesquisa**, v. 2, n. 3, pág. 363- 369, 2009.

FLORENTIN, M.; LIBEROPOULOS, E.M.; ELISAF, M.S. Sibutramine-associated adverse effects: a practical guide for its safe use. **Obesity Reviews**, v. 9, n. 4, p. 378-387, 2008.

FORTES, R.C.; GUIMARÃES, M.G.; HAACK, A.; TORRES, A.L.; CARVALHO, K.M.B. Orlistat e sibutramina: bons coadjuvantes para perda e manutenção de peso?. **Rev. Bras. Nutr. Clín**, v. 3, n. 21, p. 244-251, 2006.



FRANCO, R.R.; COMINATO, L.; DAMIANI, D. O efeito da sibutramina na perda de peso de adolescentes obesos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 58, n. 3, p. 243-250, 2014.

JAMES, W.P.; CATERSON, I.D.; COUTINHO, W.; FINER, N.; VAN GAAL, L.F.; MAGGIONI, A.P.; TORP-PEDERSEN, C.; SHARMA, A.M.; SHEPHERD, G.M.; RODE, R.A.; RENZ, C.L. Effect of Sibutramine on Cardiovascular Outcomes in Overweight and Obese Subjects. **New England Journal of Medicine**, v. 363, n. 10, pág. 905-917, 2010.

MA, C.; AVENEL A.L.; BOLLAND M. Effects of weight loss interventions for adults who are obese on mortality, cardiovascular disease, and cancer: systematic review and meta- analysis. **BMJ**, v. 359, p. 4849, 2017.

MALTA, D.C.; ANDRADEL, S.C.; CLARO, R.M.; BERNAL, R.T.I.; MONTEIRO, C.A. Evolução anual da prevalência de excesso de peso e obesidade em adultos nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal entre 2006 e 2012. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 17, p. 267-276, 2014.

MEIRELLES, R.M.R. Sibutramina: retrospectiva. **Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia**. 2013. Disponível em: <<https://www.endocrino.org.br/sibutramina-retrospectiva/>> Acesso em: 12 Out. 2020.

MONDINI, L.; MONTEIRO, C.A. Relevância epidemiológica da desnutrição e da obesidade em distintas classes sociais: métodos de estudo e aplicação à população brasileira. **Rev. bras. Epidemiol**, v. 1, p. 28-39, 2014.

NACCARATO, M.C.; LAGO E.M.O. Uso dos anorexígenos Anfepramona e Sibutramina: benefício ou prejuízo à saúde? **Rev. Saúde**.v.8, n. 2, 2014.

NICE - NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELENCE. Obesity: identification, assessment and management. Clinical Guideline. Reino Unido: 2014. Disponível em: <<https://www.nice.org.uk/guidance/cg189>> Acesso em: 27 Out. 2020.

NEGREIROS, I.I.F.; OLIVEIRA, D.C.; FIGUEREDO, M.R.O.; FERRAZ, D.L M.; SOUZA, L.S.; MOREIRA, J.; GAVIOLI, E.C. Side effects and contraindications of anti-obesity drugs. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. J. Brazilian Soc. Food Nutr.**, São Paulo, SP, v. 36, n. 2, p. 137-160, ago. 2011.

OLIVEIRA, K.R.; VILELA, P.A.; FREITAS, J.G.A.; SANTOS, U.G. Sibutramina: efeitos e riscos do uso indiscriminado em obesos. **Rev. Eletr. Trab. Acad.: Universo**, v. 1, n. 3, pág. 291-302, 2016.



THASE, M.E.; FAYYAD, R.; CHENG, R.J.; GUICO-PABIA, C.J.; SPORN, J., BOUCHER, M.; TOURIAN, K.A. Effects of desvenlafaxine on blood pressure in patients treated for major depressive disorder: a pooled analysis. **Current Medical Research and Opinion** , v. 31, n. 4, pág. 809-820, 2015.

THE ACTION FOR HEALTH IN DIABETES (Look AHEAD) Study Group* Association of Weight Loss Maintenance and Weight Regain on 4-Year Changes in CVD Risk Factors: the Action for Health in Diabetes Clinical Trial. **Diabetes Care**. 2016.

SANTIAGO, R.M. Quantificação das vendas da sibutramina entre os anos de 2009 a 2014 que contempla o período correspondente à implantação das RDCs nº13 de 2010 e nº52 de 2011. **Revista UNIANDRADE**, v. 17, n. 1, p. 29-35, 2016.

SCHEEN A.J. Sibutramine on Cardiovascular Outcome. **Diabetes Care**, v. 34, n. Supplement 2, p. S114-S119, 2011.

SOARES, V.C.G.; Vechiato, C.; Pierini E.C.; Demarchi G.M.; Francesconi, E.P.M.S.; Oliveira D.A.G. Autoimagem corporal associada ao uso de sibutramina. **J Healt sci Inst**, v. 29, n. 1, p. 45-51, 2011.

SULIBURSKA, J.; BOGDAŃSKI,P.; SZULIŃSKA, M .; PUPEK-MUSIALIK D. Short-term effects of sibutramine on mineral status and selected biochemical parameters in obese women. **Biol Trace Elem Res.**, v. 149, n. 2, pág. 163-170, 2012.

TAVARES, S.B.; ÂNGELO, L.J.O.; SOUZA, J.M.F. Análise da comercialização de medicamentos e produtos para emagrecer em uma drogaria no município de Ceres-GO. **Enciclopédia Biosfera**. 2017. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2017a/sau/analise%20da%20comerciali.pdf>> Acesso em: 20 out. 2020

TZIOMALOS, K.; KRASSAS, G.E.; TZOTZAS, T. O uso da sibutramina no tratamento da obesidade e distúrbios relacionados: uma atualização. **Saúde vascular e gestão de risco** , v. 5, p. 441, 2009.

VIGITEL - Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico BRASIL 2018. **Estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2018**. Ministério da Saúde. Brasília. 2019. Disponível em: <<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/julho/25/vigitel-brasil-2018.pdf>> Acesso em: 25 out. 2020.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

ANNA BEATRIZ BENEVIDES DE ANDRADE

**DOENÇA HIPERTENSIVA ESPECÍFICA DA GESTAÇÃO:
A CORRELAÇÃO DA PREVENÇÃO DA PRÉ-ECLÂMPSIA
COM USO DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO**

Vitória da Conquista
2020



ANNA BEATRIZ BENEVIDES DE ANDRADE

**DOENÇA HIPERTENSIVA ESPECÍFICA DA GESTAÇÃO:
A CORRELAÇÃO DA PREVENÇÃO DA PRÉ-ECLÂMPSIA
COM USO DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Medicina.

Orientador(a): Prof^a.Esp. Livia Gonçalves Brandão.
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.
Coorientador(a): Prof.^a MSc. Aline Benevides Feres.
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



DOENÇA HIPERTENSIVA ESPECÍFICA DA GESTAÇÃO: A CORRELAÇÃO DA PREVENÇÃO DA PRÉ-ECLÂMPsia COM USO DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO.

Anna Beatriz Benevides

Aline Benevides Feres

Livia Gonçalves Brandão

RESUMO

A Doença Hipertensiva Específica da Gestação (DHEG) caracteriza-se por ser uma doença multissistêmica, considerada a principal causa de morbimortalidade materna e neonatal no Brasil. A pré-eclâmpsia, uma de suas subclassificações, é definida pelo desenvolvimento de hipertensão e proteinúria após a vigésima semana gestacional. Atualmente existem teorias implicadas na patogênese do distúrbio hipertensivo, que corroboraram para exames de predição e maiores cuidados instituídos no âmbito da prevenção, contribuindo para diagnóstico precoce e conduta terapêutica adequada. Dentre os diversos meios de prevenção, a utilização e o papel do ácido acetilsalicílico (AAS ou aspirina) na prevenção das complicações associadas à pré-eclâmpsia tem sido objeto de estudos e de controvérsias ao longo de muitos anos. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi analisar o efeito do AAS administrado em gestantes, relacionando-o com a prevenção do desenvolvimento da pré-eclâmpsia, bem como suas complicações. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, na qual é utilizada a prática baseada em evidências. Para alcançar os objetivos propostos, verificou-se o que foi publicado através do levantamento bibliográfico retrospectivo dos anos de 2010-2020, por meio do banco de dados da *Scientific Eletronic Library Online* (Scielo) e PubMed. Como resultado, a administração da aspirina em baixa dosagem demonstrou benefício significativo quando utilizada como profilaxia em mulheres de elevado risco de desenvolvimento da pré-eclâmpsia. Contudo, a sua utilização em mulheres de baixo risco não possui evidência suficiente e concreta para recomendação.

Palavras-chave: Pré-eclâmpsia. Prevenção. Aspirina. Ácido Acetilsalicílico. Gestantes.

ABSTRACT

Hypertensive Disease Specific to Pregnancy is characterized by being a multisystemic disease, considered the main cause of maternal and neonatal morbidity



and mortality in Brazil. Pre eclampsia, one of its subclassifications, is defined by the development of hypertension and proteinuria after the twentieth week of gestation. Currently, there are theories implicated in the pathogenesis of hypertensive disorder, which corroborated for prediction exams and greater care instituted in the context of prevention, contributing to early diagnosis and appropriate therapeutic conduct. Among the various means of prevention, the use and role of acetylsalicylic acid or aspirin in preventing complications associated with pre-eclampsia has been the subject of studies and controversies over many years. Thus, the objective of this study was to analyze the effect of aspirin administered to pregnant women, relating it to the prevention of the development of pre eclampsia, as well as its complications. It is an integrative literature review, in which evidence-based practice is used. In order to achieve the proposed objectives, it was verified what was published through the retrospective bibliographic survey of the years 2010-2020, through the database of the Scientific Eletronic Library Online (SciELO) and PubMed. As a result, the administration of low-dose aspirin demonstrated significant benefit when used as prophylaxis in women at high risk of developing pre eclampsia. However, its use in low-risk women does not have sufficient and concrete evidence for recommendation.

Keywords: Pre eclampsia. Prevention. Aspirin. Acetylsalicylic acid. Pregnant women.

1. INTRODUÇÃO

A pré-eclâmpsia (PE), um dos subtipos de classificação da Doença Hipertensiva Específica da Gestação, dentre todos os outros distúrbios hipertensivos,⁴ é o subtipo que mais acomete as gestantes (ALVES, 2013). Considerada uma doença multifatorial e multissistêmica específica da gestação, afeta 2–8% de todas as gestações e ocorre mais comumente no terceiro trimestre, também podendo desenvolver-se durante o parto ou no início do pós-parto (PERAÇOLI *ET AL*, 2019).

Tem por definição a presença de hipertensão (> 140/90 mmHg) após completas 20 semanas de gestação, com proteinúria, disfunção orgânica materna, seja ela hematológica, renal, neurológica ou hepática e/ou disfunção uteroplacentária, como restrição do crescimento fetal. Atualmente, em cenário global é considerada uma das principais causas de morte materna e fetal (RANA *ET AL*, 2019).

Crianças nascidas de mães com pré-eclâmpsia possuem maior risco de desenvolver complicações graves, como displasia broncopulmonar e paralisia cerebral associadas ao parto pré-termo. De um modo geral, a pré-eclâmpsia diminui



a qualidade de vida relacionada tanto com a saúde materna, quanto a saúde fetal/neonatal (FERREIRA *ET AL*, 2017).

Apesar da causa da pré-eclâmpsia ainda permanecer desconhecida, as teorias recentes convergem para um raciocínio em comum, e dessa forma sua etiologia parece estar relacionada com alterações ao nível da formação e organização da placenta, com consequentes defeitos na perfusão útero-placentária e indução de um estado de hipercoagulabilidade. Este parece estar relacionado com deficiência na produção de substâncias vasodilatadoras como as prostaciclinas e, em contrapartida, produção excessiva de tromboxano, uma prostaglandina vasoconstritora sintetizada durante a agregação plaquetária (MACHADO *ET AL*, 2013).

No processo fisiológico da placentação, a remodelação das arteríolas espiraladas inicia-se entre a 8ª e 10ª semanas gestacionais, com a substituição da camada muscular da sua porção decidual pelas células do trofoblasto. Após essa fase, entre as 14ª e 16ª semanas a invasão atinge a porção intra-miometrial do vaso. Do contrário ao que ocorre em uma gestação fisiológica, em mulheres com perfil para desenvolver a pré-eclâmpsia, existe de forma precoce uma deficiente remodelação das artérias espiraladas, que abrange apenas a sua porção decidual. A consequência traduz-se em alta resistência de vasos, com redução de fluxo vascular e hipóxia, liberação de substâncias potencialmente inflamatórias que acabam por lesar as células do endotélio e causar alteração na síntese das prostaglandinas (OLIVEIRA, 2010).

Diante da alta mortalidade proveniente de complicações materno-fetais da pré-eclâmpsia, tem sido proposto que a terapêutica com ácido acetilsalicílico (AAS ou aspirina) em baixa dose, tenha potencial para inibir a produção de tromboxano, reduzindo a vasoconstrição e a hipercoagulabilidade da placenta. Esta hipótese que motivou a realização de vários ensaios clínicos para avaliar o uso de agentes antiplaquetários, como o AAS, na prevenção da pré-eclâmpsia (RONILK *ET AL*, 2017).

Segundo o Ministério da Saúde (2014), as desordens hipertensivas na gestação, em especial a pré-eclâmpsia, são consideradas atualmente no Brasil a maior causa de morbimortalidade materna e perinatal. Diante disso, a fim de evitar as manifestações clínicas e consequências desta doença, pesquisas relacionadas ao uso do AAS a partir da estratificação de risco gestacional compreendem um importante avanço na Medicina Obstétrica, apresentando estudos nos quais relacionam o uso do AAS à boa eficácia e redução do risco de morte materno fetal, de restrição de crescimento intrauterino e de nascimentos pré-termo (KIROLLOS *ET AL*, 2019).



Nessa perspectiva, essa revisão tem por objetivo analisar o efeito do ácido acetilsalicílico (AAS) administrado em gestantes, relacionando-o com a prevenção do desenvolvimento da pré-eclâmpsia, bem como suas complicações.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de revisão integrativa da literatura, na qual é utilizada a prática baseada em evidências. A qual tem sido considerada instrumento indispensável no campo da saúde, pois sintetiza as pesquisas disponíveis do tema estudado e, direciona a prática, fundamentando-se em conhecimento científico (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

Para alcançar os objetivos propostos, verificou-se o que foi publicado em relação ao uso da aspirina na prevenção de complicações materno-fetais decorrentes da pré-eclâmpsia, através do levantamento bibliográfico retrospectivo dos anos de 2010-2020, por meio do banco de dados da *Scientific Eletronic Library Online* (Scielo) e PubMed, utilizando os descritores: pré-eclâmpsia, ácido acetilsalicílico e aspirina. Com objetivo de maior especificidade nas buscas, os termos foram combinados da seguinte maneira: “pré - eclâmpsia AND AAS”, “pré - eclâmpsia AND aspirina” e “pré - eclâmpsia AND prevenção AND aspirina”.

Como critérios de inclusão foram adotados: artigos científicos completos e de livre acesso, nos idiomas português e inglês, publicados nos anos de 2010 a 2020.

Os critérios de exclusão considerados foram: estudos publicados fora do período determinado, artigos não disponíveis na íntegra, e artigos que não abordassem o tema em questão.

Após determinação de elegibilidade dos artigos (Figura 1), os mesmos foram organizados em planilhas eletrônicas.

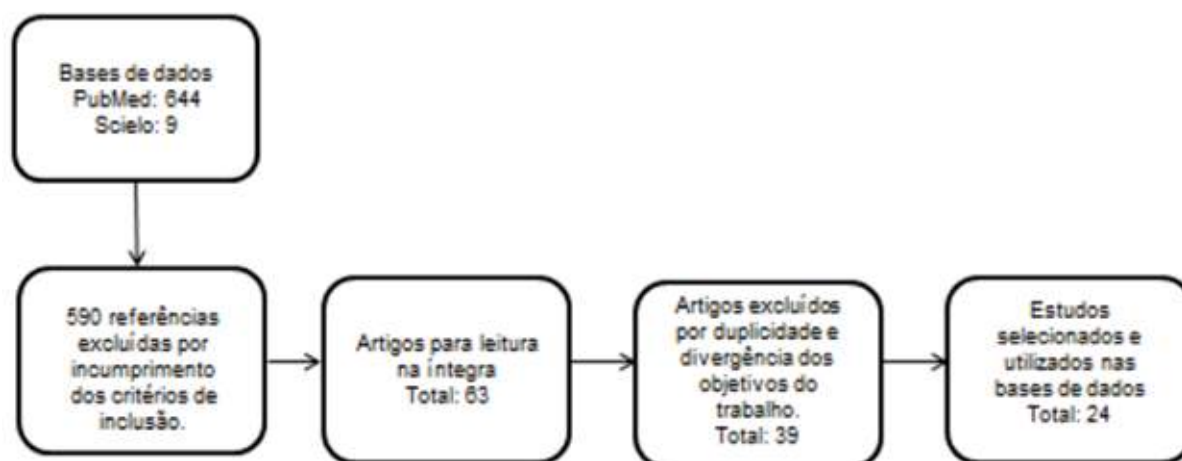
Na primeira análise foram encontrados 653 estudos científicos a partir dos operadores booleanos, que apresentavam dados correspondentes ao tema. Após a aplicação dos critérios de inclusão previamente estabelecidos foram encontrados 63 artigos, sendo: 04 no Scielo e 59 no PubMed. Por se enquadrarem nos critérios de inclusão adotados, os artigos foram então selecionados para leitura completa.

Após a leitura na íntegra foram selecionados 24 artigos que responderam à seguinte questão norteadora: “QUAIS OS EFEITOS DO USO DO ÁCIDO ACETILSALICÍLICO EM GESTANTES PARA PREVENÇÃO DA PRÉ ECLÂMPسيا?”. Em seguida, foi preenchida ficha bibliográfica previamente elaborada com os seguintes descritores: autor/ano, objetivo do artigo, intervenção, resultados e conclusão.



Após o preenchimento das fichas bibliográficas os resultados encontrados foram analisados e categorizados.

Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção de artigos publicados no período de 2010 a 2020 – Vitória da Conquista – BA, 2020.



Fonte: Elaborado pelos autores

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados dos estudos em que foram analisados os efeitos do uso da aspirina/ácido acetilsalicílico (AAS) para prevenção do desenvolvimento da pré-eclâmpsia estão descritos conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Caracterização das publicações conforme autor/ ano, objetivo, intervenção, resultado e conclusão.

(continua)

AUTOR/ANO	OBJETIVO	INTERVENÇÃO	RESULTADO	CONCLUSÃO
RONILK et al, 2017.	Estimar o efeito da administração precoce de AAS na prevenção da pré-eclâmpsia em mulheres de alto risco.	AAS (uma dose de 150 mg por dia) ou placebo de 11 a 14 semanas de gestação até 36 semanas de gestação	Pré-eclâmpsia prematura ocorreu em 13 participantes (1,6%) no grupo da aspirina, em comparação com 35 (4,3%) no grupo do placebo.	Houve uma incidência significativamente menor de pré-eclâmpsia pré-termo em comparação com o grupo placebo.
AHRENS et al, 2016.	Avaliar as complicações e a segurança da aspirina em baixas doses antes da concepção em mulheres gestantes.	1.228 mulheres gestantes, com idade entre 18-40 anos e história de 1-2 abortos tentando engravidar foram randomizadas para aspirina em baixa dose diária (81 mg) ou placebo.	A proporção de mulheres com alguma complicação decorrente da aspirina foi (74%) grupo da aspirina em comparação com (73%) do grupo placebo.	Complicações raras, mas sérias podem ocorrer e não devem ser descartadas, contudo, a aspirina em baixa dosagem preconcepção parece ser bem tolerada por mulheres que estão tentando engravidar e mulheres grávidas.



Quadro 1 – Caracterização das publicações conforme autor/ ano, objetivo, intervenção, resultado e conclusão.

(continua)

AUTOR/ANO	OBJETIVO	INTERVENÇÃO	RESULTADO	CONCLUSÃO
MONE et al, 2018.	Comparar a viabilidade e aceitabilidade da aspirina em mulheres de baixo risco e quando indicada por teste de rastreamento para a prevenção de pré-eclâmpsia.	Grupo 1 - aspirina de rotina 75 mg de 11 a 36 semanas; Grupo 2 - sem aspirina; Grupo 3-aspirina com base no teste de triagem Fetal Medicine Foundation.	546 gestantes foram incluídas nos grupos de aspirina de rotina (n = 179), sem aspirina (n = 183) e triagem e tratamento (n = 184). 546 de 1.054 foram abordados (51,8%) e inscritos.	Adesão média de 90%. Mulheres nulíparas de baixo risco apresentaram altos níveis de adesão. Houve uma incidência significativamente menor de pré-eclâmpsia.
BASCHAT et al, 2018	Avaliar o uso do AAS no primeiro trimestre em gestantes de alto risco para pré-eclâmpsia e avaliar as tendências da pressão arterial (PA) ao longo da gravidez.	AAS de 81 mg antes de 16 semanas para risco aumentado de pré-eclâmpsia, com base na história materna e incisura da artéria uterina bilateral.	29 mulheres (12,2%) desenvolveram pré-eclâmpsia. E 2881 medições seriadas de pressão arterial demonstraram que mulheres com pré-eclâmpsia iniciaram a gravidez com PA já elevada e a mantiveram, apesar do uso de AAS.	Concluiu-se que dentre as mulheres tratadas com aspirina profilática desde o primeiro trimestre, aquelas que desenvolveram pré-eclâmpsia tiveram PA mais alta desde o início da gravidez em comparação com as que não desenvolveram pré-eclâmpsia.
SHARMA et al, 2018.	Comparar o efeito profilático da aspirina em um grupo de gestantes com um grupo placebo.	AAS dose de 150mg/dia comparado ao grupo placebo, a partir e 11 a 14 semanas de gestação até completar 36 semanas.	Pré-eclâmpsia ocorreu em 13 mulheres do total de 798 no grupo da aspirina, e 35 mulheres do total de 822 do grupo placebo.	Em conclusão, as mulheres que fizeram uso do ASS de forma profilática teve redução significativa da incidência de pré-eclâmpsia prematura.
PARK et al, 2015.	Examinar o efeito de uma combinação de triagem e tratamento com aspirina em baixa dosagem na prevalência de pré-eclâmpsia precoce.	AAS 150 mg/dia, no período da noite, com o tratamento começando imediatamente após a triagem em gestantes classificadas como alto risco.	Houve 12 (0,4%) casos de pré-eclâmpsia precoce na coorte observacional e um (0,04%) na coorte intervencionista.	Uma estratégia de triagem no primeiro trimestre para pré-eclâmpsia precoce juntamente com a prescrição de aspirina para o grupo de alto risco parece ser eficaz na redução da prevalência da doença.
LOURENÇO et al, 2020.	Avaliar o desempenho da aspirina administrada em baixas doses de forma profilática para pré-eclâmpsia.	AAS em baixa dose (150mg à noite) para administração desde a triagem até 36 semanas gestacionais.	A pré-eclâmpsia precoce foi encontrada em 03 mulheres grávidas (0,24%), e a pré-eclâmpsia total foi diagnosticada em 25 (2,02%), em comparação com 28 (0,75%) de pré-eclâmpsia precoce e 98 (2,62%) de pré-eclâmpsia total.	Houve menor incidência de pré-eclâmpsia precoce e total após o uso profilático de aspirina em baixas doses. Essa redução foi estatisticamente significativa na pré-eclâmpsia de início precoce.
VILLA et al, 2013.	Estudar o efeito da aspirina na prevenção da pré-eclâmpsia em mulheres de alto risco.	152 mulheres gestantes com fatores de risco para pré-eclâmpsia e dopplervelocimetria da artéria uterina anormal foram randomizadas para iniciar AAS 100 mg/dia ou grupo placebo.	121 mulheres foram incluídas na análise final. AAS em baixas doses não reduziu a taxa de pré-eclâmpsia, hipertensão gestacional e pré-eclâmpsia de início precoce (diagnosticada <34 semanas).	Os resultados não foram estatisticamente significativos em uma análise por intenção de tratar. O estudo não mostrou efeito estatisticamente significativo do AAS na prevenção da pré-eclâmpsia em mulheres de alto risco.



Quadro 1 – Caracterização das publicações conforme autor/ ano, objetivo, intervenção, resultado e conclusão.

(continua)

AUTOR/ANO	OBJETIVO	INTERVENÇÃO	RESULTADO	CONCLUSÃO
MOORE et al, 2014.	Determinar o benefício do uso precoce de baixas doses de AAS na prevenção da pré-eclâmpsia.	Uso de AAS profilático durante a gestação de alto risco, iniciado antes de 17 semanas.	O uso do AAS reduziu o risco de pré-eclâmpsia de início tardio em mulheres com risco aumentado de pré-eclâmpsia.	O uso do AAS profilático antes da 17ª semana está indicado em gestantes com risco aumentado de pré-eclâmpsia.
SCHISTERMAN et al, 2014.	Analisar se o uso de AAS em baixas doses melhora as taxas de nascidos vivos em mulheres com perdas gestacionais anteriores decorrentes de pré-eclâmpsia.	AAS em baixas doses diária iniciado antes da concepção (81mg/dia) com ácido fólico foi comparado com placebo por até 06 ciclos menstruais. até 36 semanas.	A perda de gravidez ocorreu em 68 (13%) mulheres no grupo de aspirina em baixa dose, em comparação com 65 (12%) mulheres no grupo de placebo.	O uso de AAS iniciado antes da concepção não foi significativamente associado a partos vivos ou perda de gravidez em mulheres com perdas anteriores. Portanto, não é recomendada para a prevenção da perda de gravidez.
LIU et al, 2016.	Analisar o efeito da ingestão oral de AAS durante a gravidez em pacientes com alto risco de pré-eclâmpsia.	A ingestão oral de aspirina na dose de 100 mg/dia durou desde o diagnóstico final da gravidez até o momento do pré-parto e foi administrada antes de dormir.	Feita a comparação da evolução clínica, demonstrou-se que os incidentes de pré-eclâmpsia do grupo da aspirina foram significativamente menores do que os do grupo placebo.	A ingestão oral regular de 100 mg/d de aspirina durante a gravidez é segura, eficaz e digna de generalização para pacientes com alto risco de pré-eclâmpsia.
WRIGHT et al, 2018	Examinar o efeito do uso profilático de AAS em gestantes com alto risco de pré-eclâmpsia no tempo de permanência na unidade de terapia intensiva neonatal.	620 gestantes em uso de AAS profilático durante a gestação de alto risco.	O tempo total de permanência na unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN) foi substancialmente maior no grupo placebo do que no grupo aspirina (1696 vs 531 dias).	Conclui-se que o uso profilático de aspirina reduz o tempo de permanência na UTIN em cerca de 70%, principalmente devido a uma diminuição na taxa de nascimentos em <32 semanas de gestação devido à prevenção da pré-eclâmpsia precoce.
CAMPOS, 2015	Analisar o momento ideal para a terapêutica com AAS para gestantes de alto risco, bem como os efeitos do fármaco em relação à redução de pré-eclâmpsia precoce ou tardia.	Uso de AAS de baixa dosagem, no primeiro grupo de gestantes a aspirina foi administrada até às 16 semanas e o segundo grupo teve início de administração por um período mais alargado.	1º grupo: menor número de casos, início mais precoce, teve resultados satisfatórios, e assim a aspirina pode ter um papel positivo na redução de risco de gravidade da pré-eclâmpsia. 2º grupo: maior número de casos, com condições menos restritas de entrada e de tempo de início do fármaco, teve resultados mais controversos.	A aspirina em baixas doses (80 a 150 mg/dia) ao deitar (período noturno), iniciada no 1º trimestre e até às 16 semanas mantém-se um fármaco seguro, que tem contribuído para redução do risco de pré-eclâmpsia precoce, com as consequências que lhe estão associadas
ROBERGE et al, 2012	Comparar o efeito da administração precoce da aspirina no risco de pré-eclâmpsia pré-termo e a termo.	Mulheres foram randomizadas para aspirina em baixa dose ou placebo antes de 16 semanas de gestação.	Quando comparado aos controles, o AAS iniciado ≤16 semanas gestacionais foi associado a grande redução do risco de pré-eclâmpsia pré-termo, mas não teve efeito significativo na a termo.	A aspirina em baixa dose administrada no período referido reduz o risco de pré-eclâmpsia pré-termo, mas não a termo.



Quadro 1 – Caracterização das publicações conforme autor/ ano, objetivo, intervenção, resultado e conclusão.

(continua)

AUTOR/ANO	OBJETIVO	INTERVENÇÃO	RESULTADO	CONCLUSÃO
MONTFORT et al, 2020.	Investigar as taxas de uso de AAS em baixas doses por mulheres com risco aumentado de pré-eclâmpsia, bem como os determinantes e as razões dadas para o uso e não uso.	Uso de AAS de forma profilática e investigação das razões pelas quais as gestantes faziam uso da medicação, em uma população de 865 mulheres.	306 mulheres obtiveram risco aumentado de pré-eclâmpsia previsto. Os motivos mais relatados para o não uso ou uso incompleto foram desconhecimento do AAS como uma intervenção preventiva e preocupações sobre potenciais efeitos adversos.	A profilaxia com AAS em baixas doses demonstrou reduzir o risco de pré-eclâmpsia. Contudo, pesquisas futuras sobre os fatores potenciais que melhoram o uso da medicação são necessárias, além de melhor aconselhamento às gestantes sobre potenciais efeitos adversos.
TRIVEDI et al, 2011.	Avaliar o efeito da terapia com AAS em baixas doses na prevenção da pré-eclâmpsia em mulheres de alto e baixo risco.	Total de 28.237 mulheres foram estudadas, das quais 16.550 estavam no grupo de baixo risco, enquanto 11.687 no grupo de alto risco, e foram divididas entre grupo do AAS e grupo placebo.	A incidência geral de pré-eclâmpsia (7,4%) No grupo do AAS (6,9%) e o grupo placebo (7,8%). No grupo de alto risco, houve redução de 21% associada ao uso de AAS e no grupo de baixo risco a terapia não é eficaz na sua redução.	AAS em baixa dosagem tem um pequeno efeito na prevenção da pré-eclâmpsia em mulheres consideradas de alto risco para a doença. No entanto, não é eficaz na redução do risco no grupo de baixo risco.
LIU et al, 2017	Determinar o efeito da aspirina baixa dose em teste quantitativo de proteína urinária de 24 horas em pacientes com hipertensão na gravidez.	Uso do AAS nos seguintes grupos: Grupo controle (50 casos com terapia convencional); Grupo aspirina 50 mg /dia (60 casos); Grupo aspirina 75 mg /dia (58 casos); E grupo aspirina 100 mg / dia (56 casos).	Entre os grupos não houve diferença estatística na pressão arterial média, taxa de pré-eclâmpsia e taxa de cesariana. Os níveis de proteína urinária de 24h e endotelina-1 (ET-1) diminuíram significativamente após o tratamento.	Conclui-se que a administração de 75mg/ dia de aspirina pode diminuir os níveis de proteína urinária de 24 h e ET-1.
BUJOLD et al, 2010.	Estimar o efeito do AAS iniciado sobre a incidência de pré-eclâmpsia e restrição de crescimento intrauterino (RCIU).	Ensaio clínico randomizado de mulheres grávidas em risco de pré-eclâmpsia que foram designadas para receber aspirina ou placebo.	AAS em baixa dose iniciado em ≤ 16 semanas foi associado a redução significativa na pré-eclâmpsia e RCIU, em comparação com o grupo placebo. Enquanto AAS >16 semanas não foi.	A aspirina em baixas doses iniciada no início da gravidez é um método eficiente para reduzir a incidência de pré-eclâmpsia e RCIU.
TOLCHER et al, 2017.	Avaliar a incidência de pré-eclâmpsia recorrente antes e depois da recomendação da US Preventive Services Task Force a respeito do AAS.	Uso do AAS em mulheres com histórico de pré-eclâmpsia antes e depois do lançamento das recomendações da US Preventive Services Task Force 2014.	284 mulheres possuíam história documentada de pré-eclâmpsia anterior, e 133 mulheres depois da recomendação da Força-Tarefa de Serviços Preventivos dos EUA. O risco de pré-eclâmpsia recorrente foi reduzido em 30% após as recomendações.	Houve redução de 30% nas taxas de pré-eclâmpsia recorrente entre mulheres com história de pré-eclâmpsia após o lançamento da recomendação, portanto, a continuidade do uso está indicada.



Quadro 1 – Caracterização das publicações conforme autor/ ano, objetivo, intervenção, resultado e conclusão.

(conclusão)

AUTOR/ANO	OBJETIVO	INTERVENÇÃO	RESULTADO	CONCLUSÃO
OYOLA et al, 2015.	Avaliar o impacto do AAS em baixas doses nos resultados maternos e fetais entre gestantes com risco de pré-eclâmpsia.	Uso do AAS nos seguintes doses: 60 a 150 mg/d, iniciado em 12 a 36 semanas de gestação, com apenas nove estudos iniciando <16 semanas. Na maioria dos ensaios foi continuada até o parto.	Houve redução de 14% no risco de parto prematuro; 20% para RCIU; 24% para pré-eclâmpsia; redução do risco absoluto de pré-eclâmpsia estimada em 2% a 5% em mulheres que fizeram uso do AAS.	Uso do AAS reduz os desfechos maternos e fetais negativos associados à pré-eclâmpsia, contudo o principal desafio é identificar quais pacientes apresentam alto risco e se beneficiarão com a intervenção.
TALARI et al, 2014	Determinar se o tratamento com AAS reduz a incidência de pré-eclâmpsia em mulheres grávidas com fluxo anormal da artéria uterina.	80 gestantes de alto risco, com achados anormais na ultrassonografia Doppler em 12-16 semanas gestacionais, divididas entre grupo que fez uso de AAS na dose de 80 mg/dia e o grupo controle que recebeu placebo.	Houve uma diferença significativa entre os grupos que fizeram uso do AAS e placebo na incidência de pré-eclâmpsia (2,5% versus 22,5%).	A partir do estudo conclui-se que a profilaxia com AAS pode ser usada para prevenção de pré-eclâmpsia em pacientes de alto risco com fluxo anormal da artéria uterina.
ROSSI et al, 2011.	Analisar a eficácia do AAS em baixas doses e vitaminas C/ E para prevenir a pré-eclâmpsia em mulheres de alto e baixo risco.	A incidência de pré-eclâmpsia, resultados perinatais e efeitos adversos atribuíveis foram comparados entre mulheres gestantes de alto e baixo risco tratadas com AAS e placebo.	O uso de baixa dosagem de AAS não diminuiu a incidência de pré-eclâmpsia em pacientes de alto e baixo risco comparadas com o grupo placebo. E os resultados perinatais também não foram melhorados.	Não há evidências que apoiem a administração de baixa dosagem da aspirina ou vitaminas C e E para prevenir a pré-eclâmpsia.
HOFFMAN et al, 2017.	Avaliar se o uso do AAS em baixas doses no primeiro trimestre pode reduzir os desfechos desfavoráveis da pré-eclâmpsia.	Uso do AAS na dose de 81mg/dia, iniciado entre a 6ª e 13ª semanas gestacionais e continuada até 36 semanas, em comparação com grupo placebo.	O uso do AAS conferiu redução de 19% no risco de pré-eclâmpsia. Houve uma maior redução de risco em mulheres tratadas com doses superiores a 75mg/dia em comparação com doses mais baixas.	Concluiu-se que o uso do AAS em baixa dose no primeiro trimestre indica uma redução de risco de desenvolvimento da pré-eclâmpsia.
POON et al, 2017.	Estudar o efeito do AAS na prevenção da pré-eclâmpsia precoce em mulheres de alto risco.	Uso de AAS 150mg/d desde o primeiro ao terceiro trimestre em mulheres identificadas pela triagem como de alto risco para pré-eclâmpsia e o grupo placebo.	Comparando os diferentes grupos houve redução da incidência de pré-eclâmpsia pré-termo, que foi o desfecho primário, em 62% e a incidência de pré-eclâmpsia precoce em 89%.	O uso da aspirina foi significativamente relacionado à redução da pré-eclâmpsia precoce.

Fonte: Elaborado pelos autores



3.1 Gestação de Alto Risco x Prevenção Precoce

Para a Organização Mundial da Saúde (OMS) (2014), a pré-eclâmpsia pode ser classificada como leve ou grave. Sendo considerada grave quando condições como a hipertensão grave, proteinúria intensa ou disfunção orgânica substancial materna está presente. Além disso, a morbidade fetal também é considerada como critério independente para classificar a pré-eclâmpsia como grave em algumas partes do mundo.

Em relação à cronologia, a OMS (2014) classifica como pré-eclâmpsia de início precoce quando desenvolvida antes das 32 a 34 semanas de gravidez. A progressão de sintomas leves para graves pode ser rápida e inesperada, e mortes maternas podem ocorrer em casos graves. Diante disso, a prevenção primária da pré-eclâmpsia é objeto de pesquisa ativa, com a finalidade de impedir desfechos desfavoráveis tanto para mãe quanto para a criança, porém ainda é controversa, especialmente com respeito ao uso de agentes anti-inflamatórios e micronutrientes.

Para Liu *et al* (2016) a síndrome de hipertensão induzida pela gravidez pode estar relacionada a disfunções placentárias, resultado da invasão superficial de trofoblastos nas artérias espirais do leito placentário, o que leva à redução da perfusão placentária e isquemia. Por conseguinte, ocorre liberação de múltiplos fatores pró-inflamatórios, danificando células endoteliais vasculares, e então estimulando os mecanismos da coagulação.

O desequilíbrio entre o tromboxane A₂ (TXA₂), que é secretado pelo aumento das plaquetas, com a prostaciclina (PGI₂) são responsáveis pelas transformações hemodinâmicas no organismo da gestante com pré-eclâmpsia, sendo este desequilíbrio em favor do tromboxano, potencial vasoconstritor e agregador. Acredita-se que o AAS pode interromper a transformação do ácido araquidônico em TXA₂, inibindo a atividade da enzima ciclo-oxigenase (COX) e, portanto, reduzir o acúmulo de plaquetas e trombose. Com base nisso, acredita-se que o AAS pode prevenir a pré-eclâmpsia até certo ponto (LIU ET AL, 2016).

Um estudo multicêntrico realizado por Ronilk *et al* (2017) demonstrou através da administração de 150 mg/dia de AAS entre mulheres com gestações únicas que foram identificadas por meio de triagem no primeiro trimestre como de alto risco para pré-eclâmpsia pré-termo, no período de 11 a 14 até 36 semanas gestacionais resultou em uma incidência significativamente menor de pré-eclâmpsia pré-termo quando comparada com o grupo placebo. Contudo, não houve redução da incidência de pré-eclâmpsia a termo com o uso da aspirina.



Os autores afirmam que uma vez iniciado o tratamento na faixa de idade gestacional entre a 11^a e 14^a semanas de gestação, este confere maior benefício, principalmente se for realizado antes das 16 semanas (RONILK *ET AL*, 2017).

A ingestão da aspirina facilita a adaptação vascular placentária que é necessária para o desfecho bem-sucedido da gestação, e está associada à diminuição acelerada da resistência ao fluxo sanguíneo da artéria uterina. Dessa forma, o início da profilaxia deve ser feito antes das 16 semanas de gestação, por estar associado a uma redução significativa no risco relativo de desenvolver pré-eclâmpsia ou parto de um recém-nascido pequeno para a idade gestacional (PIG). Porém, mesmo pacientes que iniciam a profilaxia com 16 semanas, a prevalência residual da doença ainda pode ser considerada alta, indicando que nem todos os riscos predisponentes são mitigados (BASCHAT *ET AL*, 2018).

Mesmo em gestantes previamente normotensas, as características presentes desde o primeiro trimestre como pressão arterial no momento do diagnóstico, índice de massa corpórea (IMC) antes do período gestacional e a prática do tabagismo são condições que afetam significativamente os valores da pressão arterial no segundo e terceiro trimestres gestacionais. Essas mulheres possuem grandes chances de manter o nível da pressão elevado durante o restante da gravidez (VAN DER TUUK, 2017).

Um estudo realizado por Liu e colaboradores (2016) fez a comparação da evolução clínica de gestantes que fizeram uso de 100 mg/d de AAS com gestantes do grupo placebo. Demonstrou-se que os incidentes de pré-eclâmpsia do grupo da aspirina foram significativamente menores do que os do grupo placebo. Portanto, sua ingestão oral regular durante a gravidez é considerada segura, eficaz e digna de generalização para pacientes com síndrome de hipertensão induzida pela gravidez de alto risco.

Corroborando a isso, Lourenço *et al* (2020) e Sharma (2018) em seus respectivos estudos afirmam haver significativa redução na incidência de pré-eclâmpsia de início precoce após a introdução do rastreamento e profilaxia com AAS em gestantes de alto risco, sendo o fármaco considerado responsável por essa redução.

Em contrapartida, o estudo de Villa *et al* (2013) evidenciou que AAS em baixas doses não reduziu a taxa de pré-eclâmpsia, hipertensão gestacional e pré-eclâmpsia de início precoce, diagnosticada < 34 semanas de gestação. Nesse sentido, os resultados não foram estatisticamente significativos em uma análise por intenção de tratar. Mas, somado a isso, o estudo teve por limitações o tamanho da amostra relativamente pequeno.

Villa *et al* (2013) evidenciou revisão sistemática que o uso de AAS na prevenção da pré-eclâmpsia deve ser iniciado no início da gestação, antes da segunda fase



ativa da invasão do trofoblasto que ocorre a partir das 14 semanas gestacionais. Durante essa fase a invasão do trofoblasto é concluída. Como houve divergência entre o estudo e a metanálise realizada, os autores afirmam que com base nos resultados o papel do AAS na prevenção da pré-eclâmpsia requer uma investigação mais aprofundada.

Em um ensaio realizado por Wright *et al* (2018), foi avaliado o efeito do uso profilático do AAS durante a gravidez em mulheres com alto risco de pré-eclâmpsia em relação ao tempo de permanência na unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN). O tempo de permanência foi substancialmente maior no grupo placebo do que no grupo que fez uso de AAS. Pode-se concluir que em gestações com alto risco para desenvolvimento da pré-eclâmpsia, a sua administração reduz o tempo de permanência na UTIN em cerca de 70%, além de reduzir a taxa de nascimentos com <32 semanas de gestação.

A pré-eclâmpsia é considerada uma complicação importante da gravidez, com implicações adversas de curto e longo prazo para a mãe e feto e, portanto, novas descobertas para a sua prevenção têm implicações benéficas para os custos de cuidados de saúde, bem como para aumento da sobrevivência materno-infantil (WRIGHT *ET AL*, 2018).

De acordo com Poon *et al* (2017) o argumento a favor do primeiro trimestre para início da terapia com aspirina para gestantes de alto risco foi fortalecida pelos resultados do ensaio, que demonstrou que em mulheres identificadas como sendo de alto risco para pré-eclâmpsia, a administração pode reduzir substancialmente a incidência da doença. Os autores afirmam que há redução de cerca de 60% na incidência desta quando existe adesão de mais de 90% ao uso da medicação.

Moore *et al* (2014) procurou determinar se o uso de aspirina em baixa dosagem foi benéfico quando iniciado <17 semanas gestacionais, em um ensaio com mulheres de alto risco inscritas. O uso da medicação reduziu o risco de pré-eclâmpsia de início tardio em mulheres com risco aumentado de pré-eclâmpsia. Portanto, o uso do AAS profilático antes da 17ª semana gestacional está indicado em gestantes com risco aumentado para desenvolvimento da condição.

Somado a isso, Hoffman *et al* (2017) também obteve como resultados do seu respectivo ensaio que o uso do AAS em baixa dosagem no primeiro trimestre de gestação indica uma redução de risco de desenvolvimento da pré-eclâmpsia, através da sua administração na dose de 81mg entre a 6ª e 13ª semanas gestacionais, continuando o uso até completas 36 semanas.

Em suas recomendações a OMS (2014) define que a dose de 75mg de ácido acetilsalicílico para a prevenção da pré-eclâmpsia em mulheres que



possuem risco elevado de desenvolvê-la, possui qualidade de evidência moderada e força de recomendação forte. Enquanto que a utilização da mesma dosagem para a prevenção da pré-eclâmpsia e suas complicações iniciada antes das 20 semanas de gravidez possui qualidade de evidência baixa e força de recomendação fraca.

O grupo de desenvolvimento de diretrizes reconheceu que em situações nas quais não estão disponíveis comprimidos de 75mg, o adequado será utilizar a dose disponível que mais se aproxima da dose indicada, e que existe potencial benefício quando iniciada a terapia de administração antes das 20 semanas de gestação, e, se possível, desde a 12^a semana (OMS, 2014).

Para Campos (2015) o AAS é uma medicação utilizada desde civilizações antigas, cerca de há mais de 1.000 anos. É retirado da casca do salgueiro e foi usado na medicina clínica no final do século XIX como analgésico e antipirético. Atualmente, a fórmula mais usada é conhecida por aspirina e é um dos mais utilizados no mundo. A partir dos anos 70 houve o conhecimento acerca do seu efeito na síntese das prostaglandinas, por esse motivo passou a ser usado na prevenção primária de acidentes vasculares.

No cenário de pré-eclâmpsia o fármaco ainda possui papel pouco esclarecido e objeto de controvérsias. Sua administração deve ser reservada em situações de risco para ocorrência da pré-eclâmpsia, tais como doença vascular prévia, restrição de crescimento fetal em gravidez anterior, histórico pregresso de pré-eclâmpsia, gestação gemelar, síndrome de anticorpo anti-fosfolípido ou aborto recorrente. (CAMPOS, 2015)

A respeito da melhor dosagem ainda não existe um consenso claro, porém, a maior parte dos estudos e normas de orientação indicam que a administração deve ser iniciada com uma dose entre 80 a 150mg de aspirina, ao deitar e até às 16 semanas gestacionais. (CAMPOS, 2015).

Montfort e colaboradores (2020) reforçam que várias autoridades obstétricas recomendam atualmente a terapia com baixas doses de aspirina para mulheres com risco aumentado de pré-eclâmpsia, como o *American College of Obstetricians and Gynecologists* (ACOG), *United States Preventive Services Task Force* e o *National Institute for Clinical Excellence and Health* (NICE). Porém, a classificação de risco aumentado tem sido definida de diferentes maneiras e ainda não existe consenso, pois pode ser realizada usando combinações de vários fatores de risco.

Em seu estudo Montfort *et al* (2020) afirma que as gestantes recrutadas para utilizarem aspirina como profilaxia obtiveram redução do risco de pré-eclâmpsia. Contudo, pesquisas futuras sobre os fatores potenciais que melhoram o uso de baixas doses da aspirina durante a gravidez são necessárias.



Lourenço e colaboradores (2020) afirmam em seu estudo que a dose referida por 150mg à noite, desde a triagem até 36 semanas gestacionais completas está associada a uma redução superior de pré-eclâmpsia quando comparada com a administração diurna.

Park e colaboradores (2015) afirmam que a combinação de um programa que rastreia e identifica mulheres com alto risco de desenvolvimento da pré-eclâmpsia precoce, entre 11 a 13 semanas de gestação, seguido pela administração de aspirina, reduz significativamente a prevalência da doença precoce em 90%. Porém, em sua revisão sistemática, analisou que ainda existem muitos estudos que não mostram benefícios e levantam preocupações de que o fármaco pode estar supostamente associado a risco aumentado de sangramento e descolamento prematuro da placenta, necessitando de mais estudos.

Por não ter sido encontrada evidências que provem aumento da prevalência de descolamento prematuro da placenta (DPP) ao utilizar AAS para demonstrar isso de forma conclusiva, os autores afirmam que instituir uma estratégia de triagem do primeiro trimestre para o risco de desenvolver a pré-eclâmpsia precoce, e aconselhar as gestantes de alto risco a fazer uso da aspirina até 34 semanas de gestação parece ser eficaz na redução da prevalência da pré-eclâmpsia precoce (PARK ET AL, 2015).

Estudo realizado por Schisterman *et al* (2014), com objetivo de investigar se o uso do AAS em baixa dosagem possui efeito benéfico sobre taxas de nascidos vivos em mulheres com perdas gestacionais anteriores decorrentes de pré-eclâmpsia, demonstrou que a perda de gravidez ocorreu em 68 mulheres no grupo de aspirina (13%), em comparação com 65 mulheres no grupo de placebo (12%). Portanto, o uso do fármaco iniciado antes da concepção não foi significativamente associado a partos vivos ou perda de gravidez em mulheres com perdas anteriores e, por isso não é recomendada para a prevenção da perda de gravidez.

Uma metanálise realizada por Roberge *et al* (2012) examinaram o uso de aspirina ≤ 16 semanas de gestação e posteriormente analisaram medidas de desfecho de interesse como: pré-eclâmpsia pré-termo (parto de mulheres com pré-eclâmpsia antes de 37 semanas completas de gestação) e a termo, sendo a primeira condição considerada mais grave, por estar associada a uma maior incidência de consequências maternas e perinatais adversas. Após análise, evidenciou-se uma grande redução do risco de pré-eclâmpsia pré-termo, mas, em contrapartida não houve efeito significativo na pré-eclâmpsia a termo.

Dentre as limitações do estudo realizado por Roberge e colaboradores (2012) pode-se destacar o pequeno número de trabalhos que preenchem os critérios de



entrada e presença de heterogeneidade para pré-eclâmpsia a termo, sugerindo que exista variação entre os estudos incluídos. No entanto, observou-se grande homogeneidade para a pré-eclâmpsia pré-termo, sugerindo que os achados são válidos, e por conta desta divergência os resultados requerem mais validações por grandes estudos randomizados.

A análise feita por Talari *et al* (2014) de gestantes com fluxo anormal da artéria uterina evidenciado por exame ultrassonográfico, que poderiam se beneficiar ou não da terapia com baixa dosagem de AAS para redução da pré-eclâmpsia, evidenciou que houve uma diferença significativa entre o grupo que fez uso da medicação comparado ao grupo placebo, sendo a incidência de pré-eclâmpsia apenas 2,5% nas gestantes que fizeram uso do AAS comparada a 22,5% no grupo placebo. Dessa forma, a profilaxia pode ser utilizada como ferramenta de prevenção em pacientes de alto risco com fluxo anormal da artéria uterina, visto que a aspirina é um potente contribuinte para efeitos anti-trombóticos.

Tolcher e colaboradores (2017) ilustraram que a *United States Preventive Services Task Force* (USPSTF) recomenda a utilização da aspirina em baixas doses para a prevenção da pré-eclâmpsia entre mulheres com alto risco de ocorrência primária ou recorrência da doença. O ensaio realizado visou elucidar a incidência de pré-eclâmpsia recorrente antes e depois da respectiva recomendação. Após a análise dos dados, foi evidenciada uma diminuição de 30% nas taxas de incidência da pré-eclâmpsia recorrente entre mulheres com história de pré-eclâmpsia após o lançamento da recomendação. Contudo, estudos prospectivos futuros devem incluir medidas de adesão à aspirina e devem explorar a influência da raça e etnia na eficácia desta prevenção primária.

O objetivo do estudo realizado por Liu *et al* (2017) foi determinar o efeito do AAS em um teste quantitativo de proteína urinária de 24 horas em pacientes com hipertensão na gravidez. De acordo com a comparação entre os diferentes grupos, não houve diferença estatística na pressão arterial média, taxa de pré-eclâmpsia, semanas de gestação e taxa de cesariana. Mas, em contrapartida, os níveis de proteína urinária de 24h e endotelina-1 (ET-1) diminuíram significativamente após o tratamento, sendo a redução contribuinte para diminuição de complicações desfavoráveis. No entanto, mais estudos com maior número de evidências são necessários.

Por fim, Oyola e colaboradores (2015) buscaram demonstrar o impacto da utilização de AAS nos resultados maternos e fetais entre gestantes com risco de desenvolvimento da pré-eclâmpsia. Entre as mulheres que receberam a medicação observou-se redução de 14% no risco de parto prematuro; redução de risco de



20% para restrição do crescimento intrauterino (RCIU); e redução de risco de 24% para pré-eclâmpsia, sendo a redução do risco absoluto de pré-eclâmpsia estimada em 2% a 5%. Dessa forma, o AAS mostrou reduzir os desfechos maternos e fetais negativos. Contudo, persiste o desafio de identificar quais pacientes apresentam alto risco e que provavelmente se beneficiarão com essa intervenção, pois a estratificação ainda é bastante variável.

3.2 Aspirina x Gestação de Baixo Risco x Alto Risco

Dentre os estudos incluídos na revisão, a maior parte avaliou o efeito da aspirina na prevenção da pré-eclâmpsia estratificando as mulheres de acordo com o seu grau de risco. Portanto, as intervenções consistem no uso do fármaco comparando ao placebo em mulheres grávidas divididas em dois subgrupos: alto e baixo risco para pré-eclâmpsia.

A grande maioria dos fatores de risco é diversificada entre os estudos, sendo assim, a OMS (2014) em suas recomendações, refere que a obesidade, a hipertensão crônica e diabetes estão entre os fatores de risco para a pré-eclâmpsia, os quais também incluem nuliparidade, gravidez na adolescência e condições que conduzem a placentas grandes, como por exemplo, a gestação gemelar.

Trivedi e colaboradores (2011) concluem que o uso de AAS em pequenas doses possui um pequeno efeito na prevenção da pré-eclâmpsia em mulheres de alto risco. O mesmo não foi evidenciado para mulheres de baixo risco, visto que o uso da medicação não apresentou efeito significativo na redução do risco. Corroborando a isso, Gillon *et al* (2014) também recomendou uso de AAS como profilaxia para mulheres de alto risco, não observando benefícios para gestantes de baixo risco.

Limitações importantes referidas pelos autores encontram-se na disparidade de critérios para definir mulheres grávidas de alto e de baixo risco para pré-eclâmpsia (GILLON *ET AL*, 2014).

O *National Institute for Health and Care Excellence* (NICE) publicou em 2011 informações a respeito da abordagem das doenças hipertensivas na gravidez, elaborada pelo *Royal College of Obstetricians and Gynaecologists*. Estas entidades concluem existir evidência significativa para recomendar a utilização da aspirina a fim de prevenir desfechos graves da pré-eclâmpsia, sendo que o risco-benefício do seu uso é dependente do risco de desenvolver pré-eclâmpsia. Assim, existe uma clara indicação em aconselhar a aspirina em baixa dosagem em mulheres de alto



risco, contrariamente ao que se verificou para as mulheres de baixo risco, na qual não houve benefício e respectiva indicação.

Em contrapartida, Rossi *et al* (2011) em sua revisão sobre aspirina em baixas doses e vitaminas C / E para prevenção da pré-eclâmpsia em mulheres de alto e baixo risco, evidenciou-se uma conclusão diferente. Os autores não conseguiram encontrar diferenças significativas entre o grupo tratado com a aspirina em comparação com o grupo placebo, tanto em mulheres de alto risco como para as de baixo risco. Portanto, pode-se concluir que não há evidência suficiente que suporte a administração do fármaco em baixa dose para a prevenção da pré- eclâmpsia.

3.3 Adesão e Segurança da Aspirina em baixas dosagens

A adesão ao uso de medicamentos tem sido bastante estudada e discutida na literatura. Sua importância é crucial para se obter êxito no tratamento, porém é um processo que envolve, muitas vezes, uma ampla variedade de fatores que o influenciam (MOURÃO, 2010).

Nesse sentido, muitos autores têm avaliado os possíveis fatores que podem influenciar de maneira positiva ou negativa a adesão das gestantes à aspirina. Nessa perspectiva, Montfort *et al* (2020) investigou quais os determinantes e as razões para o não uso da aspirina em mulheres grávidas, as quais se destacam: desconhecimento acerca do potencial da medicação; ausência de prescrição do profissional; e a crença por parte da gestante de não se enquadrar à situação.

Dessa forma, apesar de ter risco aumentado para desenvolvimento da pré-eclâmpsia 92 de 216 mulheres (43%) relataram que acreditavam que as recomendações não eram aplicáveis à sua situação. Os autores questionam se estas mulheres receberam e compreenderam as informações sobre o uso da baixa dosagem da aspirina, bem como os seus potenciais benefícios a curto e longo prazo (MONTFORT ET AL, 2020).

Mone e colaboradores (2018) afirmam que poucos estudos avaliam a aceitabilidade de medicamentos não rotineiros na gravidez. No mundo em desenvolvimento, as gestantes estão dispostas a ingerir ferro oral, cálcio e micronutrientes e que se instruídas sobre os potenciais efeitos colaterais e lembradas com frequência a respeito dos benefícios, as gestantes apresentarão níveis mais elevados de adesão, sendo a maior barreira o esquecimento.

A adesão média à medicação durante a gravidez para doenças crônicas é maior do que para medicamentos não rotineiros em 90% -95%, portanto, por esta razão notou-se uma taxa elevada de aceitabilidade e adesão no estudo da aspirina (MONE ET AL, 2018).



A incidência de descolamento prematuro da placenta e hemorragia ante parto e pós-parto, após ter sido instituída a terapêutica com o uso do AAS foram consistentemente avaliados em diversos estudos. Atualmente, uma das principais preocupações relacionadas com a utilização do fármaco durante o período gestacional é a possibilidade de aumento de complicações hemorrágicas na gestante ou no recém-nascido. Nesse sentido, Rossi et al (2011) verificaram a ocorrência de descolamento da placenta e necessidade de transfusão sanguínea em estudos envolvendo mulheres de alto e baixo risco. Contudo, não encontraram diferenças entre gestantes tratadas com AAS e placebo, indicando que o seu uso em baixa dosagem é seguro.

Da mesma forma, Henderson e colaboradores (2014) e Bujold et al (2010) afirmam em seus respectivos trabalhos, não terem encontrado diferenças significativas na incidência de descolamento da placenta. No entanto, os autores destacam que as conclusões devem ser interpretadas com cautela, pelas dificuldades na mensuração e definição de hemorragia pós-parto nos diferentes estudos incluídos.

A incidência de hemorragia neonatal e a possibilidade de ocorrência de anomalias do desenvolvimento são outras preocupações associadas à exposição à aspirina durante a gestação. Em seu estudo, Trivedi et al (2011) afirmam não terem encontrado diferenças significativas na incidência de hemorragia neonatal.

Henderson e colaboradores (2014) não relataram potenciais efeitos prejudiciais ou diferenças no desenvolvimento até aos 18 meses de idade, evidenciando que efeitos raros ou a longo prazo não foram identificados e, por essa razão mais estudos são necessários. Além disso, relatam que não houve aumento do risco de anomalias congênitas ou distúrbios de desenvolvimento em crianças, até cerca dos dois anos de idade.

Henderson et al (2014) afirmam que em relação à incidência de hemorragia pós-parto, não encontraram diferenças entre os grupos tratados com o ácido acetilsalicílico (AAS) e aqueles que foram tratados com placebo. Além disso, em relação à hemorragia ante parto também não encontraram diferenças significativas entre AAS de baixa dosagem e o placebo.

Em contrapartida, Rossi e colaboradores (2011) afirmam não terem conseguido avaliar a relação entre hemorragia ante parto e pós-parto em gestantes em uso de AAS para profilaxia da pré-eclâmpsia, pela elevada subjetividade na avaliação das perdas sanguíneas e pelas disparidades encontradas na definição de hemorragia pós-parto entre os estudos incluídos.

A *United States Preventive Services Task Force* (USPSTF) publicou em 2014 as recomendações do uso seguro da aspirina em baixa dosagem na prevenção da



morbimortalidade por pré-eclâmpsia. Esta entidade concluiu com moderada certeza haver evidência do benefício da medicação, além de efetiva segurança. Nesse sentido, recomenda-se o uso da aspirina em baixa dose para gestantes de alto risco para desenvolvimento da pré-eclâmpsia. Neste mesmo estudo, foi também evidenciado que não há associação da terapêutica com a ocorrência de descolamento prematuro da placenta, hemorragia pós-parto ou danos fetais, como hemorragia intracraniana e anomalias congênitas (LEFEVRE ET AL, 2014).

Somado a isso, a *International Society for the Study of Hypertension in Pregnancy* (ISSHP) (2014), refere que o uso da aspirina não aumenta nem diminui o risco de abortamento espontâneo, não havendo evidência de teratogenicidade ou outros efeitos adversos pediátricos a curto ou a longo prazo.

Segundo Ahrens *et al* (2016) o AAS em baixa dosagem preconcepção parece ser bem tolerado por mulheres que estão tentando engravidar, mulheres grávidas e por seus fetos e recém-nascidos. Em seu trabalho foi analisado o potencial do AAS em prejudicar o desenvolvimento fetal, uma preocupação particular no ensaio realizado, pois as mulheres que receberam o tratamento estavam no primeiro trimestre de gestação, período em que ocorre a maioria das malformações fetais. Os autores também analisaram outros ensaios randomizados e foi constatado que lesão fetal de longo prazo decorrente da exposição à aspirina em baixas doses é amplamente inexplorada.

Os estudos disponíveis em metanálises demonstram que 60mg de aspirina em baixa dose iniciada após o primeiro trimestre demonstrou que crianças de um mês de idade não apresentaram risco aumentado de malformações congênitas, déficit motor importante ou atraso neuromotor e do desenvolvimento em comparação com crianças não expostas. Além disso, nenhuma associação entre aspirina em baixa dosagem e malformações foi relatada, possivelmente porque o fármaco é metabolizado pela circulação hepática materna resultando em baixa exposição (AHRENS ET AL, 2016).

Mone *et al* (2018) afirmaram que houve divergência no perfil dos efeitos adversos entre os grupos estudados, mas não no perfil de efeitos adversos graves. No grupo de gestantes que fizeram uso de AAS houve um descolamento prematuro da placenta e um caso de hemorragia intervilosa. As mortes perinatais nos grupos sem uso de AAS foram devidas à septicemia neonatal, maturação vilosa tardia e vasculopatia trombótica fetal. Houve diferença significativa entre os grupos que utilizaram AAS para sangramento vaginal (15,1%) contra o grupo placebo (7,9%). Contudo, em termos de sangramento vaginal e hemorragia pós-parto (HPP) clinicamente significativa, existe a necessidade de estudos adicionais, principalmente com o uso de doses maiores que 75mg.



Figueiró *et al* (2011) afirmou em sua revisão que o AAS é rapidamente transferido da mãe ao feto, através da barreira placentária, e significativas concentrações do salicilato podem ser encontradas no neonato, e que apesar do seu uso durante o primeiro trimestre não ter sido associado a anomalias congênitas como os defeitos de fechamento do tubo neural, o risco elevado de surgimento de alterações vasculares tem sido descrito, particularmente gastrosquise (defeito de fechamento da parede abdominal que ocorre em gestações de aproximadamente 07 semanas em virtude da inadequada perfusão da artéria onfalomesentérica).

Em estudos analisando diferentes medicações, a incidência da gastrosquise é três vezes maior em gestantes que estiveram expostas a medicamentos que continham unicamente o ácido acetilsalicílico. Também se evidenciou, por fim, que o uso da aspirina em baixas doses não demonstra efeito significativo sobre o risco de hemorragia intraventricular e sangramentos de ocorrência neonatal (FIGUEIRÓ ET AL, 2011).

4. CONCLUSÕES

A administração da aspirina em baixa dosagem possui benefício significativo quando utilizada como profilaxia em mulheres de elevado risco de desenvolvimento de pré-eclâmpsia, de acordo com a evidência atual disponível. Contudo, a sua utilização em mulheres de baixo risco não possui evidência suficiente e concreta para recomendação. Dessa forma, os estudos que analisaram separadamente as mulheres de baixo risco na população alvo verificaram uma ausência de benefício da medicação como profilaxia neste subgrupo de mulheres.

No que diz respeito à dose e ao tempo de início da terapia de prevenção, os estudos são consensuais em recomendar o ácido acetilsalicílico em baixa dosagem, girando em torno de 80-100mg/dia. Quanto ao tempo, ainda existem divergências entre os estudos, que apresentam critérios de inclusão divergentes relativamente a este parâmetro. A partir da revisão dos artigos, conclui-se que existe maior benefício no início da terapêutica com AAS até às 16 semanas de gestação.

Estudos realizados para avaliar a segurança da aspirina em gestantes chegaram à conclusão de que o uso do AAS em baixa dosagem não esteve associado a aumento da incidência de efeitos adversos, sendo considerado seguro pela maioria dos estudos. Contudo, alguns autores evidenciam falhas e limitações em seus trabalhos, sugerindo que haja novos estudos aprofundados a respeito dessa temática, visto que as potenciais complicações não se restringem apenas a gestante, mas também ao desenvolvimento neuropsicomotor da criança.



Dessa forma, mais estudos a longo prazo para avaliar outros potenciais efeitos adversos faz-se necessário. Uma limitação importante, listada por grande quantidade de autores dos estudos incluídos nesta revisão, reside na disparidade de critérios para definir mulheres com gestação de alto e baixo risco para desenvolvimento de pré-eclâmpsia, sendo necessários mais estudos para aferir quais fatores conferem maior risco para esta doença, a fim de que haja uma padronização de critérios/fatores de risco.

A pré-eclâmpsia é considerada atualmente uma das mais graves patologias obstétricas, estando associada a complicações e elevada morbimortalidade materna e fetal. Nesse sentido, os profissionais de saúde devem estar sensibilizados com o seu rastreio, abordagem e, principalmente com a prevenção.

Os resultados dos estudos consultados podem, assim, melhorar os cuidados em saúde às gestantes com risco elevado de desenvolvimento desta doença, reduzindo possíveis desfechos desfavoráveis.

No entanto, ainda restam algumas dúvidas relativas ao uso da aspirina como profilaxia da pré-eclâmpsia. Dessa forma, são necessários mais estudos para esclarecer quais fatores conferem maior risco para esta patologia, a fim de guiar o médico a definir qual o melhor momento para iniciar o tratamento, qual a dose benéfica para cada paciente, além permitir que o profissional conheça a segurança da medicação, o que implica em maior orientação aos pacientes, maior adesão ao tratamento e consequentemente maior qualidade dos cuidados em saúde.

REFERÊNCIAS

AHRENS, Katherine. Complications and Safety of Preconception Low-Dose Aspirin Among Women With Prior Pregnancy Losses, *Obstetrics & Gynecology*, 2016.

ALVES, Eliane Aparecida. Emergências Hipertensivas na Gravidez. *Revista Brasileira de Hipertensão*, volume 20. pp 173-179, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância do óbito materno. Razão de mortalidade materna (por 100 mil NV), no Brasil de 1990 a 2012**. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2014.

BUJOLD, E. *et al.* **Prevention of preeclampsia and intrauterine growth restriction with aspirin started in early pregnancy: a meta-analysis**. *Journal Obstetrics & Gynecology*, 2010.



CAMPOS, Ana. **O Papel da Aspirina na Prevenção da Pré-Eclâmpsia: Estado da Arte**. Revista Científica da Ordem dos Médicos, 2015.

FERREIRA, Sara Santos *et al.* **Ácido acetilsalicílico na prevenção da pré-eclâmpsia: uma revisão baseada na evidência**. Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar. Londres, v. 33, n. 2, p. 118-132, 2017.

FIGUEIRÓ-FILHO, EA. *et al.* **Gestação e Analgesia**. Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia, 2011.

GILLON, TE *et al.* **Hypertensive disorders of pregnancy: a systematic review of international clinical practice guidelines**. Plos One, 2014.

HENDERSON, J. T. *et al.* **Low-dose aspirin for the prevention of morbidity and mortality from preeclampsia: a systematic evidence review for the U.S. Preventive Services Task Force Recommendation Statement**, 2014

International Society for the Study of Hypertension in Pregnancy (ISSHP). The Classification, Diagnosis and management of the Hypertensive Disorders of Pregnancy: A revised statement from the ISSHP. International Society for the Study of Hypertension in Pregnancy, 2014.

KIROLLOS, Shady *et al.* **A Systematic Review of Vascular Structure and Function in Pre-eclampsia: Non-invasive Assessment and Mechanistic Links**. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. Novembro, 2019.

LEFEVRE, ML. **Low-dose aspirin use for the prevention of morbidity and mortality from preeclampsia: U.S. Preventive Services Task Force Recommendation Statement**. *Annals of Internal Medicine*, 2014.

LIU, F.M *et al.* **Effect of regular oral intake of aspirin during pregnancy on pregnancy outcome of high-risk pregnancy-induced hypertension syndrome patients**. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 2016

LIU, Fangmei *et al.* **Effect of a small dose of aspirin on quantitative test of 24-h urinary protein in patients with hypertension in pregnancy**. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 2017.



LOURENÇO, Inês. *et al.* **Screening for Preeclampsia in the First Trimester and Aspirin Prophylaxis: Our First Year.** Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia, 2020.

MACHADO, Susana *et al.* **Diagnosis, pathophysiology and management of pre-eclampsia: a review.** Portuguese Journal of Nephrology & Hypertension. Londres, v. 27, n. 3, p. 153-161, 2013.

MONE, F. *et al.* **Trial of feasibility and acceptability of routine low-dose aspirin versus Early Screening Test indicated aspirin for pre-eclampsia prevention (TEST study): a multicentre randomised controlled trial.** BMJ Open Science, 2018.

MOORE, G.S. *et al.* Early initiation of low-dose aspirin for reduction in preeclampsia risk in high-risk women: a secondary analysis of the MFMU High-Risk Aspirin Study. Journal of Perinatology, 2014.

MOURÃO, C. A. *et al.* Adesão ao uso de medicamentos: algumas considerações. Revista Estudos Interdisciplinares em Psicologia, 2010.

NICE. National Institute for Health and Clinical Excellence. **Hypertension in pregnancy: the management of hypertensive disorders during pregnancy.** London: Royal College of Obstetricians and Gynaecologists, 2011.

OLIVEIRA, Leandro Gustavo de. KARUMANCHI, Ananth. SASS, Nelson. **Pré-eclâmpsia: estresse oxidativo, inflamação e disfunção endotelial.** Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia. Rio de Janeiro, v. 32, n. 12, p. 609-616, 2010.

OMS. Organização Mundial de Saúde. **Recomendações da OMS para a prevenção e tratamento da pré-eclâmpsia e da eclâmpsia.** 2014.

OYOLA, Sonia, KIRLEY, Katherine. **Another good reason to recommend low-dose aspirin.** The Journal of Family Practice, 2015.

PARK, F. *et al.* Prediction and prevention of early-onset pre-eclampsia: impact of aspirin after first-trimester screening. Ultrasound in Obstetrics & Gynecology, 2015.

PERAÇOLI, José Carlos *et al.* **Pre-eclampsia/Eclampsia.** Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia. Rio de Janeiro, v. 41, n. 5, p. 318-332, 2019.



POON, Liona *et al.* **Aspirin for Evidence-Based Preeclampsia Prevention trial: effect of aspirin in prevention of preterm preeclampsia in subgroups of women according to their characteristics and medical and obstetrical history.** American Journal of Obstetrics & Gynecology, 2017.

RANA, A. S. *et al.* **Pré-eclâmpsia: fisiopatologia, desafios e perspectivas.** Circulation Research, 2019.

ROBERGE, Stéphanie. *et al.* **Early administration of low-dose aspirin for the prevention of preterm and term preeclampsia: a systematic review and meta-analysis.** Fetal Diagnosis and Therapy, 2012.

RONILK, D. *et al.* **Aspirin versus Placebo in Pregnancies at High Risk for Preterm Preeclampsia.** The New England Journal of Medicine, 2017.

ROSSI, AC; MULLIN PM. **Prevention of pre-eclampsia with low-dose aspirin or vitamins C and E in women at high or low risk: a systematic review with meta-analysis.** The European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology, 2011.

SHARMA, A.K; BHATLA, N. **Aspirin for pregnancies at high risk for preterm pre-eclampsia.** Department of Obstetrics and Gynaecology, All India Institute of Medical Sciences, 2018.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. **Revisão integrativa: o que é e como fazer.** Einstein (São Paulo), São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102-106, Março, 2010.

TALARI, Hamidreza. *et al.* **Aspirin and preeclampsia prevention in patients with abnormal uterine artery blood flow.** Iranian Red Crescent Medical Journal, 2014.

TOLCHER, Mary Catherine. *et al.* **Impact of USPSTF recommendations for aspirin for prevention of recurrent preeclampsia.** American Journal of Obstetrics and Gynecology, 2017.

TRIVEDI, NA. *et al.* **A meta-analysis of low-dose aspirin for prevention of preeclampsia.** Journal of Postgraduate Medicine, 2011.



VAN DER TUUK, K. *et al.* **Padrões de pressão arterial em mulheres com hipertensão gestacional ou pré - eclâmpsia leve a termo.** European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology, 2017.

VILLA, P.M. *et al.* **Aspirin in the prevention of pre-eclampsia in high-risk women: a randomised placebo-controlled PREDO Trial and a meta-analysis of randomised trials.** International Journal of Obstetrics and Gynecology, 2013.

WRIGHT, David *et al.* **Aspirin for Evidence-Based Preeclampsia Prevention trial: effect of aspirin on length of stay in the neonatal intensive care unit.** American Journal of Obstetrics & Gynecology, 2018.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

FERNANDA COTINGUIBA MATOS

**A PREVALÊNCIA DA COINFECÇÃO POR HIV E
OUTRAS INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS:
UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Vitória da Conquista
2020



FERNANDA COTINGUIBA MATOS

A PREVALÊNCIA DA COINFECÇÃO POR HIV E OUTRAS INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Medicina.

Orientador(a): Prof. Cinara Dourado Pereira Correia
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



A PREVALÊNCIA DA COINFECÇÃO POR HIV E OUTRAS INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Fernanda Cotinguiba Matos¹
Cinara Dourado Pereira Correia²

RESUMO

O vírus da imunodeficiência humana (HIV) é reconhecido por ocasionar uma imunossupressão, deixando o indivíduo mais suscetível a infecções oportunistas. As principais vias de transmissão são através do contato sexual, inoculação parenteral e transmissão vertical. A transmissão sexual é o modo predominante de infecção, responsável por mais de 75% dos casos de transmissão do HIV. As Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs) constituem um dos problemas de saúde pública mais comuns no cenário brasileiro e mundialmente, sendo consideradas o principal fator facilitador da transmissão sexual do HIV. Outrossim, a imunossupressão relacionada ao HIV, predispõem o indivíduo a ser infectado por outras ISTs, considerando a via congênere de transmissão. Dessarte, este trabalho concerne-se numa revisão integrativa, baseada na análise de estudos publicados durante janeiro de 2010 a agosto de 2020, referentes à prevalência de pacientes coinfectados por HIV e outras infecções sexualmente transmissíveis, identificando os fatores de risco associados. Os artigos foram selecionados por meio de busca eletrônica nas bases de dados Scielo, Lilacs e Pubmed. Constatou-se um total de 84 artigos que explanavam a respeito dessa temática, destes, 13 foram selecionados por critérios de elegibilidade previamente definidos. Dentre os fatores de risco mais associados, observou-se uma associação entre o número de parceiros sexuais, idade entre 18 e 35 anos, relações sexuais sem preservativo, baixa escolaridade, diagnóstico precoce de infecção sexual e foram mais relatados os casos de coinfeção entre os homens que praticavam sexo com homens. Os dados obtidos revelam uma predominância de infecções sexualmente transmissíveis curáveis.

Palavras-chave: HIV. IST. Coinfecção. Infecções sexualmente transmissíveis. Revisão integrativa.

¹ Discente do curso de Medicina das Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista

² Docente do curso de Medicina das Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista



ABSTRACT

The human immunodeficiency virus (HIV) is recognized for causing immunosuppression, leaving the individual more susceptible to opportunistic infections. The main routes of transmission are through sexual contact, parenteral inoculation and vertical transmission

Sexual transmission is the predominant mode of infection, responsible for more than 75% of HIV transmission cases. Previously Sexually Transmitted Infections (STIs) are one of the most common public health problems in Brazil and worldwide, being considered the main facilitating factor for sexual transmission of HIV. Furthermore, an immunosuppression related to HIV, predisposes the individual to being infected by other STIs, considering the congener route of transmission. Therefore, this work is concerned with an integrative review, based on the analysis of studies from January 2010 to August 2020, occurring to the prevalence of patients co-infected with HIV and other sexually transmitted diseases and identifying the sociodemographic profile in these patients. The articles were selected through electronic search in the Scielo, Lilacs and Pubmed databases. A total of 84 articles were found explaining this theme, of these, 14 were selected according to defined eligibility criteria. Among the most associated risk factors, there was an association between the number of sexual couples, age between 18 and 35 years, sexual intercourse without a condom, low education, early diagnosis of sexual infection and cases of co-infection among the most men who had sex with men. The collected data reveal a predominance of curable sexually transmitted infection.

Keywords: HIV. STI, Coinfection. Sexually transmitted infections. Integrative review.

1. INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde (OMS) relata que em todo o mundo mais de um milhão de infecções sexualmente transmissíveis (ISTs) são adquiridas diariamente. As complicações relacionadas às ISTs não tratadas envolvem: morbimortalidade neonatal; gravidez ectópica; infertilidade e aumento do risco de transmissão do vírus da imunodeficiência humana (HIV). As epidemias de ISTs causam grande impacto na saúde individual e pública, afetando os aspectos sociais, sexuais e econômicos, particularmente entre pessoas de 15 a 49 anos (LOWE *et al.*, 2019).

O HIV e as ISTs compartilham uma relação mutualmente complexa. Além da via congênere de infecção, as ISTs detêm a capacidade de aumentar a disseminação do vírus HIV no trato genital, através do rompimento das barreiras protetoras da



mucosa e ao recrutar o sistema imunológico, por meio de células T auxiliares CD4 + e macrófagos para o sítio da infecção, ocasionando aumentos consideráveis no risco de transmissão do HIV (WARD, 2010).

A inflamação local, ocasionada pela infecção dos agentes etiológicos, ativa a replicação do HIV na região genital, independentemente do HIV no sangue periférico (POUDEL *et al.*, 2015). Um indivíduo pode ter uma carga viral de HIV plasmática indetectável, enquanto a carga viral do trato genital está elevada. Foi demonstrada que a transmissão do HIV foi facilitada pela presença de outras ISTs, sejam sintomáticas ou assintomáticas, e que o diagnóstico e tratamento precoce dessas infecções devem fazer parte de uma estratégia abrangente de prevenção do HIV de alta qualidade (FERRÉ *et al.*, 2019)(LOWE *et al.*, 2019).

Equitativamente, a infecção pelo HIV torna o indivíduo mais suscetível a outras ISTs, pois os indivíduos imunocomprometidos são menos capazes de formar uma resposta protetora contra patógenos sexualmente transmissíveis. Em pacientes soropositivos para HIV, as ISTs concomitantes são mais difíceis de tratar e os períodos sintomáticos podem demorar, perpetuando assim o ciclo (KALICHMAN *et al.*, 2015).

A OMS aborda quanto a extrema relevância de promoção a nível mundial de ações educativas referentes às práticas de sexo seguro, à disponibilização de preservativos, além da disponibilização do tratamento adequado para HIV/AIDS e demais ISTs. Conquanto, apesar da reconhecida importância da prevenção e discussão da saúde sexual, as taxas de rastreio para ISTs são subótimas, o que reitera a necessidade de que seja preconizado e garantido o rastreio das infecções sexualmente transmissíveis em pacientes soropositivos para HIV, concomitantemente à atenção com os fatores de risco observados (BRITTO, 2018).

Nesse íterim, reconhecendo a magnitude social e epidemiológica da correlação entre a infecção por HIV e outras infecções sexualmente transmissíveis, objetivou-se, através dessa revisão bibliográfica integrativa, analisar as principais ISTs em coinfeção com HIV e os fatores de risco associados. Através da disponibilização dos dados que serão levantados, possibilita a sua utilização para identificar as doenças mais incidentes e traçar a partir de então, estratégias mais específicas e abrangentes.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica, de nível exploratório, representada por uma revisão de literatura do tipo integrativa, realizada através de



levantamento e análise dos dados publicados entre os dias 01 de janeiro de 2010 aos dias 30 de agosto de 2020, concernentes aos estudos sobre a prevalência da coinfeção de doenças sexualmente transmissíveis por pacientes HIV positivos. Para atingir o objetivo proposto, foi levantado o seguinte questionamento: “Quais são as infecções sexualmente transmissíveis mais prevalentes entre os pacientes soropositivos para HIV e quais os fatores de risco associados?”

A seleção dos artigos e periódicos foi realizada entre os dias 12 de julho e 30 de agosto de 2020, com buscas nas bases de dados eletrônicas Scielo, Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), PubMed, com o emprego dos seguintes descritores: sexually transmitted infections, prevalence, HIV, coinfection, STI, combinados através do operador booleano AND. A pesquisa inicial resultou em 84 artigos. Dentre esses artigos, 3 foram encontrados na base de dados Scielo, 22 foram localizados na BVS e 29 através do PubMed. Após a seleção inicial, esses artigos foram submetidos aos critérios de inclusão e exclusão para, posteriormente, embasarem este estudo.

Os critérios de inclusão utilizados foram: a) estudos que descreviam pacientes soropositivos para HIV e que apresentavam concomitantemente outra infecção sexualmente transmissível; b) artigos com conteúdo disponível na íntegra (Free full text); c) publicações em inglês, português ou espanhol; d) estudos com pacientes adultos; e) estudos que abordavam o perfil epidemiológico dos pacientes. Os critérios de exclusão foram: a) data de publicação anterior a 2010; b) pesquisas com animais; c) publicações que se repetiram em base de dados diferentes.

Após a verificação dos títulos e resumos disponíveis, 71 artigos foram excluídos, pois não respondiam aos critérios de inclusão do presente estudo. Foram selecionados então 13 artigos e lidos integralmente. Doravante, foi realizada uma comparação entre as infecções sexualmente transmissíveis mais prevalentes nos pacientes soropositivos para HIV dos estudos, avaliando o perfil sociodemográfico e fatores de risco associados à condição em estudo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de análise criteriosa realizada através dos estudos selecionados, os dados de interesse foram sintetizados no quadro 1.



Quadro 1 - Síntese expositiva dos artigos em estudo

Autor/ano	Desenho do estudo	Infecções sexualmente transmissíveis	Fatores de risco associados
SECCO et al., 2020	Estudo de coorte retrospectivo	Gonorréia: 4% Clamídia: 3,4% Sífilis: 2,6%	Idade entre 18-34 anos, homens cisgênero, brancos não hispânicos e HSH.
ISSEMA et al., 2020	Estudo de coorte retrospectivo	Sífilis: 32% Gonorréia: 16% Clamídia: 8%	Diagnóstico pregresso de outra IST, sexo sem o uso de preservativo.
LOWE et al., 2019	Estudo transversal	Herpes genital: 52,5% Sífilis: 11,4% Tricomoníase: 8,1% Gonorréia: 1,8%	Baixa escolaridade e ter mais detêrs parceiros sexuais ao longo da vida.
DIONNE-ODOM et al., 2019	Estudo de coorte retrospectivo	Clamídia: 55,6% Tricomoníase: 26,0% Herpes genital: 4,9%	Relações sexuais desprotegidas.
FERRÉ et al., 2019	Estudo transversal	HPV: 85,2% Gonorréia: 30%Clamídia:15%	Não ter recebido cobertura vacinal para HPV e relaçõessexuais desprotegidas.
NELSON, et al., 2019	Estudo transversal	HPV: 21,3% Sífilis: 7,2%, hepatite B: 2,7%	HSH, relações sexuaisdesprotegidas.
DIONNE-ODOM et al., 2018	Estudo de coorte retrospectivo	Tricomoníase: 13,3% Sífilis: 1,6% Clamídia: 1,0% Gonorréia: 0,5%	78.8% eram negras e 61% das mulheres eram sexualmente ativas.
DEAN et al., 2017	Estudo de coorte prospectivo	Sífilis: 82,9%, Gonorréia: 74,5%, Clamídia: 74,3% Clamídia: 1,3%	HSH e maior número deparcerias sexuais.
HASHEMI-SHAHRI et al., 2016	Estudo transversal	Hepatite B: 26,8% Gonorréia: 17% Sífilis: 8,1% Herpes genital: 7,31%	Desemprego: 80% Idade: entre 18 e 38 anos
CHEN, et al., 2015	Estudo de coorte	Sífilis: 12,1% HPV: 4,7% Gonorréia: 0,9%.	Relações sexuais desprotegidas.
KAKARIE et al., 2015	Estudo transversal	Tricomoníase: 5,9%, Gonorréia: 5,4% Clamídia: 0,9%.	Baixa escolaridade associada ao participante e ao cônjuge foi umrisco aumentado.
NAYYAR, et al., 2014	Estudo transversal	Clamídia: 10%, Gonorréia: 9%, Vaginose bacteriana: 4,8% e sífilis (2,5%).	Maior número de parcerias sexuais, relações sexuaisdesprotegidas, abuso de drogas.

Fonte: autoria própria, (2020).

A fim de auxiliar na compreensão dos artigos em análise, após leitura crítica e análise dos estudos, a discussão fora organizada em três eixos temáticos: Correlação fisiopatológica das infecções sexualmente transmissíveis e o HIV; A prevalência das infecções sexualmente transmissíveis em pacientes soropositivos para HIV; Fatores de risco associados.



5. Correlação fisiopatológica das outras infecções sexualmente transmissíveis e o HIV

Há uma importante correlação entre as infecções sexualmente transmissíveis bacterianas e virais e a aquisição e transmissão da infecção pelo HIV. Isso foi demonstrado pela primeira vez em séries de casos e estudos retrospectivos que mostraram uma associação entre IST anteriores e o HIV. Estudos prospectivos posteriores, reforçaram essa informação, demonstrando uma ligação entre IST e infecção por HIV incidente, com os riscos relativos mais acentuados associados aos patógenos que causam úlceras genitais, mas também se observou riscos em potencial atribuíveis às doenças inflamatórias mais comuns, como a tricomoníase, por exemplo. Essas evidências continuaram se acumulando ao longo das décadas, mas permaneceram difíceis de interpretar por causa dos fatores de risco compartilhados, particularmente o comportamento sexual, e dificuldades em determinar os eixos temporais (WARD. 2010)

Para contribuir com o entendimento, os quadros 2 e 3 abaixo, estão categorizados de acordo com a classificação taxonômica dos agentes etiológicos, e abordam, de maneira sucinta, a associação sinérgica entre o HIV e determinadas infecções sexualmente transmissíveis.

Quadro 2 – Infecções sexualmente transmissíveis causadas por vírus e associação fisiopatológica com a coinfeção por HIV

Infecção	HPV	Herpes genital	Hepatite B
Agente etiológico	Papiloma vírus humano	Herpes simplex 2	Vírus da hepatite B
Correlação com HIV	O HPV não afeta significativamente as respostas inflamatórias no compartimento genital e não está associado à eliminação do HIV, entretanto, tem a via congênere de infecção,	Existem muitas maneiras pelas quais o HSV-2 pode contribuir para a transmissão do HIV, por meio de epitélio rompido, recrutamento de células-alvo do HIV e aumentada carga viral do HIV.	A coinfeção HBV/HIV é explicada pelas vias de transmissão em comum. Apesar de não expressar influência direta na infectividade do HIV, os pacientes com HBV/HIV tendem a ter um pior prognóstico quanto à evolução cirrótica.
Autor	Kalichman, 2013	Ward, 2010	Souza, 2004

Fonte: autoria própria, (2020).



Quadro 3 - Infecções sexualmente transmissíveis causadas por bactérias e associações fisiopatológicas com a coinfeção pelo HIV

Infecção	Clamídia	Gonorreia	Sífilis
Agente etiológico	<i>Chlamydia trachomatis</i>	<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	<i>Treponema pallidum</i>
Correlação com HIV	O corrimento cervical e o muco cervical aumentam significativamente a disseminação do HIV no trato genital. Cervicite, definida em termos de concentrações de leucócitos nas secreções cervicais, aumentou a disseminação do HIV em uma extensão ainda maior. Uretrite, definida em termos de concentrações de leucócitos em esfregaços uretrais, também foi associada ao aumento da probabilidade de disseminação do HIV.	Os mecanismos de correlação, são similares aos associados à Clamídia.	A infecção por sífilis está associada ao risco aumentado de adquirir e transmitir o HIV, com mecanismos que incluem o rompimento da mucosa e o influxo de células CCR5+. Em relação ao impacto da infecção por HIV-1 na sífilis, estudos mostraram que ela afeta adversamente a resposta sorológica ao tratamento da sífilis, especialmente em contagens de células CD4 mais baixas <200 células / μ L, mas que TARV reduz a taxa de falha.
Autor	Johnson, 2008		Chun <i>et al.</i> , 2018

Fonte: autoria própria, 2020

As infecções sexualmente transmissíveis, num aspecto geral, configuram de maneira independente como um fator de risco para transmissão do HIV. Algumas dessas, no entanto, tem uma correlação mais acentuada nesse mecanismo de interferência. As úlceras genitais, por exemplo, podem facilitar a transmissão sexual do HIV. A solução de continuidade do epitélio mucoso ocasiona uma via de entrada para o vírus. Ademais, há um influxo local de linfócitos T-CD4+ e aumento na expressão de correceptores CCR5 em macrófagos, acentuando a possibilidade de infecção pelo HIV (KALICHMAN *et al.*, 2011).

Considerando que as úlceras genitais tem sido descritas como potencial causa para a difusão desse vírus nas populações que apresentam maior vulnerabilidade; o diagnóstico e tratamento imediato dessas lesões configura uma medida de prevenção e controle da epidemia de HIV (BRASIL, 2020).

O vírus herpes simplex tipo 2 (HSV-2) em sua apresentação clínica também pode causar sangramento genital, aumentando o risco de exposição ao HIV durante a atividade sexual. Além do caráter ulceroso, apresentadas nas lesões de herpes genital, também observa-se concentrações aumentadas de HIV no plasma sanguíneo e fluidos genitais desses pacientes coinfectados por HSV-2/HIV o que potencializa ainda mais a possibilidade de infectar a parceria sexual (KALICHMAN *et al.*, 2011).



A concentração viral do HIV nos fluidos genitais está relacionada ao número de leucócitos que migram ao trato genital. Existe uma relação de dose entre as concentrações de leucócitos (considerado um marcador para processos inflamatórios), e a liberação viral do HIV. Em suma, quanto maior for a resposta inflamatória, maior será o potencial da infectividade do HIV. A gonorreia e a clamídia, por exemplo, estão associadas a altas concentrações de leucócitos no trato genital e, dessa maneira, maior eliminação do HIV (JOHNSON, 2008). Em relação aos sangramentos vaginais, a tricomoníase e a vaginose bacteriana, por exemplo, podem aumentar os riscos de sangramento vaginal em mais de 12 vezes. Tal fator pode associar-se numa maior propensão à transmissibilidade do HIV (KALICHMAN *et al.*, 2011).

O vírus do papiloma humano (HPV) é conhecido por ser o agente causador de verrugas urogenitais, que alteram a arquitetura celular e predispõem aos cânceres cervical e anal se desenvolvem a partir de neoplasia intraepitelial cervical (NIC) e neoplasia intraepitelial anal (NIA), respectivamente. A maioria dos estudos na literatura médica demonstra efeitos associados da infecção pelo HIV-1 na doença pelo HPV e sua progressão. Observou-se que pacientes infectados pelo HIV-1 tendem a ter verrugas venéreas maiores e multicêntricas, têm mais displasia anal e cervical e tendem a ser infectados com vários subtipos de HPV. Pacientes soropositivos para HIV também possuem maior risco de desenvolver neoplasia intraepitelial e câncer. Mulheres com infecção por HIV-1 têm aproximadamente 30 vezes mais probabilidade de desenvolver NIC (em comparação com mulheres não infectadas por HIV-1), e HSH com infecção por HIV-1 têm aproximadamente 6–9 vezes mais probabilidade de desenvolver NIA (em comparação com HSH HIV-1 negativos) (CHUN, *et al.*, 2013).

Evidências atuais demonstram que a infecção pelo HIV altera o curso do VHB ocasionando progressão da doença hepática relacionada ao VHB, incluindo maior atividade da polimerase do DNA do VHB no soro; taxas mais baixas de perda do antígeno e da hepatite B sérica (HBeAg); e aumento do risco de cirrose, mortalidade relacionada ao fígado e carcinoma hepatocelular, principalmente em pacientes com contagens de células CD4 mais baixas (CHUN. *et al.*, 2013).

6. A prevalência das infecções sexualmente transmissíveis em pacientes soropositivos para HIV

Dentre os artigos selecionados para este estudo, conforme pode ser verificado através do quadro 1, observou-se uma preponderância das infecções



sexualmente transmissíveis curáveis, com destaque na prevalência de sífilis e gonorreia entre as infecções observadas. Nos estudos dos autores Issema *et al.* (2020), Dean *et al.* (2017), Poudel *et al.* (2017), e Shen *et al.* (2015), observa-se a sífilis como a infecção mais prevalente. A relevância de ampliar a atenção entre os pacientes soropositivos para HIV que são infectados pelo *Treponema palidum*, ratifica-se, pois, quando não tratada, a sífilis pode evoluir para formas graves, que abrangem repercussões a nível dos sistemas nervoso e cardiovascular (BRASIL, 2020). A prevalência de sífilis é maior entre as PVHIV que entre as pessoas soronegativas para o HIV. O estudo de Kalichman *et al.* (2011), demonstrou uma mediana de 9,5% de prevalência desse agravo entre as pessoas que vivem com HIV (PVHIV), o que ratifica a associação entre essas infecções e a importância de um rastreio e manejo adequados.

Além dos estudos abordando a relevância clínica das úlceras genitais ocasionadas pelo *Treponema palidum* associadas à coinfeção por HIV, os estudos dos autores Lowe *et al.* (2019), Dionne-Odom *et al.* (2019) e Hashemi-shahri *et al.* (2016) demonstraram a associação da herpes genital em pacientes soropositivos para HIV.

No presente estudo, foi constatado a tricomoníase como a mais prevalente dentre os artigos dos autores: Dionne-odom *et al.* (2018), Kakarie *et al.* (2015) e Kalichman *et al.* (2011). Tal dado pode se relacionar com o aumento do sangramento vaginal associado com a fisiopatologia dessa infecção.

Em relação à hepatite B, Chun *et al.* (2013) aborda que o vírus da hepatite B (VHB) é mais comum em indivíduos infectados HIV positivos do que na população em geral, devido aos fatores de risco da via congênere de infecção.

7. Fatores de risco associados

Através da análise das informações demonstradas no quadro 1, percebe-se a magnitude da coinfeção entre as demais infecções sexualmente transmissíveis e HIV. O aumento das ISTs entre as pessoas soropositivas para HIV ressalta que essas doenças, de acordo com a OMS, estão estre as infecções potencialmente evitáveis, o que ratifica a importância de identificar os fatores de risco associados a essas coinfeções. A fim de otimizar a compreensão dos fatores de risco observados no presente estudo, os mesmos foram organizados no quadro 4 abaixo, de acordo com sua associação com aspectos comportamentais/sexuais e sociodemográficos.



Quadro 4 - Descrição dos fatores de risco observados dentre os estudos em análise

Autor	Fatores de risco comportamentais/sexuais	Fatores de risco sociodemográficos
Lowe et al., 2019	Mais de três parcerias sexuais	Baixa escolaridade
Poudel et al., 2017	Sexo sem preservativo	Idade (35-60 anos)
Hashemi-Shahri et al., 2016	Maior número de parcerias sexuais	Idade (18-38 anos) Maior prevalência em homens: 3:1 Desemprego
Secco et al., 2020	HSH	Idade (18-34 anos)
Issema et al., 2020	Diagnóstico pregresso de outra ST Sexo sem o uso de preservativos	Idade (18-34 anos)
Dionne-Odom et al., 2019	Relações sexuais desprotegidas Uso de drogas	38-53 anos Negras
Ferré et al., 2019	Não ter recebido cobertura vacinal para HPV	30-55 anos
	Relações sexuais desprotegidas	
Nelson et al., 2019	HSH Relações sexuais desprotegidas	Idade (18-39 anos) 78,5% negras
Dionne-Odom et al., 2018	61% mulheres sexualmente ativas	78,8% Negras
Dean et al., 2017	HSH Maior número de parcerias sexuais	Negros 35-44 anos
Chen et al., 2015	Relações sexuais desprotegidas	25-34 anos
Kakarie et al., 2015	Relações sexuais desprotegidas	Baixa escolaridade para o participante e o conjugue
Nayyar et al., 2014	Maior número de parcerias sexuais Relações sexuais desprotegidas Abuso de drogas	30-45 anos

Fonte: autoria própria, 2020

Dentre os fatores de risco sociodemográficos observados no quadro 4, observou-se dentre os estudos de Hashemi-Shahri *et al.* (2016) , Secco *et al.* (2020), Issema *et al.* (2020), que a idade mais jovem (entre 18 e 35 anos) estaria associada a uma maior propensão à infecção por doenças sexualmente transmissíveis. Tais dados ratificam o que é preconizado pelo Ministério da Saúde brasileira, em que aponta-se como os dois principais fatores de risco para IST são práticas sexuais sem uso de preservativos e idade mais baixa (BRASIL, 2020). Já o estudo preconizado por Poudel *et al.* (2017), aborda dentre a faixa etária mais acometida, a idade entre 35- 60 anos, o que pode estar associado aos diagnósticos tardios dessas infecções.



A falha na utilização de preservativos foi um fator de risco independente, apontado pelos estudos de Issema *et al.* (2020), Dionne-Odom *et al.* (2019), Ferré *et al.* (2019), Nelson *et al.* (2019), Poudel *et al.* (2017), Chen *et al.* (2015), Kakarie *et al.* (2015), Nayyar *et al.* (2014). Ressalta-se aqui a relevância da disponibilização adequada de preservativos, bem como uma educação sexual eficiente a respeito da necessidade de sua utilização, tanto para evitar adquirir novas ISTs, como no auxílio à não propagação das infecções para as parcerias sexuais, além do método atuar na anticoncepção.

Ademais, os estudos de Secco *et al.* (2020), Nelson *et al.* (2019), Dean *et al.* (2017) demonstraram que HSH quantificavam uma maior prevalência dentre os pacientes de sexo masculino que possuíam uma coinfeção por HIV e demais ISTs. De acordo com Veronesi (2015, p. 192), tal circunstância se dá devido ao ato sexual anal receptivo acarretar em micro lesões na mucosa anal, o que configura como um fator facilitador para a infecção de possíveis agentes etiológicos carregados durante a relação sexual sem preservativos, por outro viés, observando a possibilidade de infectar-se pelo HIV, no canal anal há grande quantidade de células dendríticas que possuem receptores de manose (C-Lectina) que interagem com gp120 (glicoproteína de superfície do HIV), iniciando assim, o processo de entrada viral.

O comportamento sexual como fator de risco fora abordado pelos autores: Issema *et al.* (2020), Lowe *et al.* (2019), Dean *et al.* (2017) e Nayyar *et al.* (2014). Dentre esses, Lowe *et al.* (2019) demonstra que os pacientes soropositivos para HIV que tiveram 3 ou mais parceiros sexuais possuíam mais chances de adquirir uma nova infecção sexualmente transmissível, Issema *et al.* (2020) aborda que os pacientes que já apresentaram um diagnóstico pregresso de infecção sexual, possui maior risco de contrair novas infecções ou de haver uma reinfecção pelo mesmo agente, o que ratifica a necessidade de explicar aos pacientes quanto à relevância da utilização dos preservativos.

Fatores socioeconômicos foram demonstrados por Lowe *et al.* (2019), Hashemi-Shahri *et al.* (2016), Kakarie *et al.* (2015), associando a baixa escolaridade do paciente e/ou de seu cônjuge, e o desemprego, como fatores de risco para aquisição de ISTs. Esses estudos corroboram a necessidade de intervenção de qualidade, com enfoque nas populações mais carentes, observando a escassez de recursos e baixa escolaridade como fatores de risco importantes para a perpetuação dos agravos de saúde frente às populações pouco assistidas, neste caso em específico, fazendo menção às infecções sexualmente transmissíveis.



Para Ferré *et al.* (2019), a ausência de cobertura vacinal contra o HPV atua como um dos fatores de risco independentes para aquisição dessa infecção, referindo que naqueles pacientes em que fora concebida a cobertura vacinal, observou-se a ausência das manifestações decorrentes da infecção por HPV. Ressalta-se aqui, a relevância de prevenções primárias frente às infecções, associando a cobertura vacinal e a utilização de preservativos a fim de reduzir a propagação de doenças.

De acordo com Poudel (2017), a prevalência de ISTs simultâneas, bem como a observação de comportamentos sexuais de risco entre os participantes, sugere a necessidade de intervenções de prevenção para indivíduos soropositivos para HIV e seus parceiros sexuais. O autor sugere que se deve disponibilizar uma educação sexual adequada aos pacientes e reforça quanto à necessidade de haver exames de rastreio de rotina para ISTs.

Segundo Issema *et al.* (2020), a alta prevalência de ISTs entre os indivíduos soropositivos para HIV sugere que o rastreio e tratamento regulares de ISTs são imprescindíveis para reduzir a probabilidade de transmissão do HIV para outras pessoas; e que a abordagem dos pacientes soropositivos para HIV nos serviços de saúde para o recebimento de cuidados para o HIV poderia ser tido como uma oportunidade para forneceros testes e tratamento para as outras infecções. Essa alteração no manejo pode melhorar o atendimento ao paciente e reduzir as taxas de transmissão de ISTs na comunidade, conforme o que é arguido pela OMS.

A OMS preconiza que o rastreio configura como a melhor estratégia a se utilizar no manejo dos pacientes que vivem com HIV/AIDS, devido ao fato que o rastreamento das ISTs não identifica apenas uma pessoa; mas está relacionado a uma rede de transmissão. Quando a infecção não é identificada e tratada nos parceiros sexuais, se perpetua na comunidade e expõe o indivíduo a uma reinfecção, caso não haja a adesão ao uso de preservativos (BRASIL, 2020).

No Brasil, o rastreio para infecções sexualmente transmissíveis segue um padrão de acordo com o subgrupo dos pacientes, e considera, para categorizá-los, os fatores de risco aos quais são expostos. Em relação aos pacientes com idade igual ou inferior aos 30 anos de idade, recomenda-se que haja a testagem anual para HIV e sífilis. Em pacientes que detém um fator de risco como: gays, HSH, trabalhadores do sexo, transexuais e travestis, pessoas que utilizam substâncias psicoativas como álcool e drogas, o rastreio para HIV, sífilis e hepatites B e C é feito semestralmente (BRASIL, 2020).

No caso das pessoas que vivem com HIV (PVHIV), considerando a via congênere de contaminação, tem-se que as triagens para gonococo e clamídia são obtidas no momento do diagnóstico, enquanto a sífilis observa-se semestralmente



e hepatites de forma anual. Em relação à sífilis, por exemplo, as notificações no Brasil vêm apresentando tendência de aumento na população mais jovem, de 13 a 29 anos. Por esse motivo, foram incluídas no rastreamento anual as pessoas de até 30 anos de idade com vida sexualmente ativa. Caso a pessoa de 30 anos ou mais pertença a algum outro subgrupo populacional, deve-se optar pelo que for mais representativo (BRASIL, 2020).

A aquisição de infecções sexualmente transmissíveis em PVHIV evidencia a vulnerabilidade e a falha na adesão às orientações de prevenção. Pessoas com comportamento sexual de alto risco muitas vezes têm acesso limitado aos cuidados de saúde, devido a questões econômicas além da estigmatização social, o que fomenta a necessidade de atenção qualificada para com esses pacientes (COHEN, 2006 apud BRASIL, 2020).

4. CONCLUSÃO

Este estudo abordou acerca da prevalência da coinfecção de HIV e demais infecções sexualmente transmissíveis, através de uma revisão integrativa de quatorze artigos publicados em periódicos internacionais que arrazoavam quanto a prevalência dessas infecções e em alguns puderam-se concatenar os fatores de risco associados.

Mediante arguição dos artigos, observou-se preponderância das infecções sexualmente transmissíveis curáveis (Gonorréia, clamídia, sífilis, tricomoníase) entre os pacientes soropositivos para HIV em estudo, o que sugere a necessidade de uma triagem adequada a fim de identificar esses agravos e ofertar o tratamento de forma pertinente ao paciente e as parcerias sexuais. Além disso, reitera a magnificência da associação entre a via congênere de contaminação, potencial transmissão do HIV acentuada por meio das lesões ativas e friáveis na área genital, além da já esclarecida imunossupressão associada ao HIV, que potencializa a possibilidade de agentes etiológicos outros se instalarem.

Dentre os fatores de risco mais associados, observou-se uma associação entre o número de parceiros sexuais, idade entre 18 e 35 anos, relações sexuais sem preservativo, baixa escolaridade, diagnóstico pregresso de infecção sexual e dentre os estudos foram mais relatados os casos de coinfecção entre os homens que praticavam sexo com homens.

Outrossim, ratifica-se a fragilidade ainda existente com o manejo dos pacientes soropositivos para HIV e da necessidade de ampliar o rastreio de infecções sexualmente transmissíveis, considerando que as repercussões se não se limitam ao portador da infecção, mas associa-se à uma rede de transmissão. A aquisição de



ISTs em PVHIV assevera a falha na educação sexual adequada, cobertura vacinal contra HPV satisfatória e na adesão às orientações quanto à prática sexual segura.

REFERÊNCIAS

BRITTO, A.M.A. *et al.*. Detecção de infecções sexualmente transmissíveis em uma unidade ginecológica brasileira: alta prevalência de coinfeções. **J. Bras. Patol. Med. Lab.** vol.54 no.6 Rio de Janeiro Nov./Dez. 2018

CHEN, Y.C. *et al.*. The rising trend of sexually transmitted infections among HIV infected persons: a population-based cohort study in Taiwan, 2000 through 2010. **J Acquir Immune Defic Syndr.** 2015;68(4):432-438. doi:10.1097/QAI.0000000000000477

CHOW, E.P.F. *et al.*. (2012) HIV and Sexually Transmissible Infections between MoneyBoys in China: A Data Synthesis and Meta-Analysis. **PLoS ONE** 7 (11): e48025. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048025>

CHUN. H.M. *et al.*. The Role of Sexually Transmitted Infections in HIV-1 Progression: A Comprehensive Review of the Literature. **J Sex Transm Dis.** 2013;2013:176459. doi: 10.1155/2013/176459. Epub 2013 Jun 24.

DEAN. B.B. *et al.*. Sexually Transmitted Disease Testing of Human Immunodeficiency Virus-Infected Men Who Have Sex With Men: Room for Improvement. **Sex Transm Dis.** 2017;44(11):678-684. doi:10.1097/OLQ.0000000000000664

DJOMAND. G. *et al.*. Prevalence and Correlates of Genital Infections Among Newly Diagnosed Human Immunodeficiency Virus-Infected Adults Entering Human Immunodeficiency Virus Care in Windhoek, Namibia. **Sex Transm Dis.** 2016;43(11):698-705. doi:10.1097/OLQ.0000000000000513

DIONNE-ODOM J, *et al.*. Sexually Transmitted Infection Prevalence in Women With HIV: Is There a Role for Targeted Screening? **Sex Transm Dis.** 2018 Nov;45(11):762-769. doi: 10.1097/OLQ.0000000000000852. PMID: 29642121; PMCID: PMC6179909.

FERRÉ, V. M, *et al.*. Prevalence of Human Papillomavirus, Human Immunodeficiency Virus, and Other Sexually Transmitted Infections Among Men Who Have Sex With Men in Togo: A National Cross-sectional Survey. **Clin Infect Dis.** 2019;69(6):1019-1026. doi:10.1093/cid/ciy1012



HASHEMI-SHAHRI, S. *et al.*. “Infecções sexualmente transmissíveis entre pacientes hospitalizados com infecção pelo vírus da imunodeficiência humana e síndrome da imunodeficiência adquirida (HIV / AIDS) em Zahedan, sudeste do Irã.” **Jornal internacional de comportamentos de alto risco e vícios** vol. 5,3 e28028. 2 de julho de 2016, doi: 10.5812 /ijhrba.28028

ISSEMA R, *et al.*. Corrigendum to: 2269. HIV-Positive Individuals Who Report Being in Care Are Less Likely to Be Co-Infected With an STI; an Analysis of “Network Testing,” A Service Program Offering HIV and STI Testing Services to Individual at Risk for HIV. **OpenForum Infect Dis.** 2020;7(6):ofz147. Published 2020 Jun 30. doi:10.1093/ofid/ofz147

JOHNSON, L. F, Lewis DA. The effect of genital tract infections on HIV-1 shedding in the genital tract: a systematic review and meta-analysis. **Sex Transm Dis.** 2008 Nov;35(11):946-59. doi: 10.1097/OLQ.0b013e3181812d15. PMID: 18685546.

KALICHMAN, S.C. *et al.*. “Prevalence of sexually transmitted co-infections in people living with HIV/AIDS: systematic review with implications for using HIV treatments for prevention.” **Sexually transmitted infections** vol. 87,3 (2011): 183-90. doi:10.1136/sti.2010.047514

KULARATNE R.S. *et al.*. Trends in the relative prevalence of genital ulcer disease pathogens and association with HIV infection in Johannesburg, South Africa, 2007-2015. **PLoS One.** 2018;13(4):e0194125. Published 2018 Apr 4. doi:10.1371/journal.pone.0194125

LING, D.I. *et al.*. Sexually transmitted infection trends among gay or bisexual men from a clinic-based sentinel surveillance system in British Columbia, Canada. **Sex Transm Dis.** 2015;42(3):153-159. doi:10.1097/OLQ.0000000000000250

LOWE, S. *et al.*. Sexually transmitted infections, the silent partner in HIV-infected women in Zimbabwe. South. **Afr. j. HIV med. (Online), Johannesburg** , v. 20, n. 1, p. 1-6, 2019 .

Available from <http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2078-67512019000100001&lng=en&nrm=iso>. access on 29 Sept. 2020. <http://dx.doi.org/10.4102/sajhivmed.v20i1.849>.

NAYYAR, *et al.*. Co-infection of human immunodeficiency virus and sexually transmitted infections in circumcised and uncircumcised cases in India. **Indian J Sex Transm Dis AIDS.** 2014;35(2):114-117. doi:10.4103/0253-7184.142405



NELSON, L. *et al.*. The epidemiology of HIV and other sexually transmitted infections in African, Caribbean and Black men in Toronto, Canada. **BMC Infect Dis.** 2019 Mar 29;19(1):294. doi: 10.1186/s12879-019-3925-3. PMID: 30925906; PMCID: PMC6441217.

POUDEL, K. C. *Et al.*. Coinfection of Sexually Transmitted Infections among HIV-Positive Individuals: Cross-Sectional Results of a Community-Based Positive Living with HIV (POLH) Study in Nepal. **J Int Assoc Provid AIDS Care.** 2017 Jul/Aug;16(4):338-346. doi:10.1177/2325957415614644. Epub 2015 Nov 2. PMID: 26527219.

Ministério da Saúde. **PROTOCOLO CLÍNICO E DIRETRIZES TERAPÊUTICAS PARA ATENÇÃO INTEGRAL ÀS PESSOAS COM INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS (IST) 2020**

SEGURA, M. *et al.*. HIV/STI co-infections, syphilis incidence, and hepatitis B vaccination: the Buenos Aires cohort of men who have sex with men. **AIDS Care.** 2010;22(12):1459- 1465. doi:10.1080/09540121003758556

SECCO, A. *et al.*. Infecções sexualmente transmissíveis em pessoas que vivem com infecção por HIV e risco estimado de transmissão de HIV: tendências ao longo do tempo da Coorte DC. **Infecções sexualmente transmissíveis em 2020**; 96: 89-95

SINGA, B. *et al.*. Sexually transmitted infections among HIV-infected adults in HIV care programs in Kenya: a national sample of HIV clinics. **Sex Transm Dis.** 2013 Feb;40(2):148-53. doi: 10.1097/OLQ.0b013e31827aab89. PMID: 23324977; PMCID: PMC4906311.

SOUZA, *et al.*. Co-infecção HIV e vírus da hepatite B: prevalência e fatores de risco. **Rev.Soc. Bras. Med. Trop.** vol.37 no.5 Uberaba Sept./Oct. 2004

VERONESI. **Tratado de Infectologia**, 5ª edição, 2015. Editora Atheneu.

WARD, H. Rönn M. Contribution of sexually transmitted infections to the sexual transmission of HIV. **Curr Opin HIV AIDS.** 2010 Jul;5(4):305-10. doi: 10.1097/COH.0b013e32833a8844. PMID: 20543605; PMCID: PMC2923028.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

ABRAHAM LINCOLN ROCHA SILVA

**PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A
INCÊNDIO E PÂNICO: ESTUDO DE CASO DE
EDIFICAÇÃO DE SERVIÇO PROFISSIONAL**

Vitória da Conquista
2020



ABRAHAM LINCOLN ROCHA SILVA

**PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A
INCÊNDIO E PÂNICO: ESTUDO DE CASO DE
EDIFICAÇÃO DE SERVIÇO PROFISSIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia Civil das Faculdades Santo
Agostinho, como requisito parcial para obtenção do grau
de Engenheiro Civil.

Orientador (a): Prof^a. Silvana Ferreira Bicalho
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



ABRAHAM LINCOLN ROCHA SILVA

**PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E
PÂNICO: ESTUDO DE CASO DE EDIFICAÇÃO DE SERVIÇO
PROFISSIONAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho, para a obtenção do
título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em:

Silvana Ferreira Bicalho

Silvana Ferreira Bicalho
Professor Avaliador
Faculdades Santo Agostinho
Orientadora

Nilton Meira Correia Neto

Nilton Meira Correia Neto
Professor Avaliador
Faculdades Santo Agostinho

Milton Sebastião Azevedo Barbosa

Milton Sebastião Azevedo Barbosa
Professor Avaliador
Faculdades Santo Agostinho

VITÓRIA DA CONQUISTA
2020



S586p SILVA, Abraham Lincoln Rocha

Projeto de Prevenção e combate a incêndio e pânico: estudo de caso de edificação de serviço profissional. / Abraham Lincoln Rocha Silva, -- Vitória da Conquista: FASA, 2020.2

82p.

Orientadora: Prof.^a Me. Silvana Ferreira Bicalho.

Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil pela
Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista, BA – FASAVIC.

1. Prevenção. 2. Edificação. 3. Incêndio.

I. Silva, Abraham Lincoln Rocha II. Bicalho, Silvana Ferreira.

III. Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista. IV. Título.

CDU:624

Catálogo Bibliotecas Santo Agostinho
Aline Andrade Ferraz – Bibliotecária CRB 5/001881/O



“Dedico esta monografia a minha esposa Fernanda Machado Bueno quem foi capaz de compreender todos os meus momentos de insônia e de impaciência durante o processo. Com imensa gratidão por ser parte de minha vida. Gratidão infinita minha amada Rosa.”



AGRADECIMENTOS

Agradeço este projeto a todos os professores que influenciaram na minha trajetória.

Em especial à professora Silvana Ferreira Bicalho, minha orientadora, pela dedicação e paciência para mitigar minhas dúvidas e angústias a respeito do tema.



“O êxito da vida não se mede pelo caminho que você conquistou, mas sim pelas dificuldades que superou no caminho”, de Abraham Lincoln.



LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Tetraedro do Fogo.	14
Figura 2	Planta de localização.	28
Figura 3	Planta de cobertura.	29
Figura 4	Planta de corte “AA”.	31
Figura 5	Planta de corte “AA”.	32
Figura 6	Planta de situação/cobertura.	32
Figura 7	Planta de situação/cobertura.	32
Figura 8	Planta do pavimento superior.	33
Figura 9	Planta do pavimento superior.	33
Figura 10	Legenda dos símbolos gráficos.	34
Figura 11	Legenda dos símbolos gráficos.	34
Figura 12	Legenda de notas.	35
Figura 13	Legenda de notas.	36
Figura 14	Classificação das edificações, estruturas e áreas de risco quanto à ocupação	38
Figura 15	Classificação das edificações, estruturas e áreas de risco quanto à altura	38
Figura 16	Classificação das edificações, estruturas e áreas de risco quanto à carga de incêndio.	39
Figura 17	Cargas de incêndio específicas por ocupação/uso.	39
Figura 18	Edificações, estruturas e áreas de risco do grupo D com área superior a 750 m ² ou altura superior a 12,00 m (Tabela 6D).	40
Figura 19	Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo – TRRF (Tabela A).	42
Figura 20	Resistência ao fogo para alvenarias (anexo “B”).	42
Figura 21	Área máxima de compartimentação - m ² (anexo “B”).	43
Figura 22	Composição mínima de brigadista nível I por pavimento ou compartimento (Tabela A.1).	49
Figura 23	Detalhe da iluminação de emergência.	51
Figura 24	Intensidade máxima para evitar o ofuscamento (Tabela 1).	52
Figura 25	Exemplo de instalação de sinalização (anexo “C”).	54
Figura 26	Formas geométricas e dimensões das placas de sinalização (Tabela A-1)	56



Figura 27	Planta baixa do pavimento térreo.	56
Figura 28	Legenda dos símbolos gráficos.	56
Figura 29	Sinalização de Proibição (Tabela A-3).	57
Figura 30	Sinalização de Alerta (Tabela A-3).	57
Figura 31	Sinalização de Orientação e Salvamento (Tabela A-3).	58
Figura 32	Sinalização de Equipamentos de Combate a Incêndio e Alarme (Tabela A-3).	58
Figura 33	Distância de caminhamento máximo para extintores de incêndio (Tabela 01).	59
Figura 34	Detalhe da instalação de extintores.	59
Figura 35	Aplicabilidade dos tipos de sistemas e volume de reserva de incêndio mínima - m^3 (Tabela 3).	61
Figura 36	Tipos de sistemas de proteção por hidrante ou mangotinho (Tabela 2).	62
Figura 37	Componentes para cada hidrante ou mangotinho (Tabela 4).	62
Figura 38	Dispositivo de recalque tipo coluna (figura 1).	65
Figura 39	Dispositivo de recalque no passeio público (figura 2).	66
Figura 40	Fórmulas empregadas no cálculo hidráulicos do sistema de hidrantes.	67
Figura 41	Isométrico da rede de hidrantes.	68
Figura 42	Curva de bombas.	70
Figura 43	Conversão de polegadas para milímetros.	71



LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1	Dimensionamento das saídas de emergência (Pavimento Superior).	46
Quadro 2	Dimensionamento das saídas de emergência (Pavimento Térreo).	47
Tabela 1	Cálculo hidráulico.	69
Tabela 2	Características das bombas de incêndio.	70
Quadro 3	Especificações das bombas de incêndio.	72



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	CONCEITO DE FOGO	14
3	MÉTODOS DE EXTINÇÃO DO FOGO	15
3.1	Formas de transmissão do calor.....	15
3.2	Classificação dos incêndios e métodos de extinção.....	16
4	INCÊNDIOS QUE REFORMULOU A LEGISLAÇÃO CONTRA INCÊNDIO....	18
5	A BIOGRAFIA DISPONÍVEL.....	20
6	METODOLOGIA	28
6.1	Descrição da edificação.....	28
6.2	Descrição do estudo metodológico.....	29
6.3	Análise comparativa da evolução do projeto.....	30
7	MEMORIAL DESCRITIVO DE COMO ELABORAR UM BOM PROJETO...37	
7.1	Generalidades.....	37
7.2	Descrição do projeto.....	37
7.3	Acesso de viaturas do corpo de bombeiros.....	41
7.4	Segurança estrutural.....	41
7.5	Compartimentação horizontal.....	43
7.6	Controle de material de acabamento.....	44
7.7	Dimensionamento das saídas de emergência.....	44
7.8	Dimensionamento da brigada de incêndio.....	48
7.9	Iluminação de emergência.....	50
7.10	Sistema de alarme.....	52
7.11	Sinalização de emergência.....	53
7.11.1	Sinalização de orientação e salvamento.....	54
7.11.2	Sinalizações básicas.....	54
7.12	Sistema de extintores.....	58
7.13	Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio (IT22)	60



7.13.1 Mangueiras.....	63
7.13.2 Tubulação.....	64
7.13.3 Dispositivo de recalque.....	64
7.13.4 Bombas de Incêndio.....	66
7.13.5 Casa de bombas.....	67
7.13.6 Cálculo com o dimensionamento da rede de hidrantes.....	67
8 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	73
REFERÊNCIA	74
ANEXO 1 - SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE DADOS	77
ANEXO 2 - AUTORIZAÇÃO E TERMO DE CIÊNCIA DO ALUNO	78
ANEXO 3 - SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE DADOS	79
ANEXO 4 - AUTORIZAÇÃO E TERMO DE CIÊNCIA DO ALUNO	80
ANEXO 5 – PLANTA DO PAVIMENTO TÉRREO	81
ANEXO 6 – PLANTA DO PAVIMENTO SUPERIOR	82



1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho tem a função de demonstrar de maneira simples e técnica quais os critérios das Normas, Leis, Decretos e Instruções Técnicas devam ser utilizados e respeitados na elaboração desses projetos. Para isso, serão apontados alguns erros recorrentes na elaboração de projetos de prevenção de incêndio, a fim de dirimir algumas dúvidas que venham a surgir por profissionais técnicos. Como mitigar as dificuldades que normalmente surgem na elaboração de projetos de prevenção de incêndio em edificações comerciais por responsáveis técnicos que não abordaram esses conhecimentos na faculdade? Será apresentado um manual em forma de memorial descritivo que demonstrará um passo a passo para uma boa elaboração de projeto de prevenção de incêndio.

Em meio a tantos desastres ocorridos no Brasil e no mundo e analisando o tema “Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico: estudo de caso de edificação de serviço profissional”, observou-se que prevenção e combate a incêndio é atualmente foco de diversos estudos, que buscam a melhor forma de impedir ou mitigar o sinistro, que por vezes traz perdas de vidas e de patrimônio.

Será objeto também desse estudo analisar o dimensionamento dos componentes que compõem o grupo de sistema de proteção e combate a incêndios de uma edificação de serviço profissional que passou por processo de regularização junto ao Corpo de Bombeiros. Partindo da classificação da edificação de acordo com o Decreto Estadual 16.302 de 27 de agosto de 2015 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Bahia – CBMBA, onde apresenta em forma de tabela todas as medidas de segurança contra incêndio, que visa debelar ou extinguir incêndios e proporcionar uma rota de fuga segura de pessoas.

2. CONCEITO DE FOGO

Com o avanço do conhecimento e das ciências, o homem precisou dominar ou controlar de forma segura o fenômeno do fogo, surgiu então, o conceito de fogo e de incêndio. O Fogo é uma reação química de oxidação onde libera luz e calor de forma controlada, já o incêndio é essa mesma reação só que fora de controle. Assim, os sistemas de prevenção e combate a incêndio são dimensionados para combater o princípio de incêndio, o qual visa retirar ou isolar um dos três elementos do triângulo do fogo, fazendo com que a reação em cadeia seja quebrada. Essa quebra da reação em cadeia visa o combate ao fogo em seu início para que ele não fuja do controle.



Dessa forma, para ocorrer o fogo é necessário que haja, três elementos: o calor, o oxigênio, e o combustível, é o que se conhece por triângulo do fogo, e na falta de algum desses elementos é impossível, que haja fogo, é impossível que ocorra a reação em cadeia.

No que se refere a reação em cadeia, é toda a reação química que há entre uma substância qualquer (combustível) e o oxigênio do ar (comburente) na presença de uma fonte de calor. Devido a essa reação em cadeia, o Triângulo do Fogo, passou a ser chamado de Tetraedro do Fogo, Silva (2011, p. 20). A figura 1 ilustra o tetraedro do fogo.

Figura 1: Tetraedro do Fogo



Fonte: Instrução Técnica 2

3. MÉTODO DE EXTINÇÃO DO FOGO

O combustível é o elemento que alimenta o fogo e, o método de retirada de materiais que estejam em chamas evita a sua propagação e em consequência a sua extinção. Combustível são todas e quaisquer substâncias sólidas, líquidas ou gasosas que ao atingir seu ponto de ignição libera luz e calor.

O comburente é o elemento ativador do fogo, que dá vida às chamas e intensifica a combustão, o método de eliminação do oxigênio/comburente, por abafamento do fogo se faz eficiente na extinção do fogo.

O calor é o elemento que serve para dar início ao fogo, para mantê-lo e aumentar sua propagação, logo, o método de diminuir a temperatura/calor do material em chamas é outro meio de extinção.



Quando se consegue a eliminação de um desses elementos que sustenta o fogo, temos a quebra da reação em cadeia e, por conseguinte a extinção das chamas. A reação em cadeia torna a queima auto-sustentável. O calor irradiado das chamas atinge o combustível e este é decomposto em partículas menores, que se combinam com o oxigênio e queimam, irradiando outra vez calor para o combustível, formando um ciclo constante. (Cartilha de Orientações Básicas, 2011)

3.1 Formas de transmissão do calor

O Manual de Fundamentos do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, o calor pode se propagar de três diferentes maneiras: condução, convecção e irradiação. Como tudo na natureza tende ao equilíbrio, o calor é transferido de objetos com temperatura mais alta para aqueles com temperatura mais baixa. O mais frio de dois objetos absorverá calor até que esteja com a mesma quantidade de energia do outro (MFCB-SP, 2006).

A convecção pode ocorrer de maneira natural, o movimento resulta das diferenças de densidade, como a fumaça que sobe de um pavimento inferior para um superior em uma edificação em chamas ou quando a convecção natural não é suficiente para a transferência de calor e usa-se a convecção forçada, a exemplo, a ventilação mecânica utilizada pelos Corpos de Bombeiros para debelar um incêndio em ambientes confinados. Em incêndio de edifícios, essa é a principal forma de propagação de calor para andares superiores, quando os gases aquecidos encontram caminho através de escadas, shafts não selados, dutos de instalações, poços de elevadores não enclausurados, entre outras aberturas não protegidas “convecção é um processo no qual se transporta calor de um lugar para outro pelo movimento macroscópico de um fluido”. (Cutnell & Johnson, 2006, p. 407)

Quando tocamos uma extremidade de um bastão metálico de alguns poucos centímetros, tendo a sua outra extremidade sob o toque de uma chama de fogo, sentimos de logo o seu aquecimento progressivo. Outro exemplo é o que por vezes ocorre na propagação por condução do calor em uma parede de uma edificação entre ambientes isolado, ou seja, sem qualquer abertura que se comuniquem e, ainda assim o fogo “passa” de um ambiente ao outro. Nestas situações a transferência de calor ocorre por condução. “A condução é um processo por meio do qual se transfere calor diretamente por meio de um material, sem que haja movimento macroscópico do material na transferência” (Cutnell & Johnson, 2006, p. 408).



A radiação ou irradiação é um processo no qual a energia é transferida por ondas eletromagnéticas, definida com energia radiante. Essas ondas se propagam no espaço com a velocidade da luz que pode ser desde as ondas de Rádio até a dos Raios Gama. Diferentemente da convecção e condução, a irradiação não precisa de meio material para se propagar. As ondas de calor propagam-se em todas as direções, e a intensidade com que os corpos são atingidos aumenta ou diminui à medida que estão mais próximos ou mais afastados da fonte de calor, é o que faz com que uma edificação em chamas, mesmo que com uma distância considerada segura, começa a incendiar a partir de sua fachada. “Todos os corpos irradiam energia continuamente na forma de ondas eletromagnéticas” (Cutnell & Johnson, 2006, p. 413).

3.2 Classificação dos incêndios e métodos de extinção

Os incêndios são classificados de acordo com os materiais neles envolvidos, bem como a situação em que se encontram. Essa classificação foi elaborada pela NFPA (National Fire Protection Association – Associação Nacional de Proteção a Incêndios/EUA), adotada pela IFSTA (International Fire Service Training Association – Associação Internacional para o Treinamento de Bombeiros/EUA) e também adotada pelos Corpos de Bombeiros de diversos Estados da Federação Brasileira.

O incêndio classe “A” é um tipo que envolvendo combustíveis sólidos comuns, a exemplo, papel, madeira, pano, borracha. É caracterizado pelas cinzas e brasas que deixam como resíduos e por queimar em razão do seu volume, isto é, a queima se dá na superfície e em profundidade.

O Método de extinção é uma técnica utilizada para acabar com o fogo, extinguindo o incêndio por completo, para a extinção do incêndio classe “A” é necessário o resfriamento, isto é, do uso de água, ou soluções que a contenham em grande porcentagem, a fim de reduzir a temperatura do material em combustão, abaixo do seu ponto de ignição.

O incêndio classe “B” envolvendo líquidos inflamáveis, graxas e gases combustíveis. É caracterizado por não deixar resíduos e queimar apenas na superfície exposta e não em profundidade.

Para a extinção do incêndio classe “B”, necessitado abafamento ou da interrupção (quebra) da reação em cadeia. No caso de líquidos muito aquecidos (ponto da ignição), é necessário resfriamento.

O incêndio classe “C” envolvendo equipamentos energizados, a exemplo, de um motor energizado.



Para a extinção do incêndio classe “C”, necessita de agente extintor que não conduza a corrente elétrica e utilize o princípio de abafamento ou da interrupção (quebra) da reação em cadeia. Vale ressaltar, que ao interromper o fluxo elétrico desses equipamentos a classe de incêndio deixa de ser “C” e passa a ser “A”.

O incêndio classe “D” envolvendo metais combustíveis pirofóricos (magnésio, selênio, antimônio, lítio, potássio, alumínio fragmentado, zinco, titânio, sódio, zircônio). É caracterizado pela queima em altas temperaturas e por reagir com agentes extintores comuns (principalmente os que contenham água).

Para a extinção do incêndio classe “D”, necessita de agentes extintores especiais que se fundam em contato com o metal combustível, formando uma espécie de capa que o isola do ar atmosférico, interrompendo a combustão pelo princípio de abafamento. Os pós especiais são compostos dos seguintes materiais: cloreto de sódio, cloreto de bário, grafite seco, entre outros.

4 INCÊNDIOS QUE REFORMULOU A LEGISLAÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Conforme exemplificado em, por Amanda Previdelli (2013), ao longo dos séculos diversos incêndios ficaram marcados na história do Brasil, seja por seu poder destrutivo, seja pelo número de mortes e feridos ou pela comoção social. A seguir serão listados alguns dos maiores incêndios que marcaram o cenário nacional.

A tragédia do Gran Circus Norte-Americano em 1961, um ex-funcionário do Circo quis se vingar do chefe após ter sido demitido. Adilson Alves tinha antecedentes criminais e problemas psicológicos. Junto com dois comparsas, usou gasolina para colocar fogo na lona que, feita de uma composição com parafina, se incendiou com rapidez e caiu em cima das quase três mil pessoas que assistiam ao espetáculo, destas 503 morreram.

O incêndio ocorrido no Edifício Andraus na cidade de São Paulo no ano de 1972, não teve causa conhecida. Imagina-se que tenha ocorrido uma sobrecarga no sistema elétrico que se espalhou pelo prédio no centro de São Paulo e chegou a causar explosões que fizeram o edifício tremer. O evento foi televisionado ao vivo e a população se chocou com as cenas de pessoas se atirando do prédio. A maioria dos sobreviventes conseguiu chegar ao último andar do edifício e aguardou resgate de lá. Foram 16 mortos e 330 feridos.

Em 1974, um curto-circuito em um aparelho de ar-condicionado no 12º andar do Edifício Joelma localizado na cidade de São Paulo, deu início a um incêndio que se espalhou rapidamente pelos móveis de madeira, pisos acarpetados e forros



internos de fibra sintética. Em pouco tempo, as escadas foram tomadas pelo fogo e pela fumaça, impedindo as pessoas de evacuarem o prédio. Mais de 180 pessoas morreram no incêndio que reacendeu as discussões sobre segurança e preparo para prevenção e combate a incêndios.

Em 1976, um edifício onde funcionava as Lojas Renner em Porto Alegre sofreu um incêndio que matou 41 pessoas e deixou outras 60 feridas. Muitas vítimas se jogaram do prédio de sete andares, que não tinha um terraço apropriado para resgate por helicópteros.

A Tragédia na boate Kiss, em Santa Maria, no **Rio Grande do Sul**, no ano de 2013 chocou o Brasil: foram 231 mortes confirmadas (a maioria por asfixiamento dentro da casa lotada e com apenas uma saída) e dezenas de feridos – muitos em estado grave. A tragédia foi a segunda maior do Brasil em número de vítimas fatais.

Segundo informações obtidas por Livia Torres e outros (2018), um incêndio de grandes proporções destruiu o Museu Nacional, na Zona Norte do Rio, entre a noite de domingo e a manhã desta segunda-feira (03/09/2018). Maior museu de história natural do Brasil, o local tinha um acervo de 20 milhões de itens, como fósseis, múmias, peças indígenas e livros raros. A maior parte desse acervo foi completamente destruído pelas chamas, inclui-se aí fósseis, múmias, registros históricos e obras de arte. Mesmo sem ter deixado vítimas, o incêndio no Museu Nacional, representou uma perda inestimável para o patrimônio histórico nacional.

5 A BIOGRAFIA DISPONÍVEL

A pesquisa em questão se limitou as medidas de segurança contra incêndio e pânico exigidas para a ocupação em estudo, buscou a análise da biografia existente, tanto de Leis, Decretos Estaduais, Instruções Técnicas, Normas Regulamentadoras, livros, além de Teses e Dissertações que estejam ligadas a segurança contra incêndio. Os livros listados foram sinteticamente comentados após cada citação, conforme segue:

Os livros listados foram sinteticamente comentados após cada citação, conforme segue:

1.

A proteção contra incêndio no projeto de edificações. Porto Alegre – EDIPURCS – 2007. Autor: Telmo Brentano.



O livro trata dos mais diversos temas que envolve as medidas de segurança contra incêndio e seus conceitos, dinâmica do fogo, aceso de viatura na edificação, segurança estrutural, compartimentação horizontal, controle de material de acabamento, saídas de emergência, brigada de incêndio, iluminação de emergência, detecção de incêndio, alarme de incêndio, sinalização de emergência, extintores, hidrantes, chuveiros automáticos (sprinklers) e Centrais de Gás.

2.

Fundamentos de segurança contra incêndio em edificações: proteção passiva e ativa: FSCIE – PPA. São Paulo, SP – FUNDABOM; FIREK Educação – 2019. Autor: Walter Negrisolo... [et al.].

O livro trata dos mais diversos temas que envolve as medidas de segurança contra incêndio, Organização de espaço dos edifícios, segurança estrutural em situação de incêndio, materiais de acabamento e revestimento, saídas de emergência, controle de fumaça, detecção e alarme de incêndio, sinalização de emergência, iluminação de emergência, extintores de incêndio, hidrantes e mangotinhos e chuveiros automáticos para extinção de incêndio.

3.

Lei Nº 12.929 de 27 de dezembro de 2013 - Dispõe sobre a Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e áreas de risco no Estado da Bahia, cria o Fundo Estadual do Corpo de Bombeiros Militar da Bahia - FUNEBOM, altera a Lei no 6.896, de 28 de julho de 1995, e dá outras providências.

Esta Lei institui, em conformidade com o disposto no art. 144, § 5º, da Constituição Federal, normas e medidas de segurança contra incêndio e pânico em edificações e áreas de risco, cuja aplicação é de observância obrigatória no Estado da Bahia.

No parágrafo único do Art. 5º, preconiza que na implementação das medidas de segurança previstas nos incisos I a XXI do caput deste artigo, serão atendidas as disposições constantes em Regulamento, Normas Técnicas e demais atos normativos expedidos pelo Corpo de Bombeiros Militar da Bahia, que serão descritas posteriormente.

Já no seu Art. 6º, preconiza que nas edificações e áreas de risco a serem construídas e fabricadas, cabe aos respectivos autores ou responsáveis técnicos



o detalhamento técnico dos projetos e instalações das medidas de segurança contra incêndio e pânico e ao responsável pela obra, o fiel cumprimento do que foi projetado e das normas técnicas pertinentes.

4.

Decreto Nº 16.302 de 27 de agosto de 2015 - Regulamenta a Lei nº 12.929, de 27 de dezembro de 2013, que dispõe sobre a Segurança contra Incêndio e Pânico e dá outras providências.

No parágrafo único do Art. 2º, preconiza que o Corpo de Bombeiros Militar da Bahia - CBMBA promoverá a elaboração e revisão das Instruções Técnicas necessárias à constante atualização tecnológica, que deverão ser periodicamente revistas, tendo em vista a melhor possibilidade de adaptação às situações existentes, desde que baseadas em normas ou critérios de comprovada eficácia.

Para que uma edificação submetida a legislação do Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Bahia esteja em conformidade, faz-se necessária a sua classificação observando o Art. 25º que nos diz que a classificação das edificações, estruturas e áreas de risco será:

I - quanto à ocupação: conforme Tabela 1, constante no Anexo Único deste Decreto;

II - quanto à altura: conforme Tabela 2, constante no Anexo Único deste Decreto;

III - quanto à carga de incêndio: conforme Tabela 3, constante no Anexo Único deste Decreto.

Classificação essa complementadas com as Tabelas:

- Tabela 5 (exigências para edificações, estruturas e áreas de risco com área menor ou igual a 750 m² e altura inferior ou igual a 12,00 m);

- Tabela 6 (edificações, estruturas e áreas de risco do grupo a com área superior a 750 m² ou altura superior a 12,00 m);

- Tabela 7 (exigências adicionais para ocupações em subsolos diferentes de estacionamento).

5.

Instrução Técnica 01/2016 - Estabelecer os critérios para apresentação de processo de segurança contra incêndio das edificações, estruturas e áreas de risco, atendendo ao previsto no Decreto nº 16.302/2015, regulamentador



da Lei nº 12.929/2013 - aplica-se aos processos de segurança contra incêndio adotados no Corpo de Bombeiros Militar da Bahia (CBMBA).

As medidas de segurança contra incêndio nas edificações, estruturas e áreas de risco devem ser apresentadas ao CBMBA para análise por meio de:

- a. Projeto Técnico (PT);
- b. Projeto Técnico Simplificado (PTS);
- c. Projeto Técnico para Instalação e Ocupação Temporária (PTIOT);
- d. Projeto Técnico para Ocupação Temporária em Edificação Permanente (PTOTEP).

6.

Instrução Técnica 06/2016 - Estabelecer as condições mínimas para o acesso de viaturas de bombeiros nas edificações, visando o emprego operacional do Corpo de Bombeiros - aplica-se a todas as edificações, estruturas e áreas de risco onde for exigido o acesso de viatura nos termos do item 5.2 desta IT.

Dessa forma, por mais que as medidas de segurança contra incêndio sejam adotadas por uma edificação, essas medidas por sua vez podem falhar em algum momento e o incêndio sair do controle, fazendo necessária a intervenção do Corpo de Bombeiros e, para que isso efetive as vias de acesso desde o quartel até o edificação sinistrada devem ter seus acessos livres e desimpedidos com algumas características mínimas exigidas na IT 06, são elas: largura mínima de vias de 6 metros; altura mínima livre de 4,5 m e piso para suportar 25 toneladas, no mínimo, além de fácil manobra.

7.

Instrução Técnica 08/2016 - Estabelecer as condições a serem atendidas pelos elementos estruturais e de compartimentação que integram as edificações, quanto aos Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo (TRRF) - aplica-se a todas edificações, estruturas e áreas de risco onde for exigida a segurança estrutural contra incêndio.

Visa evitar o colapso estrutural de uma edificação em situação de incêndio por tempo suficiente para possibilitar a saída segura das pessoas e o acesso para



as operações do Corpo de Bombeiros. Em Fundamentos de Segurança Contra Incêndio em Edificações (2019), destaca que as estruturas dos edifícios devem ser dimensionadas de forma a possuírem resistência ao fogo compatível com a magnitude do incêndio a que possam vir a ser submetidas e em função das características dos materiais e da geometria que as constituem. E que o arquiteto, ao conceber o edifício, deve considerar em conjunto com o engenheiro de estruturas, as vantagens e desvantagens da adoção de um outro sistema construtivo afim de garantir a resistência ao fogo exigida para a edificação. Ainda assim, a realização de ensaios de resistência ao fogo é essencial na caracterização de elementos e sistemas estruturais frente ao fogo. A Instrução Técnica 08 – Resistência ao Fogo dos elementos de construção, é uma documentação técnica que determina o grau de resistência ao fogo mínimo, em minutos, exigidos para as estruturas, em função do tipo de ocupação e da altura do edifício.

8.

Instrução Técnica 09/2016 - Estabelecer os parâmetros da compartimentação horizontal e compartimentação vertical – aplica-se a todas as edificações onde são exigidas a compartimentação horizontal e/ou compartimentação vertical.

Estabelecendo detalhamentos técnicos relativos à área de compartimentação. Segundo o livro Fundamentos de Segurança Contra Incêndio em Edificações (2019), a compartimentação é uma medida de proteção passiva que visa a contenção do incêndio em seu ambiente ou pavimento de origem e é obtida pela subdivisão do edifício em células capazes de suportar a ação da queima dos materiais combustíveis nelas contidos, impedindo o rápido alastramento do fogo. Esta, medida adicionalmente, restringe a livre movimentação da fumaça e dos gases quentes no interior do edifício e tende a facilitar o abandono seguro dos seus ocupantes, assim como as operações de combate ao incêndio. Dessa forma, as áreas mínimas de compartimentação, regulamentadas na IT 09, dependem do tipo de ocupação e da altura da edificação. Além disso, a compartimentação também é requerida em alguns espaços específicos, independentemente de sua área, tais como para proteção ou enclausuramento das caixas de escadas e antecâmaras que fazem parte de rota de fuga verticais, compartimentos que abrigam equipamentos ou atividade de risco elevado, como sala de motorizador, salas-cofre, entre outros espaços.



9.

Instrução Técnica 10/2016 - Estabelecer as condições a serem atendidas pelos materiais de acabamento e de revestimento empregados nas edificações, para que, na ocorrência de incêndio, restrinjam a propagação de fogo e o desenvolvimento de fumaça - aplica-se a todas as edificações onde são exigidos controles de materiais de acabamento e de revestimento conforme ocupações e usos constantes da Tabela B.1 (Anexo B) desta Instrução Técnica.

Em Fundamentos de Segurança Contra Incêndio em Edificações (2019), destaca que dentre os materiais e produtos, é necessário considerar os de acabamento e revestimento de piso, teto e forro, paredes/divisórias e cobertura, incluindo materiais para efeito térmicos e acústicos. Assim, num primeiro momento, é necessário estabelecer se o produto pode contribuir ou não para o crescimento de um incêndio, determinando se ele é combustível ou não. São classificados reconhecidamente como incombustíveis o vidro, concreto, gesso, produtos cerâmicos, pedra natural, alvenaria, metais e ligas metálicas. Os critérios para classificação dos materiais de revestimento e acabamento, assim como sua aplicação é estabelecido pela IT 10, levando em conta o tipo de uso/ocupação da edificação.

10.

Instrução Técnica 11/2016 - Estabelecer os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento das saídas de emergência, para que sua população possa abandonar a edificação, em caso de incêndio ou pânico, completamente protegida em sua integridade física e permitir o acesso de guarnições de bombeiros para o combate ao fogo ou retirada de pessoas - aplica-se a todas as edificações, exceto para as ocupações destinadas à divisão F-3 e F-7, com população total superior a 2.500 pessoas, onde deve ser aplicada a IT 12 – Centros esportivos e de exibição.

Deve-se observar também que para a classificação das ocupações constantes desta IT, consultar a Tabela 1 do Decreto Estadual nº 16.302/2015. Conforme item 4.560 da IT03/2016 do CBMBA, que diz: “entende-se por saída de emergência, rota de fuga, rota de saída ou saída: caminho contínuo, devidamente protegido e sinalizado, proporcionado por portas, corredores, “halls”, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas, conexões entre túneis paralelos ou outros dispositivos de saída, ou combinações desses, a ser percorrido pelo usuário em



caso de emergência, de qualquer ponto da edificação, recinto de evento ou túnel, até atingir a via pública ou espaço aberto (área de refúgio), com garantia de integridade física”. Assim, as normas em geral prescrevem o dimensionamento das saídas de emergência em função do uso da edificação, das distâncias máximas a serem percorrida pelo usuário e a lotação máxima esperada, requisitos essenciais para uma saída rápida e segura da edificação.

11.

Instrução Técnica 17/2016 - Estabelecer as condições mínimas para a composição, formação, implantação, treinamento, dimensionamento e reciclagem da brigada de incêndio, para atuação exclusiva em edificações, estruturas e áreas de risco - aplica-se a todas as edificações, estruturas e áreas de risco, conforme o Decreto 16.302/2015.

Com exceção das habitações unifamiliares, todas as demais devem prever o dimensionamento de brigada de incêndio em conformidade com a norma em questão.

12.

Instrução Técnica 18/2017 - Fixar as condições necessárias para o projeto e instalação do sistema de iluminação de emergência em edificações - aplica-se às edificações, estruturas e áreas de risco onde o sistema de iluminação de emergência é exigido. E adota-se a NBR 10898 – Sistema de iluminação de emergência, naquilo que não contrariar o disposto nesta IT.

Para o perfeito dimensionamento do sistema de iluminação e para o seu bom desempenho e eficiência as normas citadas devem ser consultadas na sua íntegra.

13.

Instrução Técnica 19/2016 - Estabelecer os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento dos sistemas de detecção e alarme de incêndio - aplica-se a todas as edificações, estruturas ou áreas de riscos onde se exigem os sistemas de detecção e alarme de incêndio e adota-se a NBR 17240 – Sistema de detecção e alarme, naquilo que não contrariar o disposto nesta IT.

Em Fundamentos de Segurança Contra Incêndio em Edificações (2019), destaca que o sistema é constituído de dispositivos de campo interligados a um



equipamento de controle e indicação em uma configuração específica com o objetivo de identificar, de maneira confiável, um princípio de incêndio no menor tempo possível e sinalizar a condição de alerta ou alarme para os ocupantes de edificação de forma que a ação apropriada possa ser tomada, além de que o dimensionamento do sistema de detecção e alarme de incêndio de uma edificação é determinado pelo conjunto de informações específicas do empreendimento, pelas características das áreas a serem protegidas e pelas legislações pertinentes, que definirão a quantidade e o tipo de dispositivo de campo que serão instalados em cada local e as medidas de segurança contra incêndio que serão monitoradas e controladas.

14.

Instrução Técnica 20/2017 - Fixar as condições exigíveis que devem satisfazer o sistema de sinalização de emergência em edificações - aplica-se a todas as edificações, estruturas e áreas de risco, exceto residências unifamiliares.

José Atílio Valentim em Fundamentos de Segurança Contra Incêndio em Edificações (2019), define que a sinalização de emergência no tocante a segurança contra incêndio, através de placas de alerta, visa reduzir a probabilidade dessa ocorrência, informando sobre os riscos existentes em determinado local. Caso o incêndio esteja se iniciando, ou já em desenvolvimento, através de placas de orientação, garante que sejam adotadas ações adequadas, orienta as ações de combate, indica a localização dos equipamentos, informa sobre as rotas de saída para abandono seguro. Essas sinalizações têm características próprias com relação a símbolos, mensagens, formatos e cores. Que deverão ser dimensionadas e confeccionadas em conformidade com essa instrução técnica de cada Estado da Federação. Vale ressaltar que a elaboração do projeto técnico é exigido em norma e deve ser apresentado para análise do Corpo de Bombeiros, mas que a elaboração do projeto executivo é recomendatório e caso seja elaborado deve estar à disposição na edificação para suprir possíveis dúvidas do agente vistoriador.

15.

Instrução Técnica 21/2017 - Estabelecer critérios para proteção contra incêndio em edificações, estruturas ou áreas de risco por meio de extintores de incêndio portáteis ou sobre rodas, para o combate a princípios de incêndios - aplica-se a todas as edificações, estruturas e áreas de risco, com exceção de uso residencial unifamiliar.



Os extintores de incêndio devem ser dimensionados para as diferentes classes de risco, capacidade mínima e distância máxima a ser percorrida pelo usuário, tudo em conformidade com essa instrução técnica.

16.

Instrução Técnica 22/2016 - Fixa as condições necessárias exigíveis para dimensionamento, instalação, manutenção, aceitação e manuseio, bem como as características, dos componentes de sistemas de hidrantes e/ou de mangotinhos para uso exclusivo de combate a incêndio em edificações - aplica-se às edificações em que seja necessária a instalação de sistemas de hidrantes e/ou de mangotinhos para combate a incêndio, de acordo com o previsto no Decreto Estadual nº 16.302/2015.

O sistema de hidrantes ou mangotinhos por definição é aquele composto por reserva técnica de incêndio, bombas de incêndio (quando necessária), abrigos e hidrantes ou mangotinhos, além de outros acessórios descritos na IT 22/2016. Para apresentação do PPCI observar os detalhes que deverão compor o processo para apresentação no Corpo de Bombeiros. No geral, para o dimensionamento deste sistema no Estado da Bahia é requerido que a edificação tenha uma área construída superior à 750 m² e, ou altura superior a 12 m, que vai do piso de descarga ao piso mais elevado ocupado. Há também exigências para esse sistema em riscos específicos, tais como túneis, parques de tanques e/ou depósitos de líquidos e gases combustíveis e infamáveis, centrais de comunicação e energia, silos e armazenamento de grãos. A aplicação da legislação do Corpo de Bombeiros varia de Estado para Estado brasileiro.

17.

Norma Regulamentadora – ABNT NBR 9050 - Esta Norma estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições de acessibilidade.

Na elaboração do projeto de incêndio os critérios e parâmetros técnicos a serem analisados se restringem as rotas de fugas acessíveis a pessoas idosas ou com mobilidade reduzida, para isso é observado em projeto às condições de acessibilidade em espaços, edificações, mobiliário e equipamentos, sejam esses, construídos, montados ou implantados, bem como as reformas e ampliações de



edificações de toda e qualquer edificação em suas partes de uso comum devem atender ao disposto nesta Norma para serem considerados acessíveis. O Corpo de Bombeiros aplica essa Norma para rota de fuga acessíveis, sendo que as entradas e áreas de serviço ou de acesso restrito, tais como casas de máquinas, barriletes, passagem de uso técnico etc., não necessitam ser acessíveis.

18.

Norma Regulamentadora – ABNT NBR 5419 - Esta Norma estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto a instalação ou dispensa da Proteção Contra Descargas Atmosféricas.

A elaboração do projeto de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA ou Memorial de Cálculo de dispensa é parte integrante do Projeto de Proteção Contra Incêndio e Pânico – PPCIP, ou seja, a aprovação pelo Corpo de Bombeiros do PPCIP, está condicionada à aprovação do SPDA. Vale ressaltar que a norma em questão não é objeto desse estudo.

6 METODOLOGIA

O presente trabalho trata de uma abordagem descritiva crítica que utiliza do estudo de caso de uma edificação de serviço profissional que terá como resultado final um passo a passo de como elaborar um bom Projeto de Proteção Contra Incêndio e Pânico – PPCIP.

6.1 Descrição da edificação

O empreendimento consiste no projeto de edificação de serviço profissional existente Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia - Coelba. A edificação está localizada na cidade de Guanambi - BA, na Avenida Castelo Branco, nº 524, Bairro Centro, como pode ser observado na Figura 2.



Figura 2: Planta de localização

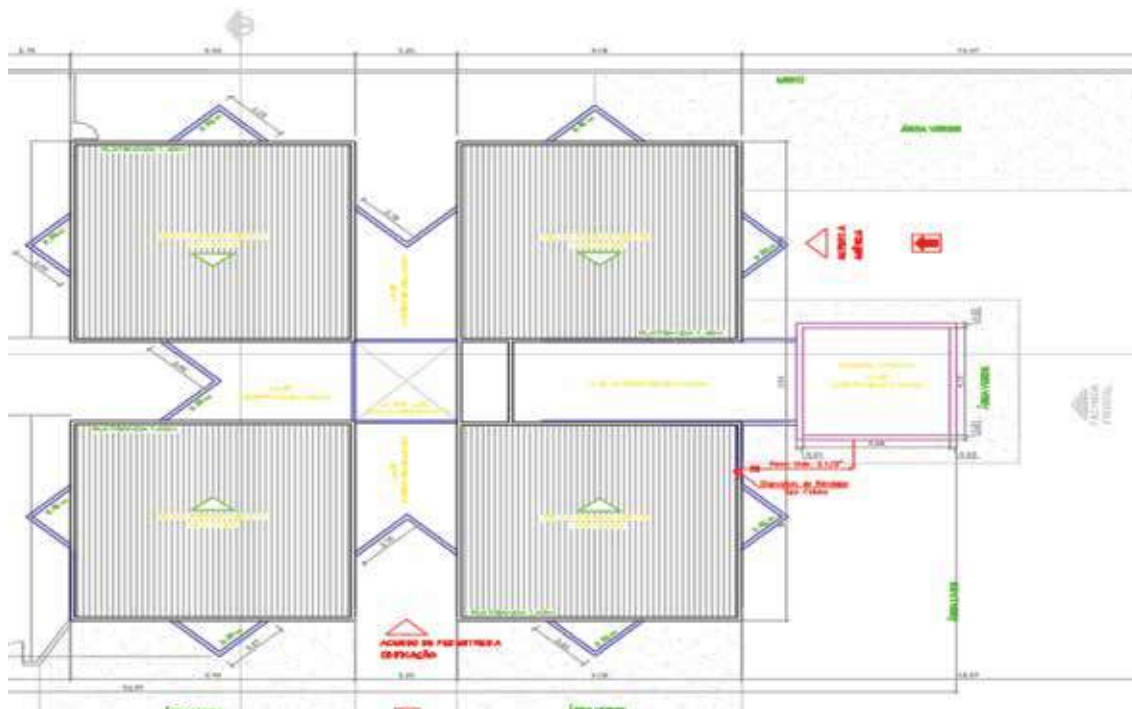


Fonte: Google Maps, maio 2020

A edificação possui um pavimento térreo com 729,27 m² e um pavimento superior com 405,45 m² e está construída em estrutura de bloco de concreto com cobertura em estrutura metálica com telha fibrocimento, perfazendo uma área total construída de 1.134,72 m², além de garagens para veículos automotores em estrutura metálica com cobertura em telha cerâmica, representado na figura 3. A metragem da garagem não foi especificada em projeto, mas que será fonte de análise. A parte serviço deste estudo é composta de salas, depósitos, almoxarifados e sanitários e área externa, composta de estacionamento, fazendo com que sua área seja superior a 750m² de área construída, o que gerou a obrigatoriedade de projeto de prevenção contra incêndio.



Figura 3: Planta de cobertura



Fonte: ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho Saúde e meio Ambiente

6.2 Descrição do estudo metodológico

Este estudo tem como objetivo definir, em nível de projeto de prevenção e combate a incêndio em edificações, os aspectos de dimensionamento, equipamentos, treinamento e documentação exigidos pela Legislação vigente. A escolha da metodologia para o desenvolvimento deste trabalho se fez por meio do estudo de caso de uma edificação composta com área de distribuição e escritório.

Esta pesquisa foi realizada através da análise do Projeto de Proteção e Combate a Incêndio PPCI em edificação existente, com observância em seus aspectos de dimensionamento, equipamentos, treinamento e documentação exigidos pela Legislação vigente no Estado da Bahia, bem como outras que também são recomendadas tecnicamente, como as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), além verificação dos desenhos gráficos (cortes, fachadas, planta baixa e de cobertura) com o responsável técnico pelo projeto da edificação em questão.

6.3 Análise comparativa da evolução do projeto

A análise é apresentada em ordem cronológica que demonstra o histórico do processo no órgão técnico.



O projeto da edificação em comento deu entrada na Seção de Atividades Técnicas – SAT/7°GBM, do Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Bahia em 01/04/2019, tendo sua primeira notificação de projeto em 27 de maio de 2019, ou seja, 57 dias após. Segundo o item 5.1.5.1 da Instrução Técnica – IT01/2016 do CBMBA, “o Órgão técnico competente do CBMBA tem o prazo máximo de 60 (sessenta) dias para analisar o Projeto Técnico”, logo, cumpriu-se o prazo estabelecido.

Destacam-se as seguintes notificações de projetos datadas de 27 de maio de 2019, e representadas nos desenhos gráficos das figuras 4 e 6 e suas correções nas figuras 5 e 7:

- Prever no corte “AA”, a projeção da casa de bomba e tubulação saindo da RTI;
- Prever tubulação em corte indicando qual será de consumo e qual será de incêndio;
- Prever guarda corpo externo na RTI, conforme item 5.8.1.3 da Instrução Técnica 11/2016 “as alturas das guardas em escada aberta externa (AE), de seus patamares, de balcões e assemelhados, devem ser de no mínimo 1,3 m”.

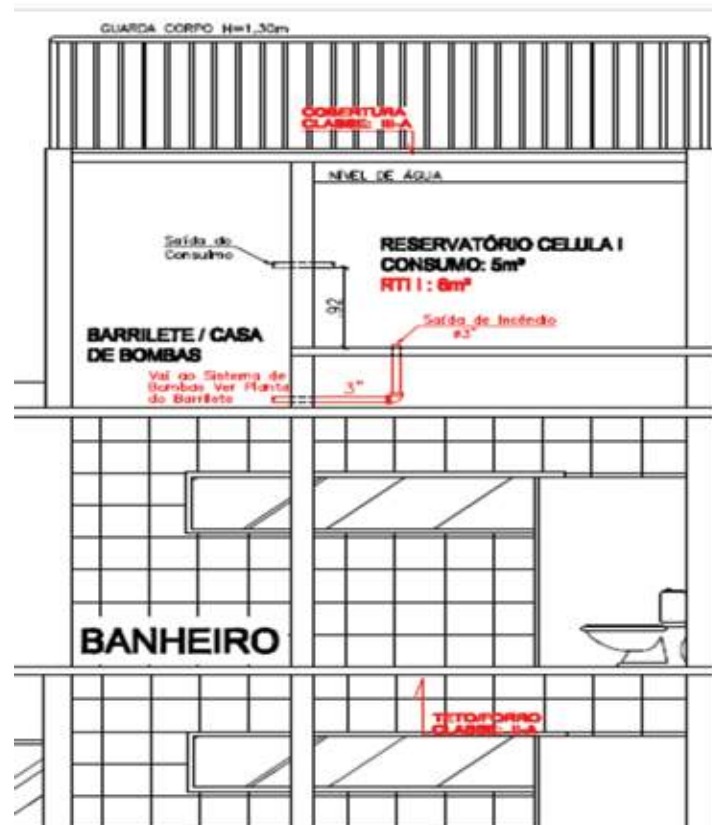
Figura 4: Planta de corte “AA”



Fonte: ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho Saúde e meio Ambiente



Figura 5: Planta de corte “AA”



Fonte: ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho Saúde e meio Ambiente

- Prever indicação em planta baixa do Hidrante de Recalque;

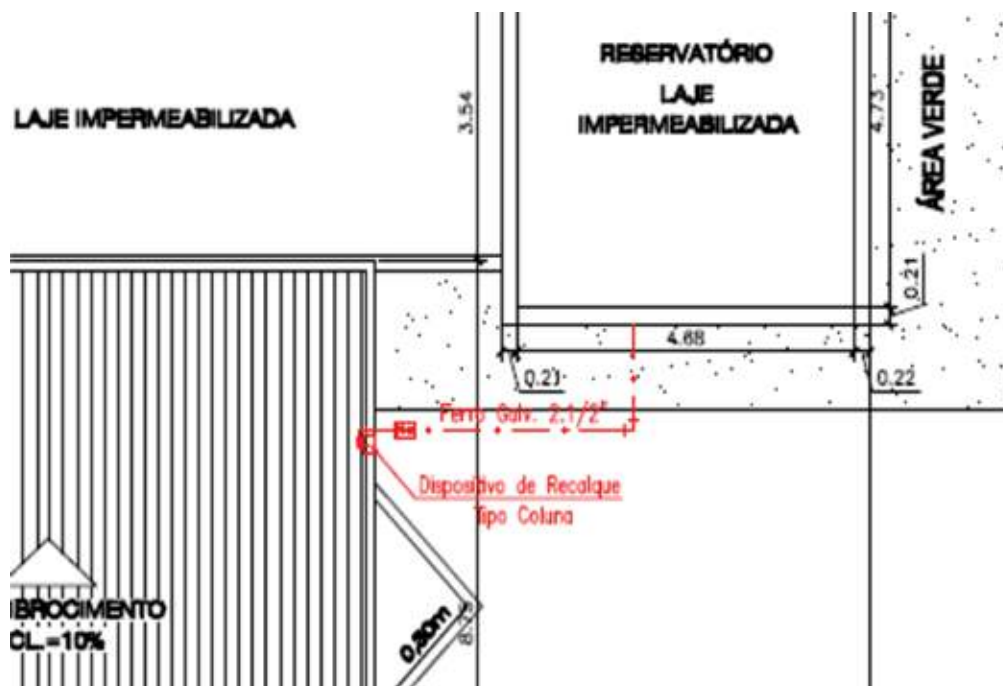
Figura 6: Planta de situação/cobertura



Fonte: ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho Saúde e meio Ambiente



Figura 7: Planta de situação/cobertura



Fonte: ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho Saúde e meio Ambiente

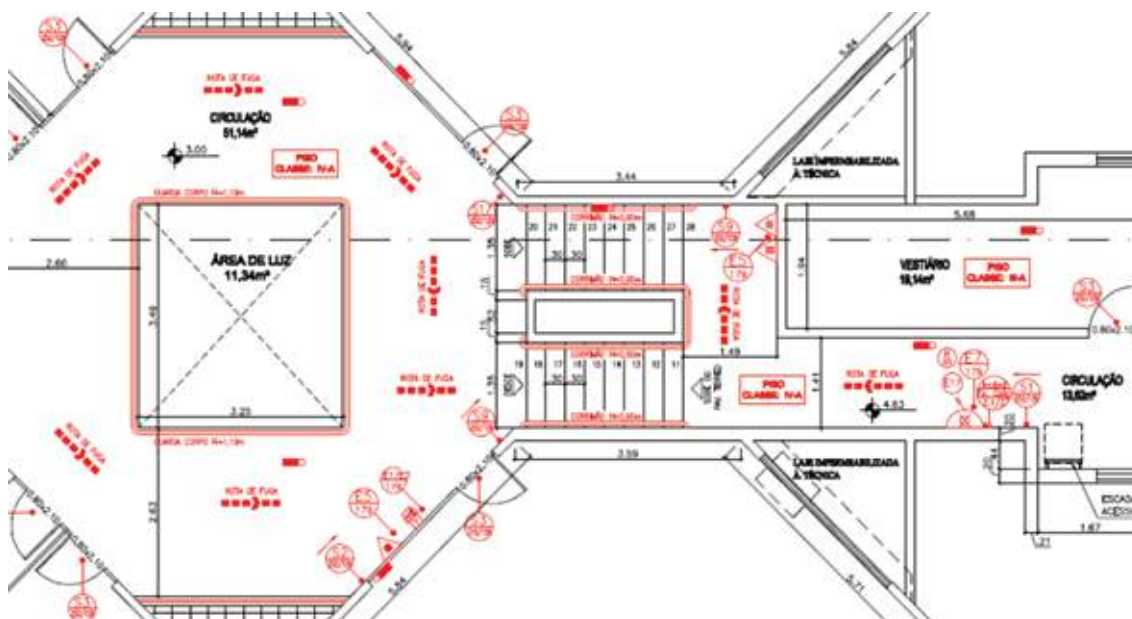
Tendo sua segunda entrada na Seção de Atividades Técnicas – SAT/7°GBM, do Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Bahia em 14/06/2019, e sua segunda notificação de projeto em 03 de julho de 2019, o projeto permaneceu nessa Seção por 19 dias após, dessa forma, cumpriu-se o prazo estabelecido em norma.

Destacam-se as notificações de projetos datadas de 03 de julho de 2019, representadas nas figuras 8 e 10 e suas correções nas figuras 9 e 11:

- Adequar hidrante 03 do pavimento superior conforme item 5.7.3 da Instrução Técnica 22/2017 “a utilização do sistema não deve comprometer a fuga dos ocupantes da edificação, portanto, deve ser projetado de tal forma que dê proteção em toda a edificação, sem que haja a necessidade de adentrar às escadas, antecâmaras ou outros locais de terminados exclusivamente para servirem de rota de fuga dos ocupantes”.

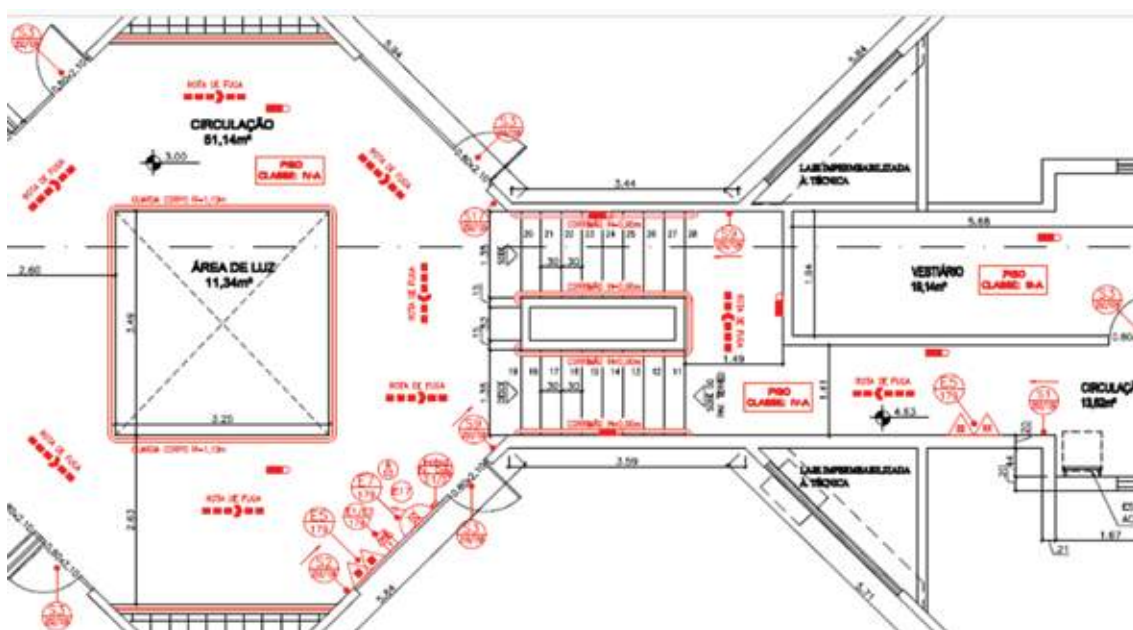


Figura 8: Planta do pavimento superior



Fonte: ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho Saúde e meio Ambiente

Figura 9: Planta do pavimento superior



Fonte: ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho Saúde e meio Ambiente

O hidrante foi retirado do pavimento inferior, pois caso ocorresse um incêndio teria que subir a escada com linhas de mangueira o que dificultaria a fuga dos ocupantes do andar superior, fale salientar que um outro hidrante teria que desempenhar essa função no andar inferior, haja vista que o caminho inverso, em caso de incêndio no pavimento inferior também dificulta a saída segura das pessoas.



Contudo, como se trata de escritório no pavimento superior e seu caminhamento máximo não chega a 30m, o profissional técnico poderia ter solicitado a adaptação com base na Instrução Técnica 22/2018, a exemplo do item E.2: “pode ser isenta a instalação de pontos de hidrante ou de mangotinho em edículas, mezaninos, escritórios em andar superior, porão e subsolo de até 200 m² ou nos pavimentos superiores de apartamentos “duplex” ou “triplex”, desde que o caminhamento máximo adotado seja o comprimento estabelecido na Tabela 2 desta IT, e que o hidrante ou mangotinho do pavimento mais próximo assegure sua proteção e o acesso aos locais citados não seja por meio de escada enclausurada”.

- Prever em planta baixa a capacidade de cada extintor utilizado em projeto;

Figura 10: Legenda dos símbolos gráficos



Fonte: ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho Saúde e meio Ambiente



Figura 11: Legenda dos símbolos gráficos

SIMBOLOGIA	
	Extintor de Pó ABC 6Kg (Pressão 1.03MPa, Cap. Ext. 3-A:40-B:C)
	Extintor de Pó BC 6Kg (Cap. Ext. 20-B:C)
	Extintor de Água 10L (Cap. Ext. 2-A)
	Tubulação de incendio passando pelo piso
	Tubulação de incendio passando pelo teto
	Sistema de hidrante simples
	Iluminação de emergência de aclaramento
	Tubulação sobe
	Tubulação desce
	Acionador Manual Do Alarme De Incêndio Instalado à uma altura de 1,35m
	Aviador Audio Visual Do Alarme De Incêndio
Código de sinalização conforme IT-BA 20/2017	
	Dimensões em mm (Largura x Altura)
	Sinalização de Segurança Contra Incêndio e Pânico Fixada Sobre Parede ou Verga de Portas

Fonte: ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho Saúde e meio Ambiente

- Prever em legenda o agente extintor com suporte de chão (figuras 12 e 13);

Figura 12: Legenda de notas

01– As luminárias de aclaramento fixadas nas paredes da edificação, serem instaladas a uma altura de 2,80m do piso;	
02– As luminárias de aclaramento fixadas na laje da edificação, terão a altura do pé direito do mesmo;	
03– As luminárias de aclaramento (ou de ambiente), quando instaladas a menos de 2,8 m de altura e as luminárias de balizamento (ou de sinalização), devem ter tensão máxima de alimentação de 30 v;	
04– Todas as especificações de iluminação e sinalização de emergência estão no memorial descritivo;	
05– O sistema de iluminação de emergência deve garantir um nível mínimo de iluminamento no piso de 5 lux em locais com desnível (escadas ou passagens com obstáculos) e de 3 lux em locais planos (corredores, halls e locais de refugio);	
06– Os Extintores instalados em locais sujeitos a intempéries devem estar protegidos por abrigos;	EX
07– Os Extintores de Incêndio Devem Estar Instalados a no Máximo 1,60m do Piso Acabado ou em Suportes Fixos ao Chão, com H= 0,10m;	PI

Fonte: ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho Saúde e meio Ambiente



Figura 13: Legenda de notas

NOTAS II
01– As luminárias de aclaramento fixadas nas paredes da edificação, serem instaladas a uma altura de 2,80m do piso;
02– As luminárias de aclaramento fixadas na laje da edificação, terão a altura do pé direito do mesmo;
03– As luminárias de aclaramento (ou de ambiente), quando instaladas a menos de 2,8 m de altura e as luminárias de balizamento (ou de sinalização), devem ter tensão máxima de alimentação de 30 v;
04– Todas as especificações de iluminação e sinalização de emergência estão no memorial descritivo;
05– O sistema de iluminação de emergência deve garantir um nível mínimo de iluminamento no piso de 5 lux em locais com desnível (escadas ou passagens com obstáculos) e de 3 lux em locais planos (corredores, halls e locais de refugio);
06– Os Extintores instalados em locais sujeitos a intempéries devem estar protegidos por abrigos;
07– Os Extintores de Incêndio Devem Estar Instalados a no Máximo 1,60m do Piso Acabado ou em Suportes Fixos ao Chão, com H= 0,10m;

Fonte: ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho Saúde e meio Ambiente

A terceira entrada na Seção de Atividades Técnicas – SAT/7°GBM, do Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Bahia se deu na data de 06/08/2019, tendo sua aprovação de projeto em 09 de agosto de 2019, ou seja, 03 dias após, cumpriu-se o prazo estabelecido. Sem mais notificações.

Vale ressaltar que alguns itens referentes a extintores de incêndio, apesar de terem sido notificados na segunda análise, não foram modificados pelo profissional técnico e mesmo assim o projeto em questão foi aprovado. O que se pode supor que depois de verificação da Instrução Técnica 21/2017 do Corpo de Bombeiros do Estado da Bahia, nos seus itens 5.2.1.1 e 5.2.1.2 que diz: “5.2.1.1 - Quando os extintores forem instalados em paredes ou divisórias, a altura máxima de fixação do suporte deve ser de 1,60 m do piso, podendo esta altura variar para menos, desde que a parte inferior do extintor permaneça, no mínimo, a 0,10 m do piso acabado.” E “5.2.1.2 – É permitida a instalação de extintores sobre o piso acabado, desde que permaneçam apoiados em suportes apropriados, com altura entre 0,10 m e 0,20 m do piso.” Logo, se percebe na nota 07, citada pelo responsável técnico que se trata de uma nota genérica, vejamos: “ Os extintores de incêndio devem estar



instalados a no máximo 1,60m do piso acabado ou em suporte fixo ao chão, com $h = 0,10 \text{ m}$ ". Nota essa que só será observada a sua execução no momento da vistoria do Corpo de Bombeiros, depois de instalado todo o sistema de prevenção de incêndio e pânico, podendo nesse caso específico, a possibilidade de os extintores serem instalados ou no piso sobre suporte ou na parede a altura estabelecida nessa Instrução Técnica. Isso demonstra um entendimento que vai sendo construído ao longo de experiências na área de incêndio tanto do profissional técnico que elabora o projeto, quanto do profissional técnico que o analisa.

7. MEMORIAL DESCRITIVO DE COMO ELABORAR UM BOM PROJETO

7.1 Generalidades

Este memorial tem a finalidade de descrever um passo a passo de um projeto de combate a incêndio a ser implementado em edificação de ocupação de serviço profissional de divisão D-1, a exemplo da edificação existente da Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia – Coelba, localizada na Av. Castelo Branco, Nº 524, Bairro Centro, Guanambi - BA.

O projeto foi elaborado com base no projeto arquitetônico da empresa ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho Saúde e Meio Ambiente, nas Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros do Estado da Bahia, nas Normas Brasileiras da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) em conjunto com o Decreto do Estado do Estado da Bahia nº 16.302/2015, DE 27 DE AGOSTO DE 2015. Este memorial é parte integrante do Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico - PPCIP.

7.2 Descrição do projeto

Tendo como base a Tabela 1 do Decreto Estadual/BA 16.302/2015, representada na figura 14:

- A Edificação classifica-se no Grupo D;
- Ocupação serviço profissional;
- Divisões D-1 – Escritórios administrativos ou técnicos.



Figura 14: Classificação das edificações, estruturas e áreas de risco quanto à ocupação

Grupo	Ocupação/Use	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	Casas térreas ou assobradadas (isoladas e não isoladas) e condomínios horizontais
		A-2	Habitação multifamiliar	Edifícios de apartamento em geral
		A-3	Habitação coletiva	Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos, residências geriátricas. Capacidade máxima de 16 leitos
B	Serviço de Hospedagem	B-1	Hotel e assemelhado	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, pousadas, albergues, casas de cômodos, divisão A-3 com mais de 16 leitos
		B-2	Hotel residencial	Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos (incluem-se <i>apart-hotéis</i> , <i>flats</i> , hotéis residenciais)
C	Comercial	C-1	Comércio com baixa carga de incêndio	Artigos de metal, louças, artigos hospitalares e Outros
		C-2	Comércio com média e alta carga de incêndio	Edifícios de lojas de departamentos, magazines, armazéns, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros
		C-3	Shopping centers	Centro de compras em geral (<i>shopping centers</i>)
D	Serviço profissional	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleireiros, centros profissionais e assemelhados
		D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhados
		D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em G-4)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros
		D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados

Fonte: Decreto Estadual 16.302/2015-BA

Quanto à altura, Tabela 2 do Decreto Estadual/BA 16.302/2015 é representada na figura 15:

Tipo: II–Edificação, estrutura e área de risco Baixa, até 6m de altura.

Figura 15: Classificação das edificações, estruturas e áreas de risco quanto à altura

Tipo	Denominação	Altura
I	Edificação, estrutura e área de risco Térrea	Um pavimento
II	Edificação, estrutura e área de risco Baixa	$H \leq 6,00 \text{ m}$
III	Edificação, estrutura e área de risco de Baixa-Média Altura	$6,00 \text{ m} < H \leq 12,00 \text{ m}$
IV	Edificação, estrutura e área de risco de Média Altura	$12,00 \text{ m} < H \leq 23,00 \text{ m}$
V	Edificação, estrutura e área de risco Mediamente Alta	$23,00 \text{ m} < H \leq 30,00 \text{ m}$
VI	Edificação, estrutura e área de risco Alta	Acima de 30,00 m

Fonte: Decreto Estadual 16.302/2015-BA

Quanto ao risco, Tabela 3 do Decreto Estadual 16.302/2015/BA: Médio – com carga incêndio até 700 MJ/m², representada na figura 16.



Figura 16: Classificação das edificações, estruturas e áreas de risco quanto à carga de incêndio

Risco	Carga de Incêndio MJ/m ²
Baixo	até 300MJ/m ²
Médio	Entre 300 e 1.200MJ/m ²
Alto	Acima de 1.200MJ/m ²

Fonte: Decreto Estadual 16.302/2015-BA

Carga de incêndio que pode ser confirmada no anexo “A” da Instrução Técnica 14/2017: carga incêndio até 700 MJ/m², conforme figura 17.

Figura 17: Cargas de incêndio específicas por ocupação/uso

Ocupação/uso	Descrição	Divisão	Carga de incêndio (q _o) MJ/m ²
Serviços profissionais	Agências bancárias	D-2	300
	Agências de correios	D-1	400
	Centrais telefônicas	D-1	100
	Copiadora	D-1	400
	Encadernadoras	D-1	1000
	Escritórios	D-1	700
	Estúdios de rádio ou de televisão ou de fotografia	D-1	300
	Laboratórios químicos	D-4	500
	Laboratórios (outros)	D-4	300
	Lavanderias	D-3	300
	Oficinas elétricas	D-3	600
	Oficinas hidráulicas ou mecânicas	D-3	200
	Pinturas	D-3	500
	Processamentos de dados	D-1	400

Fonte: Instrução Técnica 14/2017-BA

Com base na Tabela 6D do Decreto Estadual 16.302/2015/BA, a edificação deve conter as seguintes Medidas de Seguras Contra Incêndio, figura 18:

Figura 18: Edificações, estruturas e áreas de risco do grupo D com área superior a 750 m² ou altura superior a 12,00 m (Tabela 6D)

Grupo de ocupação e uso		GRUPO D – SERVIÇOS PROFISSIONAIS					
Divisão		D-1, D-2, D-3 e D-4					
Medidas de Segurança contra Incêndio		Classificação quanto à altura (em metros)					
		Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação		X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio		X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal (áreas)		X ¹	X ¹	X ²	X ²	X ³	X
Compartimentação Vertical		-	-	-	X ^{2,3}	X ³	X ⁴
Controle de Materiais de Acabamento		X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência		X	X	X	X	X	X ²
Plano de Emergência		-	-	-	-	-	X ⁴
Brigada de Incêndio		X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência		X	X	X	X	X	X
Detecção de Incêndio		-	-	-	-	-	X
Alarme de Incêndio		X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência		X	X	X	X	X	X
Extintores		X	X	X	X	X	X
Hidrante e Mangotinhos		X	X	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos		-	-	-	-	-	X
Controle de Fumaça		-	-	-	-	-	X ⁴

Fonte: Decreto Estadual 16.302/2015-BA



- Acesso de viatura;
- Segurança estrutural;
- Compartimentação horizontal;
- Controle de material de acabamento;
- Saídas de Emergência;
- Brigada de Incêndio;
- Iluminação de emergência;
- Alarme de incêndio;
- Sinalização de emergência;
- Extintores de incêndio;
- Hidrante e mangotinho.

7.3 Acesso de viaturas do corpo de bombeiros

O acesso da viatura na edificação deve atender a Instrução Técnica – IT 06, onde estabelece os parâmetros mínimos para que a viatura do Corpo de Bombeiros possa aproximar-se junto a edificação ou áreas de risco.

Essa Instrução Técnica recomenda que a via de acesso a edificações e lotes tenha uma largura mínima de 6m, uma altura livre mínima de 4,5m e deve suportar um peso de 25 toneladas distribuídas em dois eixos, para que assim seja possível que a viatura do corpo de bombeiros possa locomover pelas vias sem qualquer dificuldade.

O portão de acesso (quando houver) deve ter as seguintes dimensões mínimas:

- a) largura: 4,0 m;
- b) altura: 4,5 m.

Nesta edificação, como não existe arruamento interno a viatura terá acesso até o hidrante de recalque e deve aproximar-se junto à edificação através da via pública de acesso que nesse caso será através da Avenida Castelo Branco.

7.4 Segurança estrutural

Os tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF) devem ser determinados conforme a Tabela A desta Instrução Técnica, e a classificação das ocupações (grupo e divisão), observar a Tabela 1 do Decreto Estadual 16.302/2015.



ESTRUTURAS: execução da obra será realizada de acordo com as normas construtivas em vigor, estruturas de concreto, executadas de acordo com as características da construção. Atende ao Tempo Requerido de Resistência ao Fogo – TRRF > 60 minutos, visto que é composta por bloco cerâmico de 14 cm com revestimento, conforme Tabela A e anexo “B” da Instrução Técnica - IT 08, como pode ser visto nas figuras 19 e 20.

As fundações serão executadas de acordo com as normas vigentes, de forma a suportar as cargas solicitadas em projeto estrutural.

Figura 19: Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo – TRRF (Tabela A)

Grupo	Ocupação/Use	Divisão	Profundidade do subsolo h		Altura da edificação h				
			Classe S ₂	Classe S ₁	Classe P ₁	Classe P ₂	Classe P ₃	Classe P ₄	Classe P ₅
			h > 10m	h ≤ 10m	h ≤ 6m	6m < h ≤ 12m	12m < h ≤ 23m	23m < h ≤ 30m	30m < h ≤ 60m
A	Residencial	A-1 a A-3	90	60	30	30	60	90	120
B	Serviços de hospedagem	B-1 e B-2	90	60	30	60	60	90	120
C	Comercial varejista	C-1	90	60	60	60	60	90	120
		C-2 e C-3	90	60	60	60	60	90	120
D	Serviços profissionais, pessoais e técnicos	D-1 a D-3	90	60	30	60	60	90	120
E	Educacional e cultural física	E-1 a E-6	90	60	30	30	60	90	120

Fonte: Instrução Técnica 08/2018-BA

Figura 20: Resistência ao fogo para alvenarias (anexo “B”)

Paredes ensaiadas (*)		Características das paredes											Duração do ensaio (min)	
		Traço em volume da argamassa de assentamento				Espessura média da argamassa de assentamento (cm)	Traço em volume de argamassa de revestimento					Espessura de argamassa de revestimento (cada face) (cm)		Espessura total da parede (cm)
							Chapisco		Emboço					
		Cimento	Cal	Areia		Cimento	Areia	Cimento	Cal	Areia				
Paredes de tijolos de barro cozido (dimensões nominais dos tijolos)	Muro tijolo sem revestimento	-	1	5	1	-	-	-	-	-	-	10	120	
	Um tijolo sem revestimento	-	1	5	1	-	-	-	-	-	-	20	305 (**)	
	Muro tijolo com revestimento	-	1	5	1	1	3	1	2	9	2,5	15	300	
	Um tijolo com revestimento	-	1	5	1	1	3	1	2	9	2,5	25	300 (**)	
Paredes de blocos vazados de concreto (2 faces) blocos com dimensões nominais:	Bloco de 14 cm sem revestimento	1	1	8	1	-	-	-	-	-	-	14	100	
	Bloco de 19 cm sem revestimento	1	1	8	1	-	-	-	-	-	-	19	120	
	Bloco de 14 cm com revestimento	1	1	8	1	1	3	1	2	9	1,5	17	150	
	Bloco de 19 cm com revestimento	1	1	8	1	1	3	1	2	9	1,5	22	185	

Fonte: Instrução Técnica 08/2018-BA

7.5 Compartimentação horizontal

Sempre que houver exigência de compartimentação horizontal, figura 21, deve-se restringir as áreas dos compartimentos, de acordo com o Anexo “B” da



Tabela de área máxima de compartimentação da Instrução Técnica 10, com os seguintes elementos construtivos ou de vedação:

- a) paredes corta-fogo;
- b) portas corta-fogo;
- c) vedadores corta-fogo;
- d) registros corta-fogo (dampers);
- e) selos corta-fogo;
- f) cortina corta-fogo;
- g) afastamento horizontal entre aberturas.

Figura 21: Área máxima de compartimentação - m² (anexo “B”)

GRUPO	TIPO DE EDIFICAÇÕES					
TIPO	I	II	III	IV	V	VI
DENOMINAÇÃO	Edificação térrea	Edificação baixa	Edificação de baixa-média altura	Edificação de média altura	Edificação mediana alta	Edificação alta
ALTURA	Um pavimento	H ≤ 6,00 m	6,00 m < H ≤ 12,00 m	12,00 m < H ≤ 23,00 m	23,00 m < H ≤ 30,00 m	Acima de 30,00 m
A-1, A-2, A-3	—	—	—	—	—	—
B-1, B-2	—	5.000	4.000	3.000	2.000	1.500
C-1, C-2	5.000	3.000	2.000	2.000	1.500	1.500
C-3	5.000	2.500	1.500	1.000	2.000	2.000
D-1, D-2, D-3, D-4	5.000	2.500	1.500	1.000	800	2.000
E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6	—	—	—	—	—	—
F-1, F-2, F-3, F-4, F-7 e F-9	—	—	—	—	—	—
F-5 e F-6	5.000	4.000	3.000	2.000	1.000	800
F-8	—	—	—	2.000	1.000	800
F-10	5.000	2.500	1.500	1.000	1.000	800
G-1, G-2, G-3 e G-5	—	—	—	—	—	—
G-4	10.000	5.000	3.000	2.000	1.000	1.000
H-1, H-2, H-4, H-5	—	—	—	—	—	—
H-3	—	5.000	3.000	2.000	1.500	1.000
H-6	5.000	2.500	1.500	1.000	800	2.000

Fonte: Instrução Técnica 10/2018-BA

A área máxima de pavimento da edificação em questão é inferior a 1500 m² de área construída, dessa forma não faz necessária a compartimentação horizontal.

7.6 Controle de material de acabamento

Deve ser exigido o Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento - CMAR, em razão da ocupação da edificação, e em função da posição dos materiais de acabamento, materiais de revestimento e materiais termo acústicos.

CMAR para essa edificação:

- a) piso: III-A e IV-A;
- b) paredes/divisórias: III-A;
- c) teto/forro: II-A;
- d) cobertura: III-A.



Quando da apresentação do Projeto Técnico, devem ser indicadas em planta baixa e respectivos cortes, correspondentes a cada ambiente, ou em notas específicas, as classes dos materiais de piso, parede, teto e forro.

7.7 Dimensionamento das saídas de emergência

Considerando que na Instrução Técnica – IT 03/2016 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Bahia – CBMBA, conceitua as terminologias dos itens seguintes referentes as saídas seguras:

a) item 4.560, a saída de emergência ou rota de fuga ou rota de saída ou saída é um caminho contínuo, devidamente protegido e sinalizado, proporcionado por portas, corredores, “halls”, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas, conexões entre túneis paralelos ou outros dispositivos de saída, ou combinações desses, a ser percorrido pelo usuário em caso de emergência, de qualquer ponto da edificação, recinto de evento ou túnel, até atingir a via pública ou espaço aberto (área de refúgio), com garantia de integridade física.

b) 4.56, área de refúgio o local seguro que pode ser utilizado temporariamente pelo usuário, acessado através das saídas de emergência de um setor ou setores, ficando entre esse (s) e o logradouro público ou área externa com acesso aos setores.

c) 4.221, distância máxima horizontal de caminamento, como sendo o afastamento máximo a ser percorrido pelo espectador para alcançar um acesso.

d) 4.11, acesso como sendo o caminho a ser percorrido pelos usuários do pavimento ou do setor, constituindo a rota de saída horizontal, para alcançar a escada ou rampa, área de refúgio ou descarga para saída do recinto do evento. Os acessos podem ser constituídos por corredores, passagens, vestíbulos, balcões, varandas e terraços.

Considerando que na Instrução Técnica – IT 11/2016 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Bahia – CBMBA, no item:

- 5.5.2.2, as distâncias máximas a serem percorridas para atingir as portas de acesso às saídas das edificações e o acesso às escadas ou às portas das escadas nos pavimentos constam da Tabela 2 (Anexo “B”) e devem ser consideradas a partir da porta de acesso da unidade autônoma mais distante, desde que o seu caminamento interno não ultrapasse 10m.

Logo, para computo das distâncias máximas a serem percorrida pelo usuário, deve-se considerar nos pavimentos a unidade autônoma mais distante, observando se está unidade possui um caminamento interno superior ou inferior a 10 m.



No computo total da distância a ser percorrida deve ser até uma área de refúgio ou até a saída final da edificação, o qual deverá ser descontado o caminamento dentro da escada independente se está for comum, enclausurada protegida, a prova de fumaça ou pressurizada.

Em caso de sinistro a evacuação das pessoas será efetuada, através de acessos até o pavimento de descarga. Estes devem permanecer livres de obstáculos em toda a sua rota de fuga, mesmo quando a edificação esteja supostamente fora de uso.

Para fins de cálculo das saídas de emergência, a edificação enquadra-se no seguinte aspecto: Quadro 1 – Pavimento Superior;

Quadro 1: Dimensionamento das saídas de emergência (Pavimento Superior)

Ocupação		População	Capacidade da Unidade de Passagem		
Grupo	Div.		Acessos/descargas	Escadas/rampas	Portas
Sala de projetos	D-1	Uma pessoa a cada $7m^2$ $37,54m^2 / 7m^2 = 6$ pessoas	$N = 6 / 100 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 6 / 75 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 6 / 100 \cong 1x.55 =0,55 m$ Adota 0,80 m
Sala de reunião	D-1	Uma pessoa a cada $7m^2$ $65,98m^2 / 7m^2 = 10$ pessoas	$N = 10 / 100 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 10 / 75 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 10 / 100 \cong 1x.55 =0,55 m$ Adota 0,80 m
Sala de expansão / manutenção	D-1	Uma pessoa a cada $7m^2$ $66,38m^2 / 7m^2 = 10$ pessoas	$N = 10 / 100 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 10 / 75 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 10 / 100 \cong 1x.55 =0,55 m$ Adota 0,80 m
Noex / noe	D-1	Uma pessoa a cada $7m^2$ $15,90m^2 / 7m^2 = 3$ pessoas	$N = 3 / 100 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 3 / 75 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 3 / 100 \cong 1x.55 =0,55 m$ Adota 0,80 m
Depósito de ferramentas	J-1	Uma pessoa a cada $30m^2$ $53,03m^2 / 30m^2 = 2$ pessoas	$N = 2 / 100 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 2 / 60 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 2 / 100 \cong 1x.55 =0,55 m$ Adota 0,80 m
Vestibulário	A-3	Uma pessoa a cada $4m^2$ $19,14 m^2 / 4 m^2 = 5$ pessoas	$N = 5 / 60 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 5 / 45 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 5 / 100 \cong 1x.55 =0,55 m$ Adota 0,80 m
População do pavimento superior			36		
Cálculo das saídas			$N = 36 / 100 \cong 1 x 0,55=0,55m$ Adota -se: 1,10 m para corredores de circulação e escada; 0,80 m para vão de portas dos ambientes internos.		

Fonte: Próprias



a. Quadro 2 – Pavimento Térreo.

Quadro 2: Dimensionamento das saídas de emergência (Pavimento Térreo)

Ocupação		População	Capacidade da Unidade de Passagem		
Grupo	Div.		Acessos/descargas	Escadas/rampas	Portas
Atendimento	D-1	Uma pessoa a cada $7m^2$ $75,23m^2 / 7m^2 = 11$ pessoas	$N = 11 / 100 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 11 / 100 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 11 / 100 \cong 1x.55 =0,55 m$ Adota 0,80 m
Agência	D-1	Uma pessoa a cada $7m^2$ $75,30m^2 / 7m^2 = 11$ pessoas	$N = 11 / 100 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 11 / 100 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 11 / 100 \cong 1x.55 =0,55 m$ Adota 0,80 m
Serviço	D-1	Uma pessoa a cada $7m^2$ $75,27m^2 / 7m^2 = 11$ pessoas	$N = 11 / 100 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 11 / 100 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 11 / 100 \cong 1x.55 =0,55 m$ Adota 0,80 m
Sala de reunião Gestor	D-1	Uma pessoa a cada $7m^2$ $8,59 m^2 / 7m^2 = 2$ pessoas	$N = 2 / 100 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 2 / 100 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 2 / 100 \cong 1x.55 =0,55 m$ Adota 0,80 m
Almoxarifado de materiais de correção de rede	J-1	Uma pessoa a cada $30m^2$ $74,86m^2 / 30m^2 = 3$ pessoas	$N = 3 / 100 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 3 / 100 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 3 / 100 \cong 1x.55 =0,55 m$ Adota 0,80 m
Cozinha		Uma pessoa a cada $7m^2$ $6,91 m^2 / 7m^2 = 1$ pessoas	$N = 1 / 100 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 1 / 100 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 1 / 100 \cong 1x.55 =0,55 m$ Adota 0,80 m
Xérox/Servidor/Arquivos	D-1	Uma pessoa a cada $7m^2$ $16m^2 / 7m^2 = 3$ pessoas	$N = 3 / 100 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 3 / 100 \cong 1x.55=0,55m$ Adota 1,10 m	$N = 3 / 100 \cong 1x.55 =0,55 m$ Adota 0,80 m
População do pavimento térreo			42		
Cálculo das saídas			$N = 42 / 100 \cong 1 \times 0,55=0,55m$ Adota -se: 01 saída final de 1,60 m; 01 saída final de 1,90 m; 0,80 m para vão de portas dos ambientes internos.		

Fonte: Próprias

A largura, vão livre ou “luz” das portas, comuns ou corta-fogo, utilizadas nas rotas de saída de emergências, devem ser dimensionadas como estabelecido no item 5.4. As portas devem ter as seguintes dimensões mínimas deluz:

- 80 cm, valendo por 1 unidade de passagem;
- 1 m, valendo por 2 unidades de passagem;
- 1,50 m, em duas folhas, valendo por 3 unidades de passagem;
- 2 m, em duas folhas, valendo por 4 unidades de passagem.



Obs.: Portas - A edificação possui abertura de portas com um vão livre mínimo de 0,80 m, o que dá acesso a um cadeirante a qualquer ambiente da edificação, como preconiza a ABNT NBR 9050/2015 de Acessibilidade e a IT 11/2016 do CBMBA.

7.8 Dimensionamento da brigada de incêndio

Estão dimensionadas conforme IT 17/2016 do CBMBA.

As edificações, estruturas e áreas de risco que se enquadrarem nos requisitos da Instrução 14, bem como, os eventos em que haja concentração de público deverão dispor de Brigada de Incêndio própria ou poderá contratar o serviço de empresas licenciadas pelo CBMBA, devendo ser composta conforme Tabela A.1, representada na figura 22.

Figura 22: Composição mínima de brigadista nível I por pavimento ou compartimento (Tabela A.1)

Grupo	Divisão	Descrição	Exemplos	Grau de Risco	População fixa por pavimento ou Compartimento						Nível de Treinamento (Anexo B)
					Até 2	Até 4	Até 6	Até 8	Até 10	Acima de 10	
C	C-1	Comércio	Açougue, artigos de bijuteria, metal ou vidro, automóveis, ferragens, floscultura, material fotográfico, verduras e vinhos	Baixo	1	2	2	2	2	(nota 5)	Básico
	C-2	Comércio	Edifício de lojas de departamentos, drogarias, tintas e vernizes, magazines, galerias comerciais, mercados e supermercados, etc.	Médio	1	2	3	4	4	(nota 5)	Intermediário
				Alto	2	2	3	4	5	(nota 5)	Intermediário
	C-3	Shopping Centers (nota10)	Centro de compras em geral (shopping centers)	Médio	2	4	6	8	8	(nota 5)	Intermediário
D	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), centros profissionais	Baixo	1	2	2	2	2	(nota 5)	Básico
				Médio	1	2	3	4	4	(nota 5)	Intermediário
	D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhadas	Baixo	1	2	2	2	2	(nota 5)	Básico

Fonte: Instrução Técnica 17/2018-BA

Nota:

5) Quando a população fixa de um pavimento, compartimento ou setor for maior que 10 pessoas, será acrescentado mais um brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para risco baixo, mais um brigadista para cada grupo de até 15 pessoas para risco médio e mais um brigadista para cada grupo de até 10 pessoas para risco alto



A divisão D-1 (risco médio) só contempla a necessidade de brigadista intermediário.

População fixa – Funcionários: estimada de 35 funcionários nos turnos matutino e vespertino e 1 funcionário (segurança) no turno noturno, (acima de 10) tabela A1, nota 05:

Cálculo:

População fixa (até 10 pessoas) tabela D1 (Risco Médio), equivale a 04 brigadistas.

População fixa total: $35 - 10 = 25$: majora-se $25/15 = 1,67$; equivalente a 02 brigadista.

Número de brigadistas nos turnos matutino e vespertino será de 06 pessoas.

Número de brigadista no turno noturno será de 01 brigadista.

Totalizando um número total de 07 brigadistas com nível intermediário.

Nota: O número de brigadistas representados pode variar conforme o quadro de funcionários, sendo que na vistoria do Corpo de Bombeiros Militar deverá ser apresentado atestado de brigada de incêndio, de acordo com o anexo J, da IT 01 e do número de funcionários por turno.

7.9 Iluminação de emergência

Estão dimensionados conforme a IT18/2016 do CBMBA.

O sistema de iluminação de emergência consiste num conjunto de equipamentos e componentes que se destina a substituir a iluminação artificial normal e que permite iluminar de forma suficiente e adequada os ambientes e áreas escuras de passagens horizontais e verticais, incluindo áreas de trabalho e áreas técnicas de controle de restabelecimento de serviços essenciais e normais, com os objetivos de:

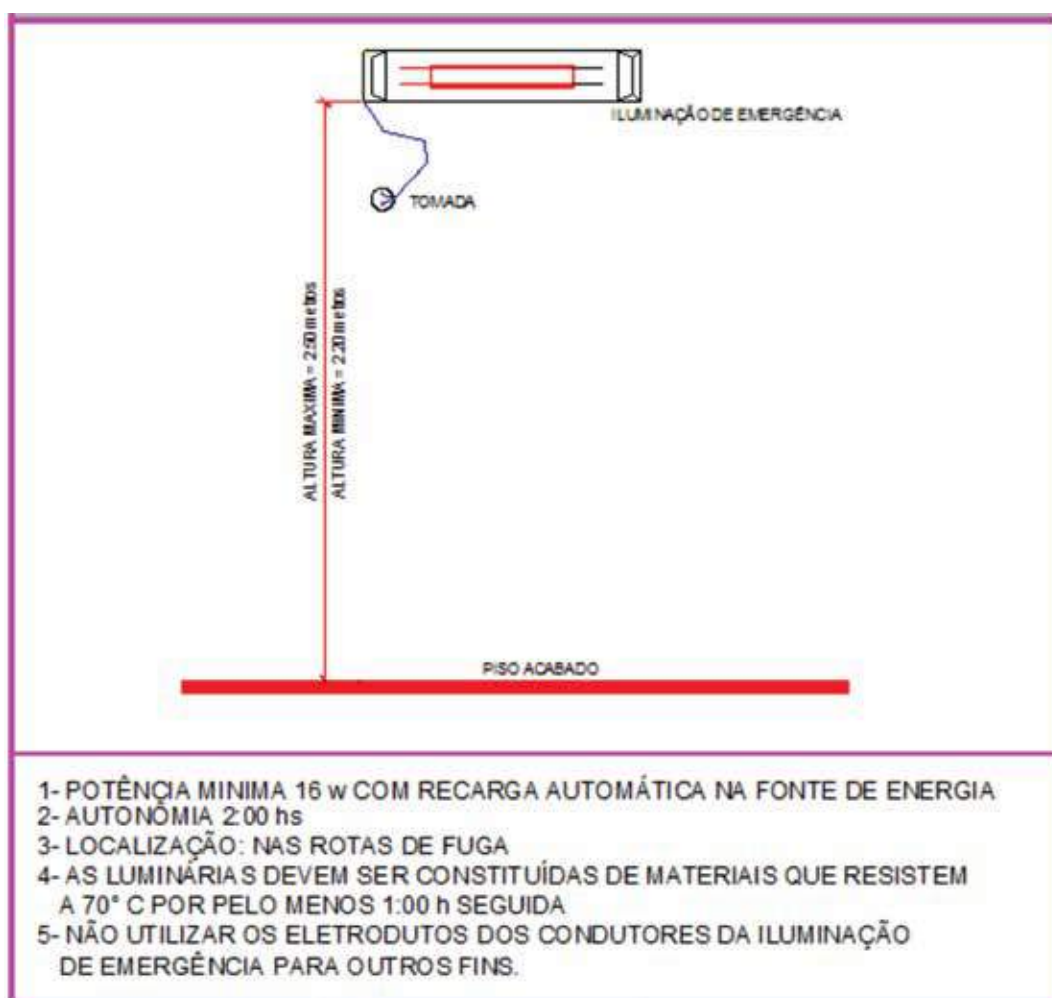
- Identificar e sinalizar as saídas de emergência de forma inconfundível, horizontais e verticais, para permitir a saída fácil, rápida e segura dos ocupantes para um lugar seguro no exterior da edificação;
- Reconhecer os obstáculos no caminho;
- Permitir o reconhecimento visual de áreas abandonadas para localizar pessoas impedidas de se locomover;
- Iluminar os locais onde existam equipamentos de combate ao fogo de operação manual.



A distância máxima entre os pontos de iluminação de emergência não deve ultrapassar 15 m e entre o ponto de iluminação e a parede 7,5 m. Outro distanciamento entre pontos pode ser adotado, desde que atenda aos parâmetros da NBR 10898.

Deve-se garantir um nível mínimo de iluminamento de 3 lux em locais planos (corredores, halls, áreas de refúgio), com a função de orientar a direção e o sentido que as pessoas devem seguir em caso de emergência e 5 lux em locais com desnível (escadas ou passagens com obstáculos), que atende a todas as situações previstas na norma, veja o detalhe de instalação na figura 23.

Figura 23: Detalhe da iluminação de emergência



Fonte: ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho Saúde e Meio Ambiente

O sistema projetado está ligado a baterias de carga flutuante que entrará em funcionamento na eventualidade de falha elétrica do sistema público permitindo desta forma a rápida evacuação da edificação em caso de sinistro e/ou atuação por parte de brigada de incêndio.



Cada luminária deve estar instalada a uma altura que se evite o bloqueio da iluminação pelo empilhamento de produtos armazenados ou que ofusque as saídas, devem ser utilizados anteparos translúcidos para reduzir a intensidade luminosa, já os projetores com faróis não podem ser posicionados nas saídas de emergência de forma a evitar o ofuscamento.

A iluminação dos ambientes não pode deixar sombras nos degraus das escadas ou obstáculos, dessa forma, a escada deve ter seus lances iluminados.

Os equipamentos utilizados no sistema de iluminação de emergência deverão ser certificados pelo Sistema Brasileiro de Certificação.

Para evitar o ofuscamento, devem ser observados os valores de intensidade luminosa na figura 24.

Figura 24: Intensidade máxima para evitar o ofuscamento (Tabela 1)

Altura do ponto de luz em relação ao nível do piso m ²	Intensidade máxima do ponto de luz cd	Iluminância ao nível do piso cd/m ²
2,0	100	25
2,5	400	64
3,0	900	100
3,5	1600	131
4,0	2500	156
4,5	3500	173
5,0	5000	200
NOTA - As unidades integram o Sistema Internacional de Unidades - SI, conforme a NBR 5456.		

Fonte: ABNT NBR 10.898

7.10 Sistema de alarme

Estão dimensionados conforme a IT19/2018 do CBMBA e ABNT NBR 17.240.

O projeto de sistemas de alarme de incêndio deve conter os elementos necessários ao seu completo entendimento, onde os procedimentos para elaboração do Projeto Técnico devem atender a IT 01 - Procedimentos administrativos.

- a) localização dos acionadores manuais de alarme de incêndio;
- b) sinalizadores sonoros e visuais;
- c) central do sistema;



- d) painel repetidor;
- e) fonte alternativa de energia do sistema.

As centrais de alarme devem ter dispositivo de teste dos indicadores luminosos e dos sinalizadores acústicos.

A central deve possuir um acionador de alarme geral da edificação, devendo ser audível em toda edificação, esse item é obrigatório e deve ser localizado em local de vigilância permanente.

Todo sistema deve ter duas fontes de alimentação:

A principal que é a rede do sistema elétrico da edificação;

A auxiliar que é constituída por baterias, nobreak ou gerador.

A fonte de alimentação auxiliar deve ter autonomia mínima de 24 horas em regime de supervisão, sendo que no regime de alarme deve ter autonomia mínima de 15 minutos para suprimento das indicações sonoras e/ou visuais ou o tempo necessário para o abandono da edificação.

A distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, em qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo, não deve ser superior a 30 metros. E estes devem ser instalados preferencialmente, junto aos hidrantes.

7.11 Sinalização de emergência

Estão dimensionadas conforme IT 20/2017 do CBMBA.

Toda a rota de fuga deve ser indicada com placas de sinalização, conforme apresentado em projeto, com orientação do sentido e direção das rotas de fuga seguras até a saída de emergência final da edificação.

A sinalização deverá obedecer aos seguintes tipos:

- Rotas de Fuga (Saída de Emergência);
- Advertência;
- Obrigação
- Proibição
- Equipamentos de Combate à Incêndio

7.11.1 Sinalização de orientação e salvamento

A sinalização de saída de emergência apropriada deve assinalar todas as mudanças de direção, saídas, escadas etc., e ser instalada segundo sua função, a saber:

A sinalização de portas de saída de emergência deve ser localizada imediatamente acima das portas, no máximo a 0,1 m da verga, ou diretamente na



folha da porta, centralizada a uma altura de 1,8 m medida do piso acabado à base da sinalização, anexo “C” da Instrução Técnica – IT 20, demonstrada na figura 25.

Figura 25: Exemplo de instalação de sinalização (anexo “C”)



Fonte: Instrução Técnica 20/2017-BA

7.11.2 Sinalizações básicas

As formas geométricas e as cores de segurança e de contraste devem ser utilizadas somente nas combinações descritas a seguir, a fim de obter quatro tipos básicos de sinalização de segurança, observando os requisitos da Tabela A-1 do Anexo “A”, representada na figura 26.

Sinalização de proibição - a sinalização de proibição deve obedecer a:

- a) forma: circular;
- b) cor de contraste: branca;
- c) barra diametral e faixa circular (cor de segurança): vermelha;
- d) cor do símbolo: preta;
- e) margem (opcional): branca;
- f) proporcionalidades paramétricas.

Sinalização de alerta - a sinalização de alerta deve obedecer a:

- a) forma: triangular;
- b) cor do fundo (cor de contraste): amarela;
- c) moldura: preta;
- d) cor do símbolo (cor de segurança): preta;



- e) margem (opcional): branca;
- f) proporcionalidades paramétricas.

Sinalização de orientação e salvamento - a sinalização de orientação deve obedecer a:

- a) forma: quadrada ou retangular;
- b) cor do fundo (cor de segurança): verde;
- c) cor do símbolo (cor de contraste): fotoluminescente;
- d) margem (opcional): fotoluminescente;
- e) proporcionalidades paramétricas.

Sinalização de equipamentos - a sinalização de equipamentos de combate a incêndio deve obedecer:

- a) forma: quadrada ou retangular;
- b) cor de fundo (cor de segurança): vermelha;
- c) cor do símbolo (cor de contraste): fotoluminescente;
- d) margem (opcional): fotoluminescente;
- e) proporcionalidades paramétricas.

Figura 26: Formas geométricas e dimensões das placas de sinalização (Tabela A-1)

Sinal	Forma geométrica	Cota (mm)	Distância máxima de visibilidade (m)											
			4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	30
Proibição		D	101	151	202	252	303	353	404	454	505	606	706	757
Alerta		L	136	204	272	340	408	476	544	612	680	816	951	1019
Orientação, salvamento e equipamentos		L	89	134	179	224	268	313	358	402	447	537	626	671
		H (L=2,0H)	63	95	126	158	190	221	253	285	316	379	443	474

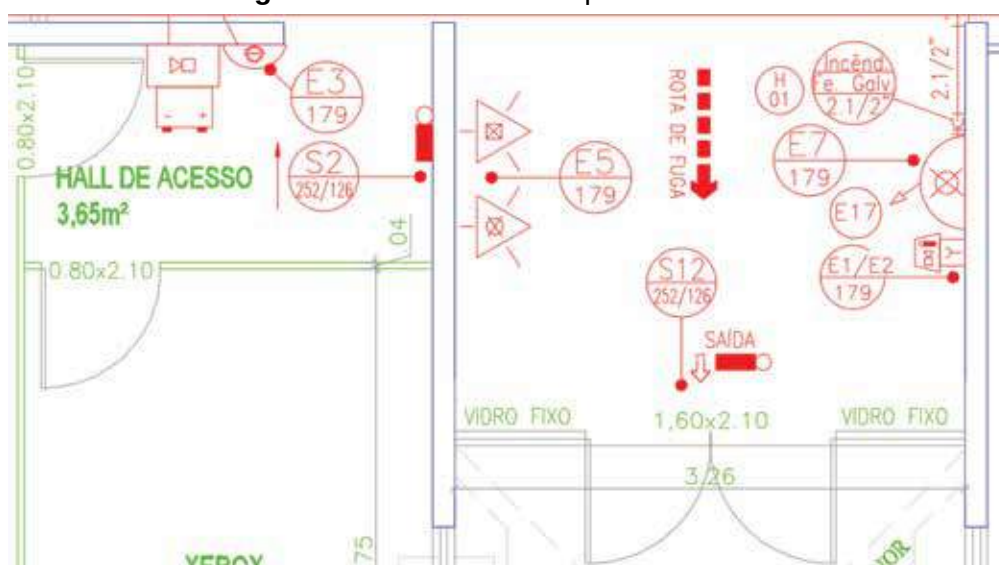
Fonte: Instrução Técnica 20/2017-BA

O tamanho das placas de sinalização serão adotadas conforme as figuras 27 e 28 do projeto da edificação D-1 em questão:



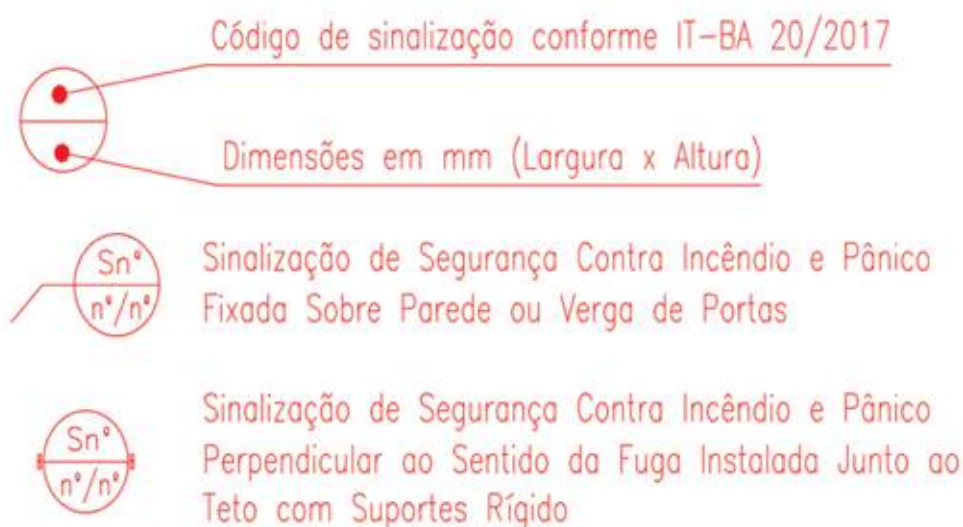
- a) de orientação e salvamento e equipamentos terão dimensões mínimas de 126 x 252 mm atendendo a distancia máxima de 8 m de caminhamento do usuário;
- b) de alerta terá dimensão de largura mínima de 272 mm atendendo a distancia máxima de 8 m de caminhamento do usuário;
- c) de Proibição terá dimensão de diâmetro mínimo de 202 mm atendendo a distancia máxima de 8 m de caminhamento do usuário.

Figura 27: Planta baixa do pavimento térreo



Fonte: ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho Saúde e Meio Ambiente

Figura 28: Legenda dos símbolos gráficos



Fonte: ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho Saúde e Meio Ambiente



Nos detalhes de sistemas a serem apresentados em projeto técnico, a simbologia indicativa da sinalização deve ser a prevista pela Instrução Técnica – IT 20 da sinalização de emergência e na instrução Técnica – IT 04 dos símbolos gráficos.

Os símbolos adotados em norma para sinalização de emergência são apresentados nas figuras 29, 30, 31 e 32, acompanhados de exemplos de aplicação. A especificação de cada cor designada abaixo é apresentada na Tabela A-3 do Anexo “A” da IT 20.

Figura 29: Sinalização de Proibição (Tabela A-3)

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
P1		Proibido fumar	Símbolo: circular Fundo: branco Pictograma: preto Faixa circular e barra diametral: vermelha	Todo local onde fumar pode aumentar o risco de incêndio
P2		Proibido produzir chama		Todo o local onde a utilização de chama pode aumentar o risco de incêndio
P3		Proibido utilizar água para apagar o fogo		Toda situação onde o uso de água for impróprio para extinguir o fogo

Fonte: Instrução Técnica 20/2017-BA

Figura 30: Sinalização de Alerta (Tabela A-3)

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
A1		Alerta geral	Símbolo: triangular Fundo: amarelo Pictograma: preto Faixa triangular: preta	Toda vez que não houver símbolo específico de alerta, deve sempre estar acompanhado de mensagem escrita específica
A2		Cuidado, risco de incêndio		Próximo a locais onde houver presença de materiais altamente inflamáveis
A3		Cuidado, risco de explosão		Próximo a locais onde houver presença de materiais ou gases que ofereçam risco de explosão

Fonte: Instrução Técnica 20/2017-BA



Figura 31: Sinalização de Orientação e Salvamento (Tabela A-3)

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
S1		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência, especialmente para ser fixado em colunas Dimensões mínimas: L = 1,5 H
S2				Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência Dimensões mínimas: L = 2,0 H
S3				Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso
S4				

Fonte: Instrução Técnica 20/2017-BA

Figura 32: Sinalização de Equipamentos de Combate a Incêndio e Alarme (Tabela A-3)

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
E1		Alarme sonoro	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação do local de acionamento do alarme de incêndio
E2		Comando manual de alarme ou bomba de incêndio		Ponto de acionamento de alarme de incêndio ou bomba de incêndio. Deve vir sempre acompanhado de uma mensagem escrita, designando o equipamento acionado por aquele ponto
E3				
E4		Telefone ou interfone de emergência		Indicação da posição do interfone para comunicação de situações de emergência a uma central

Fonte: Instrução Técnica 20/2017-BA



7.12 Sistema de extintores

Estão dimensionados conforme a IT 21/2016 do CBMBA.

As unidades extintoras da edificação foram dispostas conforme projeto gráfico para atender ao risco de incêndio em materiais classe principal A e secundária C. As distâncias máximas de caminhamento para os extintores obedeceu os valores estabelecidos na Tabela 01 da Instrução Técnica – IT 21, figura 33.

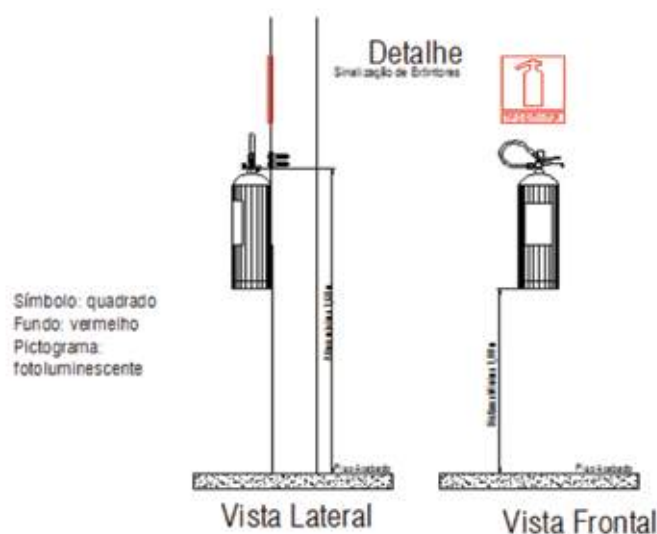
Figura 33: Distância de caminhamento máximo para extintores de incêndio (Tabela 01)

CLASSE DE RISCO	CAPACIDADE EXTINTORA MÍNIMA	DISTÂNCIA MÁXIMA A SER PERCORRIDA (M)
BAIXO	2-A / 20-B	25
MÉDIO	3-A / 40-B	20
ALTO	4-A* / 80-B	15
*Dois extintores com carga d'água de capacidade extintora 2-A, quando instalados um ao lado do outro, podem ser utilizados em substituição a um extintor 4-A.		

Fonte: Instrução Técnica 21/2017-BA

Compõem um sistema para Risco Médio, capacidade extintora mínima 3A e distância máxima de caminhamento de 20m. Os extintores utilizados serão de Pó ABC 3-A 20:BC – Extintor de pó ABC 6kg (pressão 1.03 Mpa). Devendo ter a sua parte superior a, no máximo, 1,60m acima do piso acabado e a sua base não poderá estar a menos de 0,10m do piso acabado, figura 34.

Figura 34: Detalhe da instalação de extintores



Fonte: ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho Saúde e Meio Ambiente



As unidades extintoras foram dispostas conforme projeto gráfico para atender as classes A, B e C (risco médio) com capacidade extintora de:

- 3-A: 20 - BC, extintor de pó ABC 6Kg (pressão 1.03Mpa);
- 20- BC, extintor de pó BC 6Kg (casa de bombas).

7.13 Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio (IT22)

Segundo a Instrução Técnica 01/2016 no seu item 5.1.3.2 deverá ser contemplado em plantas do sistema de hidrantes e, ou mangotinhos.

- 1) hidrantes ou mangotinhos;
- 2) botoeiras de acionamento da bomba de incêndio;
- 3) dispositivo responsável pelo acionamento no barrilete, quando o sistema de acionamento for automatizado;
- 4) localização do acionador manual alternativo da bomba de incêndio em local de supervisão predial e com permanência humana constante;
- 5) registro de recalque com detalhe de suas condições de instalação. Quando houver mais de um sistema de hidrantes instalado, deve ser indicada a edificação a qual ele pertence;
- 6) reservatório de incêndio e sua capacidade;
- 7) bomba de incêndio principal e jockey com indicação de pressão, vazão e potência;
- 8) as medidas ao lado do símbolo do hidrante quando forem usadas mangueiras de incêndio e esguichos com comprimentos e requintes diferentes;
- 9) perspectiva isométrica completa sem escala e com cotas;
- 10) detalhe da sucção quando o reservatório for subterrâneo ou ao nível do solo;
- 11) localização dos mananciais quando o sistema de abastecimento de água for através de fonte natural (lago, lagoa, açude etc.);

Observação: juntar o memorial de cálculo do sistema de hidrantes.

E alguns detalhes genéricos como:

- a) legenda;
- b) isométrico;
- c) quadro resumo das medidas de segurança;
- d) detalhe do registro de recalque;
- e) detalhe da sucção da bomba de incêndio.



A rede de hidrantes será abastecida por reservatório superior com capacidade total de 12m³ dividido em dois reservatórios. A bomba principal foi dimensionada para alimentar dois hidrantes mais desfavoráveis com a vazão mínima de 200 litros por minuto e com uma pressão mínima de 15 m.c.a. na ponta dos dois esguichos mais desfavoráveis, atendendo ao sistema tipo 3, em conformidade com o especificado nas tabelas 2, 3 e 4 da IT nº 22 do CBMBA e sinalizado em vermelho nos quadros 35, 36 e 37:

Figura 35: Aplicabilidade dos tipos de sistemas e volume de reserva de incêndio mínima - m³ (Tabela 3)

Área das edificações e áreas de risco	CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO CONFORME TABELA 1 DO DECRETO ESTADUAL 16.302/15				
	A-2, A-3, C-1, D-1 (até 300 MJ/m ²), D-2, D-3 (até 300 MJ/m ²), D-4 (até 300 MJ/m ²), E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, F-1 (até 300 MJ/m ²), F-2, F-3, F-4, F-6, G-1, G-2, G-3, G-4, H-1, H-2, H-3, H-5, H-6; I-1, J-1, J-2 e M-3	D-1 (acima de 300 MJ/m ²) D-3 (acima de 300 MJ/m ²), B-1, B-2, C-2 (acima de 300 até 1000 MJ/m ²), C-3, F-1 (acima de 300 MJ/m ²), F-5, F-6, F-7, F-9, F-10, H-4, I-2 (acima de 300 até 800 MJ/m ²), J-2 e J-3 (acima de 300 até 800 MJ/m ²)		C-2 (acima de 1000 MJ/m ²), I-2 (acima de 800 MJ/m ²), J-3 (acima de 800 MJ/m ²), L-1, M-1, M-5	G-5, I-3, J-4, L-2 e L-3
Até 2.500 m ²	Tipo 1 RTi 5 m ³	Tipo 2 RTi 8 m ³	Tipo 3 RTi 12 m ³	Tipo 4 RTi 28 m ³	Tipo 4 RTi 32 m ³
Acima de 2.500 m ² até 5.000 m ²	Tipo 1 RTi 8 m ³	Tipo 2 RTi 12 m ³	Tipo 3 RTi 18 m ³	Tipo 4 RTi 32 m ³	Tipo 4 RTi 48 m ³
Acima de 5.000 m ² até 10.000 m ²	Tipo 1 RTi 12 m ³	Tipo 2 RTi 18 m ³	Tipo 3 RTi 25 m ³	Tipo 4 RTi 48 m ³	Tipo 5 RTi 64 m ³
Acima de 10.000 m ² até 20.000 m ²	Tipo 1 RTi 18 m ³	Tipo 2 RTi 25 m ³	Tipo 3 RTi 35 m ³	Tipo 4 RTi 64 m ³	Tipo 5 RTi 96 m ³
Acima de 20.000 m ² até 50.000 m ²	Tipo 1 RTi 25 m ³	Tipo 2 RTi 35 m ³	Tipo 3 RTi 48 m ³	Tipo 4 RTi 96 m ³	Tipo 5 RTi 120 m ³
Acima de 50.000 m ²	Tipo 1 RTi 35 m ³	Tipo 2 RTi 48 m ³	Tipo 3 RTi 70 m ³	Tipo 4 RTi 120 m ³	Tipo 5 RTi 180 m ³

Fonte: Instrução Técnica 22/2016-BA

Figura 36: Tipos de sistemas de proteção por hidrante ou mangotinho (Tabela 2)

Tipo	Esguicho regulável (DN)	Mangueiras de incêndio		Número de expedições	Vazão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável (L/min)	Pressão residual mínima na ponta do esguicho mais desfavorável (mca)
		DN (mm)	Comprimento (m)			
1	25	25	30	simples	100	30
2	40	40	30	simples	125	15
3	40	40	30	simples	200	15
4	40	40	30	dúpio	300	16
	65	65	30	dúpio	300	16
5	65	65	30	dúpio	600	21

Fonte: Instrução Técnica 22/2016-BA



Figura 37: Componentes para cada hidrante ou mangotinho (Tabela 4)

Materiais	Tipos de sistemas				
	1	2	3	4	5
Abrigo(s)	Opcional	Sim	Sim	Sim	Sim
Mangueira(s) de incêndio	Não	Tipo 1 (residencial) ou tipo 2 (demais ocupações)	Tipo 2, 3, 4 ou 5	Tipo 2, 3, 4 ou 5	Tipo 2, 3, 4 ou 5
Chaves para hidrantes, engate rápido	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Esguicho(s)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Mangueira semirrígida	Sim	Não	Não	Não	Não

Fonte: Instrução Técnica 22/2016-BA

O sistema estar dimensionado de forma que a pressão máxima de trabalho nos esguichos mais favoráveis hidráulicamente não ultrapasse 100 m.c.a. (1.000kPa).

Os hidrantes foram distribuídos de maneira que qualquer ponto da área a proteger seja alcançado por um esguicho tipo 2, considerando-se o comprimento das mangueiras de incêndio por meio de seu trajeto real e desconsiderando o alcance do jato de água, devendo ter contato visual sem barreiras físicas a qualquer parte do ambiente em qualquer compartimento.

Os hidrantes terão expedição simples de Ø 1 ½”, possuindo, cada saída, um registro com engate do tipo storz.

Os hidrantes serão em número de 5 (cinco) localizados conforme projeto gráfico anexo; cada abrigo de hidrante deve ter registro situado à uma altura máxima de 1,20 m, com espaço suficiente para abrigar 02 lances de mangueiras de incêndio de 15 m cada, 01 esguichos regulável e 02 chaves de mangueira tipo storz nas dimensões de 60 x 90 x 17 cm.

7.13.1 Mangueiras

Mangueiras são equipamentos destinados a conduzir a água sob pressão desde a bomba de incêndio até à cena do incêndio. São constituídas de dutos flexíveis de borracha, encapados por uma lona, confeccionada de fibras sintéticas, o que permitirá à mangueira suportar alta pressão de trabalho, tração e condições adversas do cenário.

As juntas de união, posicionadas nas extremidades, são peças metálicas que possibilitam o acoplamento das mangueiras entre si e com outros equipamentos hidráulicos. A classificação das mangueiras de incêndio são:

- Tipo 1 - Destinada a edifícios de ocupação residencial (10kgf/cm²);
- Tipo 2 - Destinada a edifícios comerciais e industriais, ou Corpo de Bombeiros Militar (14kgf/cm²);



- Tipo 3 - Destinada a área naval e industrial ou Corpo de Bombeiros Militar (14kgf/cm²);
- Tipo 4 - Destinada a área industrial, onde é desejável maior resistência à abrasão (14kgf/cm²);
- Tipo 5 - Destinada a área industrial, onde é desejável uma alta resistência à abrasão (14kgf/cm²).

Serão utilizadas mangueiras de incêndio do tipo 2, destinada à edificações comerciais e industriais ou corpo de bombeiros, terão 02 (dois) lances de 15 metros e diâmetro interno de Ø 1 ½”, serão flexíveis, com reforço têxtil, de fibra resistente a umidade revestidas internamente de borracha, e uma pressão de trabalho de 1370 kPa (14Kg/cm²) e dotadas de junta stroz.

7.13.2 Tubulação

A tubulação de recalque, será aquela que alimentará as canalizações internas as edificações dos hidrantes até o hidrante de recalque, figura 2 (localizado no passeio da edificação) e serão em ferro galvanizado, com Ø 2 ½”, enterrada a no mínimo 0,50 m. Já a tubulação de sucção da bomba será executada em ferro galvanizado com Ø 3”, sendo que todas as tubulações poderão suportar a uma pressão mínima 18Kg/cm². de trabalho.

A tubulação que for fixada nos elementos estruturais da edificação por meio de suportes metálicos deverá estar em conformidade com a ABNT NBR 10897/08, rígidos e espaçados, no máximo, 4 m, de modo que cada ponto de fixação resista a cinco vezes a massa do tubo cheio de água mais a carga de 100 Kg.

7.13.3 Dispositivo de recalque

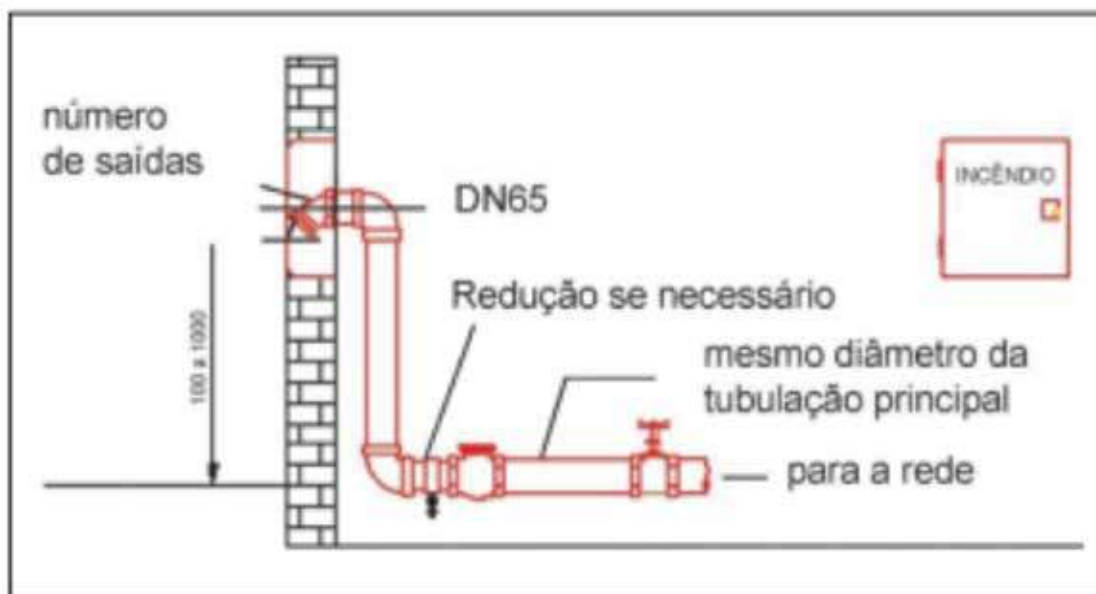
Todos os sistemas devem ser dotados de dispositivo de recalque, consistindo de um prolongamento de mesmo diâmetro da tubulação principal, cujos engates sejam compatíveis com os usados pelo Corpo de Bombeiros.

Dispositivo de recalque deve ser preferencialmente do tipo coluna. Onde houver impossibilidade técnica o dispositivo de recalque pode ser instalado no passeio público.

A edificação em questão, apesar de se tratar de edificação existente construída anterior a publicação do Decreto Estadual 16.302/2016 do Estado da Bahia, não apresenta impossibilidade técnica e deve ter seu hidrante de recalque instalado dentro de um abrigo embutido no muro ou na fachada principal, conforme Figura 38 e não conforme figura 39 da Instrução Técnica – IT 22.

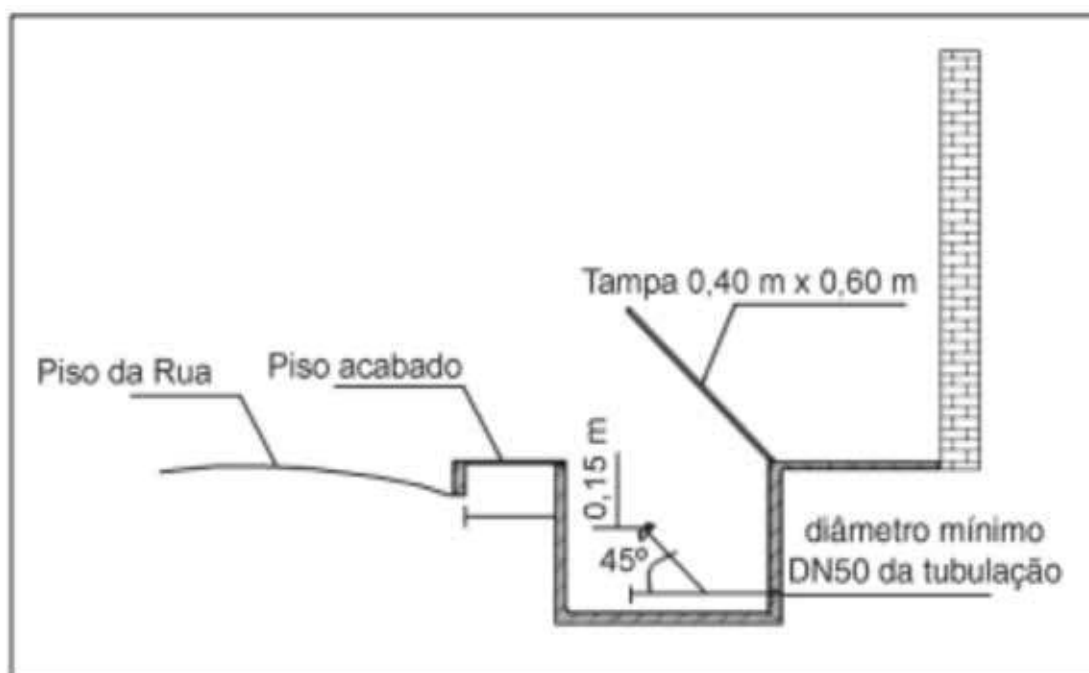


Figura 38: Dispositivo de recalque tipo coluna (figura 1)



Fonte: Instrução Técnica 22/2016-BA

Figura 39: Dispositivo de recalque no passeio público (figura 2)



Fonte: Instrução Técnica 22/2016-BA

As conexões dos hidrantes, mangueiras e esguichos serão de engate rápido storz, sendo que os esguichos são reguláveis, possibilitando a emissão do jato compacto ou neblina conforme norma ABNT NBR14870/02, em latão $\frac{3}{4}$ e resistente a pressão indicada para as mangueiras.



7.13.4 Bombas de Incêndio

Quando o abastecimento é feito por bombas de incêndio, deve possuir pelo menos duas, sendo uma elétrica e outra de combustão interna ou duas elétricas ligadas a um grupo motogerador, devendo ser utilizadas para este fim. Vale resaltar, que o sistema deverá seguir as instruções técnicas do Estado da execução da obra, visto que na sua maioria não se exige duas bombas de incêndio.

Está edificação deverá contemplar no mínimo duas bombas de incêndio, mesmo que com uso do motogerador e alimentação elétrica direta da concessionária de energia pública.

Foi adotado 01 (uma) bomba principal elétrica sugerida da marca Schneider, com potência de 4 CV, vazão de 23,29 m³/h e pressão 24,04 m.c.a. e 01 (uma) bomba de reserva à combustão com características de vazão e pressão equivalentes a da bomba elétrica. A mesma deve possuir tanque de combustível de 5,5 litros de capacidade, possuindo um consumo médio de 2,1 L/h. A bomba deve garantir o funcionamento ininterrupto por 6 horas em operação a plena carga, sem apresentar quaisquer avarias. O escapamento dos gases do motor deve ser provido de silencioso, sendo direcionados para serem expelidos fora da casa de bombas, sem chances de retornar ao seu interior, ou seja, deve ser canalizado para a área externa da edificação.

Quando o sistema de hidrantes ou de mangotinhos dispuser de mais de seis saídas, a fim de manter a rede devidamente pressurizada em uma faixa preestabelecida e, para compensar pequenas perdas de pressão, uma bomba de pressurização(jockey) deve ser instalada; tal bomba deve ter vazão máxima de 20 L/min. Excetuam-se os casos em que a bomba de incêndio recalca água de reservatório elevado, ou seja, quando a rede de hidrantes ou mangotinhos estiver permanentemente cheia d'água.

O sistema de hidrantes é abastecido por reservatório elevado e a automatização das bombas deve ser executada com o uso de chave de fluxo o deixa a tubulação permanentemente pressurizada, que em caso de qualquer abertura de hidrante aciona o motor da bomba de incêndio, de maneira que após a partida do motor seu desligamento seja somente manual no seu próprio painel de comando, localizado no barrilete.

7.13.5 Casa de bombas

A planta de situação ou em planta baixa deverá constar a localização da casa de bombas e, nos detalhes dos desenhos gráficos constar painel de comando,



iluminação de emergência, extintor de incêndio, acesso seguro, espaço suficiente para manutenção das bombas de incêndio e altura do pé direito.

A automatização da bomba de reforço e reserva dessa edificação deve ser executada de maneira que, após a partida do motor seu desligamento seja somente manual no seu próprio painel de comando, localizado na casa de bombas.

7.13.6 Cálculo com o dimensionamento da rede de hidrantes

O cálculo hidráulico da somatória de perda de carga nas tubulações deve ser executado por métodos adequados para este fim e a velocidade máxima da água na tubulação não deve ser superior a 5 m/s, sendo que os resultados alcançados têm que satisfazer as seguintes equações, figura 40:

Figura 40: Fórmulas empregadas no cálculo hidráulicos do sistema de hidrantes

1 - Perda de Carga Unitária

$$J = 605 \cdot \frac{Q^{1.85}}{C^{1.85} \cdot d^{4.87}} \cdot 10^4$$

J - Perda de carga unitária, em m/m
Q - Vazão, em lpm
D - Diâmetro interno, em mm
C - Fator de Hazen-Willians.

2 - Perda de Carga Total

$$hf = J * L$$

hf - Perda de carga total, em m.
J - Perda de carga unitária, em m/m.
L - comprimento total da tubulação, em m.
Compr total = tubos + equivalente de conexões

3 - Perda de Carga Esguicho

$$hreq = \left(\frac{1}{C_v^2} - 1 \right) \cdot \frac{V^2}{2g}$$

hreq - perda de carga, em mca
Q - vazão, em m³/s
V - velocidade m/s
g - gravidade
V - coeficiente de velocidade

4 - Pressão nos Hidrantes

$$Q = Cd \cdot A \cdot \sqrt{2gH}$$

$$Q = k \sqrt{H}$$

Q - Vazão, em L/min (conforme Legislação).
D - Diâmetro do esguicho, em mm.
H - Pressão na boca do esguicho, em m.c.a.
Cd - Coeficiente de descarga
g - gravidade

5 - Cálculo de Bombas

$$PB = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H_{man}}{75 \cdot \eta}$$

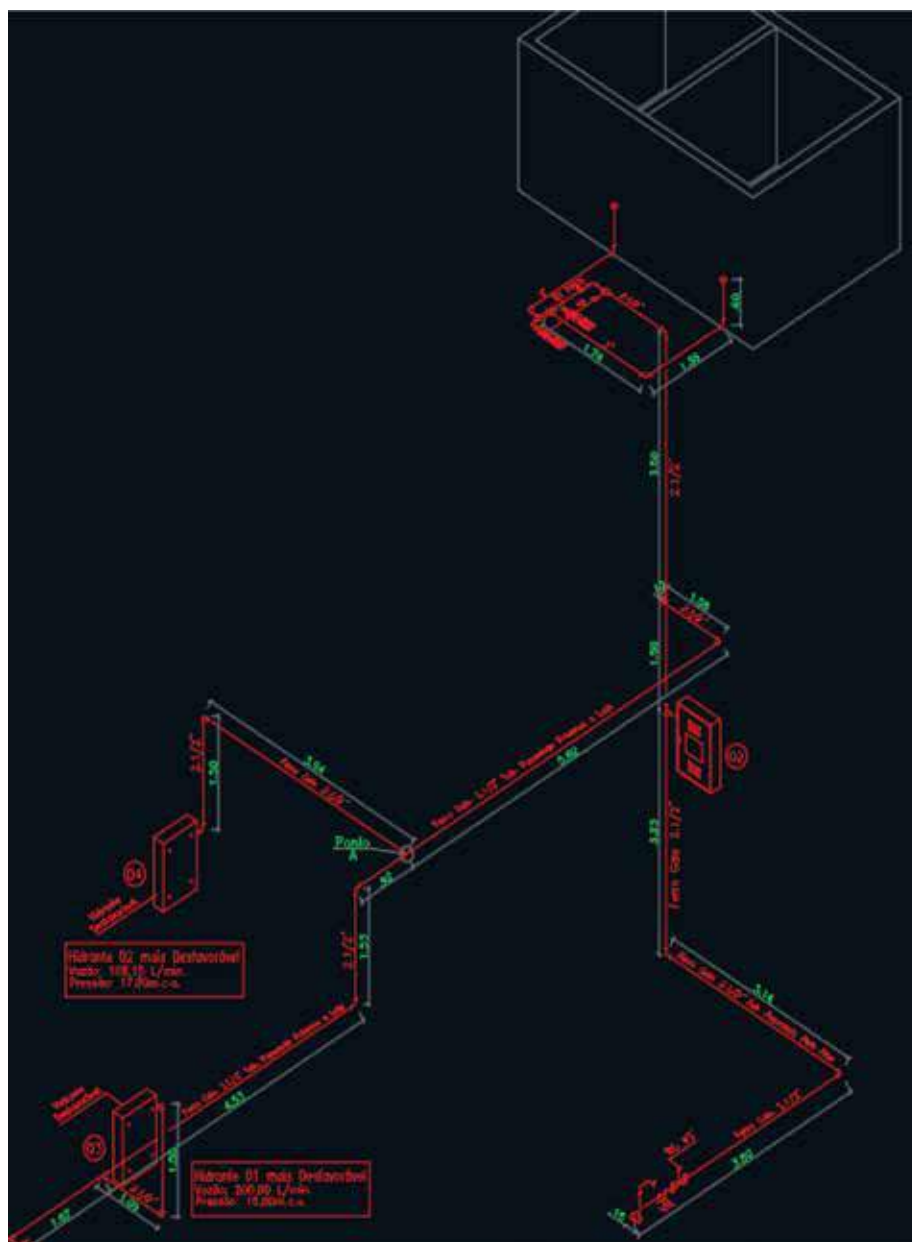
Q - Vazão m³/s
H - altura manométrica mca
n - rendimento global da bomba
Gama - Peso específico da água (Kgf/m³)
PB = Potencia da bomba em cv

Fonte: ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho Saúde e Meio Ambiente



Os cálculos hidráulicos da rede de hidrantes devem obedecer rigorosamente a planta do isométrico apresentada em projeto, figura 41.

Figura 41: Isométrico da rede de hidrantes



Fonte: ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho Saúde e Meio Ambiente

Cálculos realizados em planilha em conformidade com figura 41 do isométrico da rede de hidrante serão demonstrados na Tabela 1 - Cálculo hidráulico, na Tabela 2 - Características das bombas de incêndio, figura 42 - Curva de bombas.



Tabela 1: Cálculo hidráulico

DETERMINAÇÃO DA BOMBA PARA SISTEMA DE HIDRANTES

Tipo do Sistema		Vazão Mínima no Esguicho		Pressão Mínima no Esguicho	
3		200		15	
Material Utilizado na Tubulação			Coeficiente de Atrito		
Aço galvanizado			120		
Diâmetro da Tubulação (mm)	RTI - Bomba	Bomba - Ponto A*	1º Hidr. + Desf.	2º Hidr. + Desf.	Mangueira
	75	65	65	65	40
* Ponto A: Local onde a Vazão se divide para os hidrantes mais desfavoráveis.					
Distâncias Lineares (m)	RTI - Bomba	Bomba - Ponto A	1º Hidr. + Desf.	2º Hidr. + Desf.	Mangueira
	3,62	12,15	9,72	5,34	30
Conexões do Sistema	RTI - Bomba	Bomba - Ponto A	1º Hidr. + Desf.	2º Hidr. + Desf.	Ilustração
Joelho/Cotovelo de 90º	2	2	4	2	
Joelho/Cotovelo de 45º	0	0	0	0	
Curva de 90º	0	0	0	0	
Curva de 45º	0	0	0	0	
T Passagem Direta	0	0	1	0	
T Saída Lateral	2	3	1	1	
Entrada de Borda	1	0	0	0	
Redução	1	0	0	0	
Registro Tipo Gaveta ou Esfera	2	1	0	0	
Válvula Tipo Globo	0	0	0	0	
Registro Angular	0	0	1	1	
Válvula de Pé c/ Crivo	0	0	0	0	
Válvula de Retenção Vertical	0	1	0	0	
Válvula de Retenção Horizontal	0	0	0	0	
Equivalente (m)	20,9	25,4	23,6	18,3	6,7
Distâncias Totais (m)	24,52	37,55	33,32	23,64	36,7
A Reserva Técnica de Incêndio está...		Elevada em relação à bomba			
Diferença de nível da RTI para a bomba (em metros)			0,6		
Os Hidrantes mais desfavoráveis estão...		Em um nível mais baixo que a bomba			
Diferença de nível da Bomba para o 1º Hidrante mais desfavorável (em metros)				3,53	
Diferença de nível da Bomba para o 2º Hidrante mais desfavorável (em metros)				5	

Fonte: Tenente BM Ramos



Tabela 2: Características das bombas de incêndio

RESULTADOS

Nóteo (m/s)		Perda de Carga (J) (mca)				
H1	H2	RTI - Bomba	Bomba - Ponto A	1º Hidr. + Desf.	2º Hidr. + Desf.	Esg+Mang+Val
0,0033333333	0,0067229948	1,2217815870	3,8309787201	0,9284089825	0,6586911268	12,2353065210

Perda de Carga Total (JT) da RTI até o Esguicho do Hidrante mais desfavorável (mca)	18,22

Q (L/min)	2Q (L/min)	Q (m³/h)	1º Hidr. + Desf.	2º Hidr. + Desf.
200	403,38	24,20	29,19	37,45

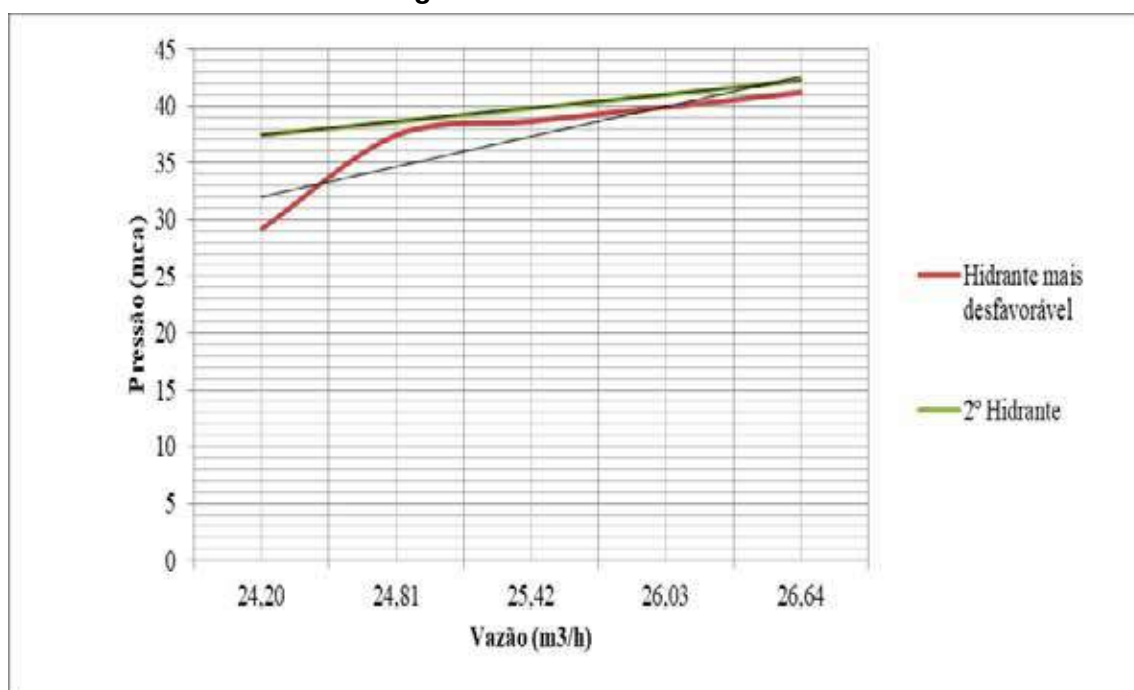
BOMBA			
Vazão (m³/h)	Pressão (mca)	Eficiência da Bomba	HP
24,20	29,19	50%	5,23

Velocidade da água no tubo (m/s)**	RTI - Bomba	Bomba - Ponto A*	1º Hidr. + Desf.	2º Hidr. + Desf.	Mangueira
	1,52	2,03	1,01	1,02	
	3 m/s	5 m/s	5 m/s	5 m/s	2,70

** Não deve ser superior a...

Fonte: Tenente BM Ramos

Figura 42: Curva de bombas



Fonte: Tenente BM Ramos



Para as orientações para realização dos cálculos, siga as instruções a seguir:

1. Classifique a edificação quanto à ocupação;
2. Insira o Tipo de Sistema de acordo com o projeto (que deve estar conforme a Tabela 3 da IT 22 - CBMBA);
3. Insira o Material Utilizado na Tubulação que consta no projeto;
4. Insira o Diâmetro da Tubulação de cada segmento do sistema considerando que:
 - a) RTI - Bomba: seção da tubulação que vai do Reservatório até a Bomba;
 - b) Bomba - Ponto A: seção da tubulação que vai da Bomba até o ponto de divisão para os hidrantes mais desfavoráveis;
 - c) Hidrante 1: seção da tubulação que vai do ponto de divisão para o hidrante mais desfavorável;
 - d) Hidrante 2: seção da tubulação que vai do ponto de divisão para o segundo hidrante mais desfavorável.

No projeto analisado, o diâmetro da tubulação pode estar em polegadas. Segue abaixo figura 43 de conversão aproximada para milímetros (mm):

Figura 43: Conversão de polegadas para milímetros

Conversão de Polegada para milímetro			
Polegada	mm	Polegada	mm
3/4	20	2 1/2	65
1	25	3	75
1 1/4	32	4	100
1 1/2	40	5	125
2	50	6	150

Fonte: Tenente BM Ramos

A capacidade das bombas principais, em vazão e pressão, sugerida deve ser o suficiente para manter a demanda do sistema de hidrantes, de acordo com os critérios adotados, conforme item C.1.13 da Instrução Técnica – IT 22.

Após os cálculos realizado se chegou as características de pressão, vazão e potência mínimas que devem ser observadas para aquisição das bombas de incêndio, afim de satisfazer o projeto hidraulico de incêndio para essa edificação. Vale ressaltar que os valores não poderão ser inferiores aos apresentados no quadro 3.

**Quadro 3:** Especificações das bombas de incêndio

Moto bomba elétrica		
Q (L/min)	P (mca)	Potência (CV)
404	30	5,5
Moto bomba a combustão		
Q (L/min)	P (mca)	Potência (CV)
404	30	5,5

Fonte: Própria

Vitória da Conquista, BA – Dezembro de 2020.

 Assinatura do Responsável Técnico

8. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente estudo de caso foi desenvolvido por meio da análise dos projetos preventivos apresentados na Seção de Atividades Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar da Bahia – SAT-CBMBA, desde a sua primeira análise de não conformidade de projeto até a sua aprovação. Este estudo inicia com uma revisão biográfica das noções básicas sobre o fogo e incêndio, seguida de uma abordagem histórica em termos de Brasil com referência a prevenção e combate a incêndio e da legislação em vigor, que por sua vez não abrangeu todas as medidas de segurança contra incêndio, limitando-se apenas ao risco da edificação em questão, são elas: aceso de viatura na edificação, segurança estrutural, compartimentação horizontal, controle de material de acabamento, saídas de emergência, brigada de incêndio, iluminação de emergência, alarme de incêndio, sinalização de emergência, extintores e hidrantes, além do memorial descritivos, desenhos gráficos e imagens do empreendimento.

Foi possível demonstrar através de uma linguagem fácil os procedimentos que devam ser adotados desde a confecção de um projeto real até a sua aprovação pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Bahia. A análise teve como base os aspectos de dimensionamento de equipamentos, treinamento e documentações exigidas pela Legislação vigente no Estado da Bahia, bem como outras que também são recomendadas tecnicamente, como as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A pesquisa em questão demonstrou um Memorial Descritivo em forma de um passo a passo de como confeccionar um bom PPCI, servido de base de orientação para quem necessitar elaborar.



REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma Brasileira ABNT NBR 17240: Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos**, 2010.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma Brasileira ABNT NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**, 2015.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma Brasileira ABNT NBR 5419: Proteção contra descargas atmosféricas Parte 1: Princípios gerais**, 2015.

ANDRADE, HANRRIKSON de. **A tragédia do Gran Circo Norte-Americano, em 1961, causou mais de 500 mortes e foi o incêndio mais mortal na história do país. [recurso eletrônico]**: imagem, 2013. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2013/01/29/basta-passar-a-comocao-inicial-que-os-erros-se-repetem-diz-autor-de-livro-sobre-maior-incendio-do-brasil.htm>, acesso em 16 fev. 2020.

BAHIA (ESTADO), **Decreto nº 16.302 de 27 de agosto de 2015. Regulamenta a Lei nº 12.929, de 27 de dezembro de 2013, que dispõe sobre a Segurança contra Incêndio e Pânico e dá outras providências**. Bahia: Diário Oficial, 27/08/2015.

_. **LEI Nº 12.929 DE 27 DE DEZEMBRO DE 2013. Dispõe sobre a Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e áreas de risco no Estado da Bahia, cria o Fundo Estadual do Corpo de Bombeiros Militar da Bahia - FUNEBOM, altera a Lei nº 6.896, de 28 de julho de 1995, e dá outras providências**. Bahia: Diário Oficial, 27/12/2013.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DA BAHIA. **Instrução Técnica Nº 01 - Procedimentos administrativos**, ed. 2016.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DA BAHIA. **Instrução Técnica Nº 06 - acesso de viatura na edificação estruturas e áreas de risco**, ed. 2016.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DA BAHIA. **Instrução Técnica Nº 08 - Resistência ao fogo dos elementos de construção**, ed. 2016.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DA BAHIA. **Instrução Técnica Nº 09 - Compartimentação horizontal e compartimentação vertical**, ed. 2016.



CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DA BAHIA. **Instrução Técnica N° 10 - Controle de materiais de acabamento/revestimento**, ed. 2016.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DA BAHIA. **Instrução Técnica N° 11 – Saídas de emergência**, ed. 2016.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DA BAHIA. **Instrução Técnica N° 17 – Brigada de incêndio**, ed. 2016.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DA BAHIA. **Instrução Técnica N° 18 – Sistema de iluminação de emergência**, ed. 2017.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DA BAHIA. **Instrução Técnica N° 19 – Sistema de detecção e alarme de incêndio**, ed. 2017.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DA BAHIA. **Instrução Técnica N° 20 – Sinalização de emergência**, ed. 2017.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DA BAHIA. **Instrução Técnica N° 21 – Sistema de proteção por extintores de incêndio**, ed. 2017.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DA BAHIA. **Instrução Técnica N° 22 – Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio**, ed. 2016.

BRETENO, t., **Instalações Hidráulicas de combate a incêndio nas edificações**. Porto alegre. – EDIPUCRS – 2007. GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

COELBA SEDE GUANAMBI. [**recurso eletrônico**]: Imagem, 2020. Disponível em: <https://www.google.com/maps/place/Coelba+SEDE+Guanambi/@-14.2258104,-42.7754068,16z/data=!4m5!3m4!1s0x75ac3800621932d:0xa989d2d7953c742c!8m2!3d-14.2174907!4d-42.7860459>, acesso em 10 maio 2020.

FERIGOLO, F. C., **Prevenção de incêndio**, Porto alegre: Sulina, 1977.
MANUAL DE FUNDAMENTOS DE BOMBEIROS DO CORPO DE BOMBEIROS DE SÃO PAULO, São Paulo, 2006.

MARTINOLLI, BRUNO. **“Quis salvar vidas”, lembra herói do COE que saltou no edifício Joelma em chamas**. [**recurso eletrônico**]: imagem, 2018. Disponível em: <https://ultimosegundo.ig.com.br/policia/2018-02-06/coe-edificio-joelma.html>, acesso em 16 fev. 2020.



MISTÉRIOS DEPOIS DO INCÊNDIO NO EDIFÍCIO ANDRAUS. [**recurso eletrônico**]: foto, 2016. Disponível em: <https://webtudo.net/misterios-depois-do-incendio-no-edificio-andraus/>, acesso em 16 fev. 2020.

OLIVEIRA, S.A.; GILL, A.A; NEGRISOLO, W., **Aprendendo com os grandes incêndio**. Capítulo III de – A Segurança Contra Incêndio no Brasil – Projeto Editora – São Paulo, 2008.

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO - CORPO DE BOMBEIROS. **Instrução Técnica N° 02 – Conceitos básicos de segurança contra incêndio**, ed. 2018.

PORTO ALEGRE INCÊNDIO LOJAS RENNER 1976. [**recurso eletrônico**]: Fotos Antigas RS, 2013. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/fotosantigasrs/11014680333>, acesso em 16 fev. 2020.

PREVIDELLI, AMANDA. **Os maiores incêndios do Brasil antes de Santa Maria** [**recurso eletrônico**], 2013. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/brasil/os-maiores-incendios-no-brasil/>, acesso em 16 fev. 2020.

RIBEIRO, THIAGO. **Vista aérea do Museu Nacional, no Rio de Janeiro, destruído após incêndio de domingo (2)**. [**recurso eletrônico**]: foto, 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2018/09/04/o-que-se-sabe-sobre-o-incendio-no-museu-nacional-no-rio.gh.html>, acesso em 16 fev. 2020.

RORATTO, GERMANO. [**recurso eletrônico**]: foto, 2013. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/album/2013/01/27/incendio-em-boate-deixa-varios-mortos-e-feridos-em-santa-maria-rs.htm/?foto=3>, acesso em 16 fev. 2020.

**Anexo 1: Solicitação de Autorização para Uso de Dados****Solicitação de Autorização para Uso de Dados**

Eu, ABRAHAM LINCOLN ROCHA SILVA, portador do RG nº 07088915-51 e CPF nº 901710205-53, aluno regularmente matriculado no 9º semestre do Curso de Engenharia Civil da Faculdade Santo Agostinho, solicito a Vossa Senhoria **AUTORIZAÇÃO** para utilizar os desenhos gráficos de planta baixa, cortes, coberturas e fachadas obtidos junto à Empresa ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho, Saúde e Meio Ambiente, para o desenvolvimento do meu *Trabalho de Conclusão de Curso*.

Vitória da Conquista - Ba, 14 de maio de 2020.

Atenciosamente,

Assinatura do aluno



Anexo 2: Autorização e Termo de Ciência do Aluno



AUTORIZAÇÃO

Eu, DIEGO MOUSER SANTOS LEAL, portador do RG nº 07530159-86, CPF nº 826.868.745-20, CREA 90743 autorizo o aluno ABRAHAM LINCOLN ROCHA SILVA, Matriculado no 9º semestre do Curso de Engenharia Civil da Faculdade Santo Agostinho, a utilizar os desenhos gráficos de planta baixa, cortes, coberturas e fachadas obtidos junto à Empresa ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho, Saúde e Meio Ambiente, para o desenvolvimento do meu *Trabalho de Conclusão de Curso*.

Vitória da Conquista - Ba, 14 de maio de 2020.

Atenciosamente,

Diego Mouser Santos Leal
CREA: 90743

TERMO DE CIENCIA DO ALUNO

Eu ABRAHAM LINCOLN ROCHA SILVA, aluno regularmente matriculado no 9º semestre do Curso de Engenharia Civil da Faculdade Santo Agostinho, estou ciente dos dados autorizados para uso em trabalho de conclusão de curso.

Vitória da Conquista - Ba, 14 de maio de 2020.

Atenciosamente,

Assinatura do aluno



Anexo 3: Solicitação de Autorização para Uso de Dados



Solicitação de Autorização para Uso de Dados

Eu, ABRAHAM LINCOLN ROCHA SILVA, portador do RG nº 07088915-51 e CPF nº 901710205-53, aluno regularmente matriculado no 10º semestre do Curso de Engenharia Civil da Faculdade Santo Agostinho, solicito a Vossa Senhoria **AUTORIZAÇÃO** para utilizar a Planilha de Cálculo Hidráulico da Rede de Hidrantes, para o desenvolvimento do meu *Trabalho de Conclusão de Curso*.

Vitória da Conquista - Ba, 17 de novembro de 2020.

Atenciosamente,

Assinatura do aluno



Anexo 4: Autorização e Termo de Ciência do Aluno



**FACULDADE
SANTO AGOSTINHO**
QUALIDADE EM ENSINO SUPERIOR

AFYA
EDUCACIONAL

AUTORIZAÇÃO

Eu, ROMILSON COUTINHO RAMOS, portador do RG nº 13350363 18, CPF nº 007.650.935-45, autorizo o aluno ABRAHAM LINCOLN ROCHA SILVA, Matriculado no 10º semestre do Curso de Engenharia Civil da Faculdade Santo Agostinho, a utilizar a Planilha de Cálculo Hidráulico da Rede de Hidrantes, para o desenvolvimento do *Trabalho de Conclusão de Curso*.

Vitória da Conquista - Ba, 17 de novembro de 2020.

Atenciosamente,

Romilson Coutinho Ramos

TERMO DE CIENCIA DO ALUNO

Eu ABRAHAM LINCOLN ROCHA SILVA, aluno regularmente matriculado no 10º semestre do Curso de Engenharia Civil da Faculdade Santo Agostinho, estou ciente dos dados autorizados para uso em trabalho de conclusão de curso.

Vitória da Conquista - Ba, 17 de novembro de 2020.

Atenciosamente,

Assinatura do aluno



Anexo 5: Planta do Pavimento Térreo



Fonte: ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho Saúde e Meio Ambiente

[illegible]

Fonte: ARSEG – Consultoria em Segurança do Trabalho Saúde e Meio Ambiente



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

AIALLA SANTOS FARIAS

**ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES
PATÓLOGICAS DE FUNDAÇÃO EM UMA EDIFICAÇÃO
MISTA**

Vitória da Conquista
2020



AIALLA SANTOS FARIAS

ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATÓLOGICAS DE FUNDAÇÃO EM UMA EDIFICAÇÃO MISTA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof. Camila da Silva Sotero
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATÓLOGICAS DE FUNDAÇÃO EM UMA EDIFICAÇÃO MISTA

FARIAS, Aialla Santos
SOTERO, Camila da Silva

RESUMO

Os estudos das patologias das construções é área em que se faz a análise das diversas falhas que afetam os aspectos estruturais e estéticos de uma edificação fazendo um reconhecimento através dos tipos de manifestações, causas e origens. A preferência de uma fundação apropriada, tal como a sua execução adequada de acordo com as normas técnicas vigentes são os motivos que irão assegurar a estabilidade da edificação ao longo de sua vida útil. Pode-se dizer que se executadas em concordância com os padrões mínimos obrigatórios a partir de investigações geotécnicas, as fundações das edificações não causarão o surgimento de maiores problemas de desempenho estrutural do edifício. As patologias nas fundações podem vir de origens diversas, no meio das principais causas pode-se citar a falta ou insuficiência de investigações geotécnicas, má compreensão dos dados coletados pelos ensaios executados, avaliação incorreta dos valores dos esforços provenientes da estrutura, admissão inadequada de tensão admissível do solo e variação do carregamento devido a transformação no tipo de utilização da estrutura. Este trabalho busca colaborar apresentando e verificando o surgimento de patologias encontradas numa edificação mista na cidade de Barra do Choça-Ba, embasado em vistorias realizadas in loco e relatórios técnicos. Averiguaram as possíveis causas dos problemas encontrados na fundação da edificação e entre as causas apontadas, estão: erros de projeto e de execução, falta de investigação do subsolo e recalque diferencial.

Palavras-chave: Patologias. Fundação. Investigação geotécnica. Recalque diferencial.

ABSTRACT

The studies of the pathologies of constructions is the area in which the analysis of the various failures that affect the structural and aesthetic aspects of a building is done, making a recognition through the types of manifestations, causes and origins. The preference for an appropriate foundation, as well as its proper execution according to the current technical standards are the reasons that will ensure the stability of the building throughout its useful life. It can be said that if performed



in accordance with the mandatory minimum standards based on geotechnical investigations, the foundations of buildings will not cause the appearance of major structural performance problems for the building. The pathologies in the foundation can come from different sources, among the main causes we are able to cite the lack or insufficiency of geotechnical investigations, poor understanding of the data collected by the tests performed, incorrect evaluation of the values of the efforts coming from the structure, inadequate admission of tension permissible level of the soil and variation in loading due to changes in the type of use of the structure. This work seeks to collaborate by presenting and verifying the appearance of pathologies found in a mixed building in the city of Barra do Choça, based on surveys carried out on the spot and technical reports. The possible causes of the problems found in the foundation of the building were investigated and among the causes pointed out, there are: design and execution errors, lack of underground investigation and differential settlement.

Keywords: Pathologies. Foundation. Geotechnical research. Differential settlement.

1. INTRODUÇÃO

O indivíduo invariavelmente tem a precisão de se obter um tipo de estrutura para se abrigar. Geralmente essas estruturas tem-se os diversos tipos e funcionalidades a serem praticadas pelo ser humano. Uma edificação é uma construção que tem o propósito de abrigar atividades humanas, sendo elas, cultural, de serviço, industrial, habitacional e outros.

O desenvolvimento gradativo de uma edificação encaminha-se desta maneira: premissa, planejamento antecipado, projetos, preparação dos materiais que serão utilizados no canteiro de obras e realização das partes que constitui uma edificação. No decorrer das etapas de construção, podem acontecer lapsos de diferentes tipos, que totalizam em diversos problemas construtivos nas fases na qual foram ditas. A administração correta dessas etapas e o aperfeiçoamento contínuo mediante o controle de qualidade e evolução de novas tecnologias e técnicas é uma adversidade frequente dentro da engenharia civil (HELENE, 2003).

Para reduzir o gasto total do empreendimento muitas construções são executadas sem analisar as particularidades do solo sobre o qual a obra será executada. Devido a esta relevância é grande a chance de manifestar algumas patologias relacionadas com a não realização da inspeção por sondagens. Por isso, de que forma a análise do estudo do solo influencia prevenção das manifestações patológicas nas edificações?



O solo institui a camada externa da litosfera, uma vez que as cargas das construções se propagam ao solo, este deve-se possuir uma resistência, apresentando uma rigidez apropriada para que não aconteça um recalque diferencial na edificação, o que decorre em consequência das tensões distribuídas nas fundações e futuramente ao solo. Devido a isso que se vem a importância e necessidade para construção civil de identificar o solo através de ensaios, que irão estabelecer o tipo de fundação mais precisa para a construção, evitando assim problemas na edificação.

Na construção uma das principais etapas é a sua impermeabilização, nela podemos proteger a obra das intempéries, evitar patologias que poderiam surgir com a penetração da água, prevenindo assim o desgaste da edificação, aumentando sua vida útil e garantindo uma melhor qualidade de vida para os moradores.

A falta de impermeabilização é sempre um dos problemas mais citados em obras, a umidade é ainda um desafio para a construção, e o homem está diariamente procurando combatê-la, e muitos problemas patológicos associados a infiltração da água podem ser evitados se for planejado desde o início da construção.

Para uma melhor escolha do sistema de impermeabilização deve-se levar em consideração basicamente o tipo da estrutura, o tipo do substrato, se a obra está coberta ou exposta ao tempo, e as influências que ocorreram por influência da água, umidade e vapores sobre a construção.

Esse artigo tem por finalidade fundamental expor os problemas mais comuns na engenharia civil, abordando suas causas e prováveis soluções, promovendo possibilidades no decorrer das etapas do processo de construção de uma edificação, buscando abordar os temas de forma compreensível com o intuito de alertar os profissionais de engenharia civil, falando de forma resumida as causas e efeitos do mau dimensionamento e falta de planejamento na implantação de edificações.

Vale ressaltar que o objetivo central é analisar os principais problemas patológicos em um edifício misto, na cidade de Barra do Choça, identificando quais são as origens das manifestações patológicas da edificação que não teve uma análise do solo e categorizar as principais e mais comuns manifestações. Isso possibilita a elaboração importante de uma pesquisa que pode ser utilizada para a compreensão de todas as possibilidades de surgir problemas nas fundações, de modo que, todos os profissionais que atuarem na etapa de projetos, análise do solo, distribuição de materiais, execução e fiscalização, efetuem as suas funções com a maior exatidão e qualidade, empregando o bom desempenho e as normas válidas, impedindo a manifestação de problemas nas fundações.



2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Materiais

Para a execução do ensaio visual foi preciso a utilização de alguns equipamentos. Para realizar a catalogação desses dados foram empregados:

- Lápis;
- Prancheta;
- Trena;
- Equipamentos para registros fotográficos;
- Lupa

2.2 Métodos

Esta pesquisa foi elaborada baseada em um estudo de caso, na qual foi sugerida um estudo qualitativo, em que foram coletados textos de informações em formato de pesquisa bibliográfica, livros, artigos, monografias e teses, bem como, pesquisas que conceituaram a aplicação das diversas formas e métodos de diagnosticar e solucionar os problemas, gerando conhecimentos úteis que contribuíram para formulação de planejamento, embasamento para o desenvolvimento e sustentação do assunto.

Foi usado com base para a elaboração do trabalho, um edifício de uso misto que possui uma grande manifestação de patologias, situada na cidade de Barra do Choça- Ba. Os problemas patológicos encontrados foram utilizados como estudo, pesquisa e análise, com o fim de inferir as causas e as possíveis possibilidades de solucionar os problemas encontrados.

A edificação de função mista, situada no município de Barra do Choça – Ba, caracteriza-se como uma edificação tipo sobrado (pavimento térreo mais pavimento superior), contando somente uma laje e o pavimento de cima coberto por telha cerâmica.

Não há informações acerca de área construída da edificação, bem como do detalhamento das armaduras utilizadas, sejam elas fundações e superestrutura, uma vez que a edificação é antiga, com mais de 10 anos de construção e na época não eram exigido projetos e alvará de construção no município.

A edificação hoje se encontra embargada por conta das manifestações patológicas encontradas ao longo de toda a edificação, principalmente, no pavimento térreo. E conforme opinião de engenheiros que estiveram no local, a



edificação apresenta comportamento típico de uma edificação que sofreu recalque na fundação.

Portanto, para a coleta e análise de dados, foram feitas três visitas *in loco* a fim de levantar e entender todas as patologias encontradas na construção. As duas primeiras visitas foram para conhecimento de área e levantamento fotográfico das patologias encontradas. A terceira visita foi exploratória, no intuito de identificar qual a situação em que se encontram as patologias, principalmente as fissuras. Após isso, todas as patologias foram catalogadas e estratificadas de acordo com as suas possíveis causas, de forma a traçar as possíveis soluções para cada uma delas.

Em suma, os procedimentos utilizados para a investigação das manifestações patológicas surgidas na edificação consistiram em coletas de informações através da realização de visitas técnicas, elaboração de relatos fotográficos, verificação do histórico da edificação com a presença de pessoas no interior do edifício, as técnicas que foram adotadas no processo de construção e existência de uma frequência de manutenção. Com o intuito de desenvolver uma análise perceptível promovendo alternativas de solucionar as manifestações patológicas causadas pela falta da investigação do solo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não englobando a ciência das manifestações patológicas dentro da construção civil no Brasil ou em outros países, ainda assim, os procedimentos que foram empregados servem como base para diagnosticar em qualquer lugar ocorrências patológicas nos elementos que consistem em uma edificação. Através de uma inspeção visual na edificação mista, foram detectadas algumas manifestações patológicas na qual se pode identificar e indicar suas possíveis causas e as prováveis soluções, conforme apresentado abaixo:

Na análise de comportamento da manifestação patológica mostrado na Figura 1 pode-se notar uma fissura ativa paralela ao pilar e alvenaria no sentido vertical e horizontal, tendo como principal fator do surgimento da fissura a deformação diferencial ao longo da estrutura de sustentação e o recalque imediato das camadas do solo. A solução de recuperação que se deve seguir é realizar o preenchimento com tela eletrosoldada 30cm abaixo e acima da linha de fissura, fazer a aplicação do selante flexível, efetuar a pintura com tela de náilon e tinta elástica para garantir a aderência do processo.

**Figura 1 – Fissura ativa**

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

A Figura 2 mostra a desagregação do concreto que se desprende em pedaços fazendo com que a estrutura perdesse a sua capacidade de resistir aos esforços solicitados. A anomalia em seguida tem como possível causa a alteração das condições do terreno de fundação, onde a escolha da técnica mais apropriada para recuperação deste, seria um reforço mediante o aumento da seção transversal que consiste nas seguintes etapas: remover com cuidado o concreto que foi afetado, executar o apicoamento, adicionar a resina epóxi para gerar uma boa união entre a antiga e nova camada de concreto, reforçar o componente estrutural elevando as dimensões originais através de reforços com estribos e barras de aço e por fim aplicar o revestimento de proteção.

Figura 2 – Desagregação do concreto

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)



Pode-se observar na Figura 3 o abaulamento do piso causado pela alteração das condições do terreno que sofreu um recalque das estruturas. Para isso a solução prática para fazer o reparo dessa falha é realizar a retirada de todo o piso afetado em torno dele, retrair o solo em uma profundidade de 7,5cm, compactar toda a área a ser restaurada, em seguida aplicar, em uma altura de 3,5cm, agregado graúdo, executar o contrapiso e finalizar com o assentamento do revestimento escolhido pelo proprietário.

Figura 3 – Abaulamento do piso



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Foi observada a presença de uma infiltração na laje com aparição de manchas de umidade (marrom-avermelhadas) conforme mostrado na Figura 4. Embora diversos mecanismos possam levar à infiltração, o que mais contribuiu para o aparecimento dessa patologia foi a infiltração das águas da chuva em algum ponto da edificação, trazendo como alternativa para solucionar esse problema a execução do sistema de cobertura no pavimento superior ou a realização do processo de impermeabilização da laje com manta asfáltica.

**Figura 4 – Infiltração de água na laje**

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Após avaliação da patologia referente à Figura 5, constatou-se que a infiltração de água na marquise decorre da ação das águas da chuva e da falta de impermeabilização, trazendo assim a aparição de manchas e bolor que prejudicam o elemento estrutural e a estética, obtendo uma péssima aparência visual. A intervenção adequada para essa patologia é a execução do processo de impermeabilização com composto asfáltico ou poliéster flexível, onde o mais ideal para o caso exposto seria a aplicação do poliéster flexível por se tratar de um impermeabilizante que não precisa fazer a retirada do piso existente, aplicando o produto diretamente no contrapiso ou no piso atual.

Figura 5 – Infiltração de água na marquise

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)



Na Figura 6 foi apontado como manifestação uma fissura presente na laje devido as vibrações excessivas na laje treliçada, atingindo o limite estabelecido para a utilização da construção. Para solucionar a patologia encontrada terá que ser feito algumas etapas, como: abrir a fissura com uma largura de 3mm e 10mm de profundidade, após isso lavar com jato de água a região para eliminar qualquer resíduo presente, em seguida aplicar o *Base Coat* de forma que penetre e preencha todo o espaço, colar a Fita Telada Dryfit em toda a extensão da fissura e reaplicar o *Base Coat* novamente para evitar a concentração de carga causada pela movimentação da placa e assim evitar novas fissuras.

Figura 6 – Fissura presente na laje



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

A Figura 7 mostra que na investigação feita foi detectada uma fissura no piso de concreto, onde a possível causa é a alteração das condições do terreno de fundação. O processo de reconstrução e solução para essa manifestação patológica é fazer a retirada do piso afetado e todo o piso em torno dessa área, retirar o solo numa profundidade de 7,5cm, compactar toda a região onde será feita a restauração, fazer a aplicação em uma altura de 3,5cm agregado graúdo, contrapiso e por fim o assentamento do piso.

**Figura 7 – Fissura no piso de concreto**

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

De acordo com as observações feitas anteriormente, a maior parte das manifestações patológicas encontradas foram diagnosticadas tendo correlação ao processo de recalque diferencial sofrido na edificação, indicando uma ocorrência de 57% dos casos estudados. As análises retratadas no estudo de caso exposto nesta demonstração podem ser verificadas na Figura 8.

Figura 8 – Convergência de Diagnósticos

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)



Foi observado que as ocorrências dos agentes responsáveis pelas manifestações patológicas investigadas, sendo o de maior causa o recalque diferencial onde não foram feitas análises precedentes do solo, pelo meio de ensaios de campo e laboratoriais, bem como, ensaios SPT na área edificável do lote, seguindo ao número de sondagens mínimo por metro quadrado edificado para se fazer a escolha correta do tipo de fundação e garantir vida longa e segurança para a edificação.

5. CONCLUSÕES

De acordo com os propósitos estabelecidos, a metodologia foi realizada provindo de algumas considerações finais com referência desta pesquisa.

As manifestações patológicas identificadas no edifício de Barra do Choça-Ba, evidenciam disfunções semelhantes em inúmeros cômodos avaliados. Pode ser constatado que, o que ocasionou os problemas apresentados em grande parte são recalques diferenciais que a fundação sofreu. Foi presumível o descarte de outros meios de contexto por motivos de incompatibilidade de propriedades típicas e da forma como se manifestou com as das patologias presentes no estudo de caso.

Conforme as causas do recalque da fundação, um dos motivos para o surgimento das manifestações patológicas é o bulbo de tensão provocado pelo terreno vizinho que pode ter sido agravado pela movimentação de terra gerado, e pelo mau desempenho dos dutos da água da chuva em razão de um dimensionamento impróprio ou o lapso na execução. Visto que aparecem manchas de infiltração na alvenaria em paredes nas quais estão instaladas as tubulações e em outras distintas na qual não há instalação de nenhuma tubulação, dando a possibilidade de um recalque por infiltração de água do solo.

Um outro motivo para a apresentação das patologias encontradas foi o uso de uma fundação inapropriada para o local, pelo vizinho, e uma execução ineficaz na qual não se encontrava de acordo com as normas vigentes. Pode-se dizer que não foram executadas em concordância com os padrões mínimos obrigatórios a partir de investigações geotécnicas, sem executar a sondagem de certificação do tipo de solo em que iria ser feita a edificação.

Como a ocorrência do recalque retratado neste estudo de caso foi uma pressuposição apresentada pelas considerações feitas pelos vizinhos e proprietários da edificação e com base nas revisões bibliográficas, é essencial a execução da



investigação geotécnica para determinar o motivo da aparição do recalque e um acompanhamento das estruturas para estabelecer a sua intensidade, posto isso, sugerir as soluções adequadas para os problemas encontrados.

REFERÊNCIAS

ALONSO, U.R. **Previsão e Controle das Fundações**. São Paulo, Editora Edgar Blucher Ltda., 1991.

ANDRADE, T.; SILVA, A. J. C. **Patologia das Estruturas**. In: ISAIA, Geraldo Cechella (Ed.). **Concreto: ensino, pesquisa e realizações**. São Paulo: IBRACON, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575** – Desempenho de edificações habitacionais. Rio de Janeiro. 2013.

_____. **NBR 14037** – Manual de uso, operação e manutenção das edificações. Rio de Janeiro. 2013.

_____. **NBR 5674** – Manutenção de edificações – Procedimento. Rio de Janeiro. 1999.

_____. **NBR 6122** – Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro. 2010.

BRANDÃO, A. M. S.; PINHEIRO, L. M. **Qualidade e durabilidade das estruturas de concreto armado: aspectos relativos ao projeto**. Cadernos de Engenharia de Estruturas. EESC. Universidade de São Paulo. São Carlos, 1999.

CÁNOVAS, M. F. **Patologia e terapia do concreto armado**. Tradução de M. Celeste Marcondes, Beatriz Cannabrava. São Paulo: PINI, 1988.

CAPELLO, Anílson, et al, **Patologia das fundações**, trabalho de conclusão de curso Faculdade Anhanguera de Jundiaí, engenharia civil, Jundiaí, 2010.

CAPUTO, H. P. **Mecânica dos Solos e suas Aplicações**. Rio de Janeiro: LTC. (1978).

CBIC, Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Desempenho de edificações habitacionais: Guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013**. 2ª ed. Brasília, Gadioli Cipolla Comunicação, 2013.



COLARES, G. M. **Programa para análise da interação solo-estrutura no projeto de edifícios**. Dissertação (Mestrado em Geotecnia) -Escola de engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

CORRÊA, Ederson Souza. **Patologias decorrentes de alvenaria estrutural**. Pará, 2010. Disponível em: <[http://www.unama.br/graduacao/engenhariacivil/tccs/2010/PATOLOGIAS- DECORRENTES-ALVENARIA-ESTRUTURAL.pdf](http://www.unama.br/graduacao/engenhariacivil/tccs/2010/PATOLOGIAS-DECORRENTES-ALVENARIA-ESTRUTURAL.pdf)>.

CREMONINI, Ruy Alberto. **Incidência de manifestações patológicas em unidades escolares da região de Porto Alegre: Recomendações para projeto, execução e manutenção**. Porto Alegre, 1988. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/>>.

DO CARMO, Paulo Obregon. **Patologia das construções**. Santa Maria, Programa de atualização profissional – CREA – RS, 2003.

HELENE, Paulo R. Do Lago. **Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo, RedRehabilitar, 2003.

LAPA, José Silva, Patologia, **recuperação e reparo das estruturas de concreto**. Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <[http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg1/Patologia,%20Recupera%E7%E3o%20 e%20Reparo%20das%20Estruturas%20de%20 Concreto.pdf](http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg1/Patologia,%20Recupera%E7%E3o%20e%20Reparo%20das%20Estruturas%20de%20Concreto.pdf)>.

MARCELLI, Mauricio. **Sinistros na construção civil: Causas e soluções para danos e prejuízos em obras**. 1ª ed. São Paulo: Pini, 2007.

MILITITSKY, Jarbas; CONSOLI, Nilo Cezar; SCHNAID, Fernando. **Patologia das fundações**. São Paulo: Oficina de textos, 2008.

PINTO, C. S. **Curso Básico de Mecânica dos Solos (2ª Edição)**. São Paulo: Oficina de Texto, 2002.

REBELLO, Y. C. P. **Fundações: guia prático de projeto, execução e dimensionamento**. 4. ed. São Paulo: Zigurate, 2008.

SANTOS FILHO, Vamberto M.; SPOSTO, Rosa M.; MELO, Jéssica S. **Ferramenta para projeto de vedações verticais externas com base nas exigências da norma de desempenho**. Goiânia, 2014. Disponível em: <<http://revistas.ufg.br/index.php/reec/article/view/28169/16831>>.



SOUZA, Vicente Custódio de; RIPPER, Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. 1^a ed. São Paulo, Pini, 1998.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em edifício: Causas, prevenção e recuperação**. 1^a ed. São Paulo, Pini, 1989.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

ARTHUR BORGES FILADELFO PALMEIRA

**ESTUDO DE CASO: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE
O REVESTIMENTO COM GESSO E MASSA ÚNICA**

Vitória da Conquista
2020



ARTHUR BORGES FILADELFO PALMEIRA

ESTUDO DE CASO: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O REVESTIMENTO COM GESSO E MASSA ÚNICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof.^a Gian Matheus Ruocco Valsecchi.
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



ARTHUR BORGES FILADELFO PALMEIRA

ESTUDO DE CASO: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O REVESTIMENTO COM GESSO E MASSA ÚNICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho, para a obtenção do
título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em: 07/12/2020.

Gian Matheus Ruocco Valsecchi
Faculdades Santo Agostinho
(Orientador)

Camila da Silva Sotero
Faculdades Santo Agostinho

Priscila Sandes Ferraz
Faculdades Santo Agostinho



ESTUDO DE CASO: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O REVESTIMENTO COM GESSO E MASSA ÚNICA

PALMEIRA, Arthur Borges Filadelfo¹

VALSECCHI, Gian Matheus Ruocco²

RESUMO

Na construção civil o processo de orçamento e controle de produtividade assumem um papel de suma importância na execução de um empreendimento, visto que quando analisados de maneira precisa obtêm-se dados necessários para o sucesso no resultado final. A presente pesquisa tem como objetivo analisar pormenorizadamente a produtividade e dos custos reais de aplicação do revestimento de pasta de gesso com a estimativa da produtividade e aplicação do revestimento de massa única em uma edificação localizada na cidade de Vitória da Conquista – Bahia. Desse modo, utilizou-se uma abordagem quantitativa, calculada através da utilização da Razão Unitária de Produção – RUP e dos índices do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI. Portanto, com base nos dados coletados e nas análises realizadas, o estudo atingiu seus objetivos com o alcance das respostas à questão norteadora desta pesquisa.

Palavras-chave: gesso; orçamento; produtividade; revestimento.

ABSTRACT

In civil construction, the budgeting process and productivity control accept an extremely important role in the execution of a project, since when analyzed in a precise way, data necessary for success in the final result are obtained. The present research aims at a detailed comparative analysis of the productivity and the real costs of applying the plaster paste coating with the estimate of the productivity and application of the single mass coating in a building located in the city of Vitória da Conquista - Bahia. Therefore, a quantitative approach was used, calculated through the use of the Unit Production Ratio - RUP and the indexes of the National System of Research of Costs and Indices of Civil Construction - SINAPI. Therefore, based on the data collected and the analyzes performed, the study achieved its objectives with the scope of the answers to the guiding question of this research.

Keywords: budget; covering; plaster; productivity.

¹ Discente graduando em engenharia civil. Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

² Docente especialista em engenharia de estruturas pela UNIGRAD. Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista.



1. INTRODUÇÃO

A construção civil desempenha uma função econômica e social muito forte no Brasil. Ela é um dos principais segmentos que movimentam, continuamente, a economia do nosso país. Atualmente, com o aumento da demanda de construções, os profissionais e as empresas estão sempre buscando alternar nos métodos e técnicas construtivas. Procuram, também, sistemas inovadores e economicamente viáveis de execução e produtos para realizar determinado serviço.

O planejamento das etapas da obra é algo primordial, ele irá gerar uma possível previsão de produtividade e de futuros gastos necessários. Quando a produtividade e a economia de algum empreendimento estão em pauta, desde que se atinja o mesmo fim esperado, é necessário, se possível, que se faça uma comparação de produtos, serviços e métodos. Esta análise nos permite determinar qual é o produto e o método menos custoso para se utilizar em determinado serviço e o que oferece uma melhor produtividade.

Muitas empresas encontram obstáculos ou não costumam realizar o gerenciamento e o planejamento correto dos processos construtivos existentes para certos serviços em uma construção. Um orçamento corretamente elaborado é aquele que engloba todos os custos e prevê uma análise acerca de todos os métodos construtivos disponíveis para a realização da obra. Então, é possível acontecer um impacto na produtividade e no preço da execução de um substrato quando são produzidos com métodos de execução diferentes?

Foi estabelecido como objetivo deste artigo analisar a execução do revestimento à base de pasta de gesso, em uma edificação na cidade de Vitória da Conquista, e comparar preços e produtividade com o revestimento argamassado. Demonstrando a execução do revestimento com pasta de gesso e o seu cronograma, avaliar o custo de sua implementação, avaliar a produtividade da mão de obra, demonstrar a estimativa do orçamento da mesma execução, porém utilizando argamassa e apresentar a comparação final entre os dois substratos.

De acordo com a Norma Técnica Brasileira - NBR 13529 (2013) da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, o revestimento de argamassa é o cobrimento de uma superfície com uma ou mais camadas superpostas de argamassa, apto a receber acabamento decorativo ou constituir-se em acabamento final.

Miranda (2005) afirma que os revestimentos de argamassa desempenham funções de regularização, acabamento e proteção dos substratos onde serão aplicados, seja eles elementos de alvenaria ou estruturas de concreto armado.



A ABNT NBR 13529 (2013) fala também sobre o chapisco e o emboço, sendo eles, respectivamente: camada de preparo da base, aplicada de forma contínua ou descontínua, com a finalidade de uniformizar a superfície quanto à absorção e melhorar a aderência do revestimento e a camada de revestimento executada para cobrir e regularizar a superfície da base ou chapisco, propiciando uma superfície que permita receber outra camada, de reboco ou de revestimento decorativo, ou que se constitua no acabamento final.

É sempre necessário ter um acabamento de qualidade para que os próximos substratos sejam aplicados de maneira correta e sem necessidade de retrabalho futuro e a ABNT NBR 13749 (2013) afirma que o revestimento argamassado deve apresentar textura uniforme, sem imperfeições, sejam elas: fissuras, cavidades, manchas e eflorescência.

Fernandes e Beltrame (2017) cita que o número de camadas utilizadas para a execução do revestimento muda devido a escolha do engenheiro, sendo eles: revestimento de camada única, de duas ou três camadas. Oliveira (2018) destaca que inicialmente é executado o chapisco, obtendo assim uma superfície áspera e irregular e, em seguida, aplica-se o emboço. Esta aplicação é realizada com a utilização do revestimento chamado de massa única, também conhecido, popularmente, como emboço paulista ou emboço único. Ele é constituído apenas pelo chapisco e emboço, eliminando-se o reboco e deixando a superfície do emboço mais lisa para receber a pintura.

De acordo a ABNT NBR 7200 (1998) a argamassa de chapisco deve ser aplicada com uma consistência fluida, assegurando maior facilidade de penetração da pasta de cimento na base a ser revestida e melhorando a aderência na interface revestimento-base. Cita, também, os aditivos quando melhoram a aderência podem ser adicionados ao chapisco, desde que sejam compatíveis com os aglomerantes empregados na confecção da argamassa de revestimento e, também, com os materiais da base.

A argamassa pode apresentar fissuração após sua aplicação e, de acordo com Miranda (2000), ainda que a fissuração de revestimentos de argamassa seja uma das patologias que mais podem causar desconforto e prejuízo econômico aos usuários, porém ainda na contemporaneidade é precário o estudo técnico sobre o que se fazer para combater a causa dessas patologias e quais são suas consequências na durabilidade das vedações, onde não temos nem sequer critérios que estabeleçam limites de fissuração para a aceitação de revestimentos.

Segundo Tavares *et. al.* (2010) a utilização de gesso na construção civil está cada vez maior, pois sua pasta é vista pelas construtoras como um material alternativo de qualidade, de baixo custo e de alto desempenho para ser aplicado



em revestimentos internos de paredes. Além do custo reduzido, verificam-se maior produtividade por parte dos aplicadores, devido à rapidez de execução, e um bom acabamento final, podendo ser aplicado, posteriormente, a pintura sem a necessidade de aplicação de massa corrida.

O gesso para aplicação necessita de uma consistência única e a ABNT NBR 13867 (1997) cita que a pasta de gesso é uma mistura pastosa de gesso e água, possuindo capacidade de aderência e endurecimento. A norma cita, também, a sua aplicação em quatro passos: a camada de revestimento com pasta de gesso deve ter espessura a mais uniforme possível; devem ser utilizados guias-mestras para auxiliar o nivelamento; o revestimento em pasta de gesso pode ser aplicado em várias camadas até atingir o nivelamento perfeito; em superfícies caídas ou pintadas, recomenda-se um tratamento adequado, de forma a garantir uma boa aderência ao revestimento em gesso.

Para Breitsameter (2012) a pasta de gesso para revestimento interno, vem sendo aplicada devido a sua facilidade e rapidez na execução e bom acabamento das superfícies. Pode dispensar ou reduzir a utilização de massa corrida, já que possui superfície lisa e cor branca.

Ainda segundo Breitsameter (2012) outra vantagem da utilização da pasta de gesso é o fato de ser uma alternativa ao uso de argamassas de revestimento à base de cimento, insumo que, dependendo da época, pode-se ter dificuldades de encontrar no mercado e que tem sofrido constante aumento de preço.

Em seu artigo John e Antunes (2002) apontam que as argamassas de gesso são válidas do ponto de vista da resistência de aderência e que elas apresentam melhor aderência diante dos blocos de concreto do que sobre blocos cerâmicos. É recomendado que a superfície para aplicação esteja seca. John e Antunes (2002) explicam que o umedecimento da superfície antes da aplicação de revestimento de gesso provoca uma redução na resistência de aderência.

Agopyan *et. al.* (2005) afirma que a pasta de gesso, devido ao seu baixo tempo útil de aplicação, apresenta bastante desperdício, formando resíduos de impacto ambiental. Agopyan *et. al.* (2005), apud Hincapié (1997) Dentre suas qualidades, pode-se citar a rapidez de aplicação, a resistência ao fogo, a boa aderência em diversos substratos e a baixa retração de secagem. Diz que o gesso, do ponto de vista ambiental, também apresenta a vantagem de emitir menos anidrido carbônico (CO₂) que o cimento Portland durante seu processo industrial de obtenção.

A agilidade e rapidez da aplicação do gesso é facilmente visível. O revestimento de gesso é, potencialmente, um processo de grande produtividade, pois é feito em uma única camada, dispensando o chapisco e a aplicação da massa



corrida. Contudo, a produção e o emprego do gesso no Brasil ainda são feitos predominantemente de modo rudimentar. (AGOPYAN *et. al.*, 2005).

Um problema grande da utilização da pasta de gesso, segundo Oliveira (2018), é a sua grande produção de resíduos durante a execução do revestimento. O tempo para a utilização da pasta de gesso é curto, fazendo com que os profissionais apliquem e desempenem a pasta de gesso com grande velocidade, e acaba gerando grande desperdício do material.

Tavares *et. al.* (2010) afirma que essa grande geração de resíduo causa problemas econômicos e ambientais, devido ao desperdício do material e ao custo elevado para sua correta destinação. Ressalta que, conforme a resolução nº 307 do Conama (2002), os resíduos de gesso estão classificados como classe C, ou seja, ainda não foi desenvolvida tecnologia alguma economicamente viável para sua reutilização ou reciclagem. Então, faz-se necessário que esses resíduos não se misturem aos demais materiais, evitando, assim, uma possível contaminação.

Produtividade, segundo o dicionário, é a característica ou condição do que é produtivo, a capacidade de produzir. Ou seja, é basicamente, o resultado obtido quando algo ou alguém possui a qualidade de ser produtivo. Ser produtivo é aquele que gera um resultado maior e/ou melhor gastando menos tempo. (DICIO, 2020).

Atualmente, um dos principais utensílios utilizados para medir a produtividade na engenharia civil é a RUP (Razão Unitária de Produção). Sendo necessário a utilização de uma fórmula para calcular a produção.

A RUP representa o número de homens-hora necessário para executar um m² de certa atividade, seja ela alvenaria, revestimento, pintura, etc. Para fazer o cálculo do número de homens-hora, precisa verificar a quantidade de operários que realizaram certo serviço e por quanto tempo eles trabalharam. Uma RUP = 0,71, por exemplo, mostra que foram necessários 0,71 homens-hora para a realização de um m² de algum serviço. Quanto maior for a RUP, menor é a produtividade da mão de obra. E através deste resultado analisa-se o que está gerando esta baixa, seja falta de treinamento, atenção ou problemas do projeto.

O cálculo da RUP tem início ainda no planejamento da obra, prevendo o número de homens-hora necessário para a realização de certo serviço. Após, é realizado o levantamento real no canteiro, onde será comparado os dados coletados com a RUP de previsão e tomar decisões, se preciso.

O Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices (SINAPI) é uma tabela bastante utilizada no orçamento de serviços e obras, mantida pela Caixa Econômica Federal e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), onde informa os custos e índices da construção civil no Brasil.

Os preços de custos de composição e insumos do SINAPI são coletados pelo IBGE, que faz a coleta dos dados e forma os índices que, posteriormente,



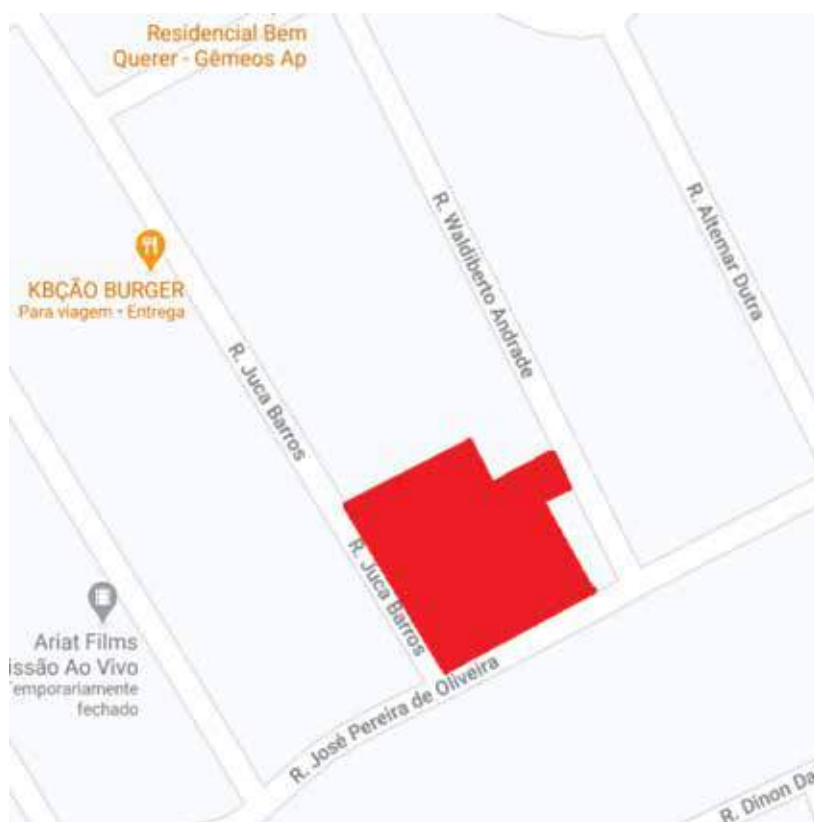
são disponibilizados pela Caixa, onde realiza a especificação das composições, insumos e serviços. Ela se destrincha, basicamente, em duas tabelas. Uma tabela é realizada a demonstração dos preços de mão-de-obra e insumos e a outra sendo uma tabela de composições unitárias. (CAIXA, 2020).

A SINAPI gera os preços dos serviços e insumos com uma atualização mensal para todas as capitais do país. Sendo, sempre, o mais recomendado utilizar os valores fornecidos que melhor se apliquem à localidade do seu empreendimento.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado utilizando uma abordagem descritiva produzida através de um estudo de caso. O estudo de caso foi executado em uma construção predial localizada na cidade de Vitória da Conquista – BA, no bairro Jardim Candeias, exposto na Figura 01 com hachura vermelha. Foi realizado uma análise quantitativa e qualitativa em relação à produtividade e preço de serviço/ execução.

Figura 01 – Localização do empreendimento na cidade de Vitória da Conquista/BA.



Fonte: Adaptado do Google Maps, 2020.



Toda a coleta de dados ocorreu no canteiro de obra da edificação em pauta, onde foi calculado a produtividade real da execução do gesso, o preço dos insumos utilizados e o orçamento fictício do revestimento argamassado para comparação.

A análise foi realizada, basicamente, em três passos principais e seus detalhamentos. Inicialmente foi explicado brevemente como ocorreu o acompanhamento do serviço, após a explicação iniciou-se as etapas. Então, começou com a estimativa de orçamento de gesso e de massa pela tabela SINAPI e, em seguida, as estimativas de produtividade do gesso e da massa pela tabela SINAPI, respectivamente. Com os levantamentos em mãos, foi realizada uma breve explicação do acompanhamento real do serviço de gesso mostrando, posteriormente, o custo real da execução deste serviço e a produtividade do serviço utilizando a RUP para realizar os cálculos. Por fim, com a posse destes dados foi efetuado a análise dos resultados e, assim, averiguado qual das execuções ofereceu o melhor custo-benefício.

2.1 MÉTODO: R.U.P.

Foi utilizado a RUP para calcular a produtividade da mão de obra do revestimento de gesso. Sendo necessário a utilização da Equação 01 para calcular a produção. Sendo assim, a equação proposta é:

$$RUP = Hh/Qs \quad (01)$$

Onde:

- Hh é o número de homens-hora;
- Qs é a quantidade de serviços (m²).

2.2 SINAPI

A SINAPI foi utilizada para fazer a estimativa do levantamento do serviço de massa no mesmo local do gesso para ser realizado a comparação dos substratos. A tabela mostra os colaboradores necessários para a execução do ofício, o tempo que leva para se realizar (produtividade), os insumos e a quantidade que é utilizada em um serviço específico. Todos os dados das estimativas foram extraídos da tabela SINAPI, não desonerado, da Bahia de 09/2020. A Tabela 01 estará exemplificando como funciona a tabela SINAPI.

**Tabela 01** – Exemplo do catálogo de composições e insumos analíticas da SINAPI.

01.PAREALVE.033/01	87511	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M² COM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF. 06/2014	M2		Alvenaria de Vedação
INSUMO	7266	BLOCO CERÂMICO VAZADO PARA ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE 9 X 19 X 19 CM (L X A X C)	MIL	0,03	
INSUMO	34557	TELA DE AÇO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D = *1,20 A 1,70* MM, MALHA 15 X 15 MM, (C X L) *50 X 7,5* CM	M	0,79	
INSUMO	37395	PINO DE AÇO COM FURO, HASTE = 27 MM (AÇO DIRETA)	CENTO	0,01	
COMPOSICAO	87292	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF. 08/2019	M3	0,01	
COMPOSICAO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,98	
COMPOSICAO	88316	SERVEANTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,99	

Fonte: Adaptado da SINAPI, 2020.

Com os coeficientes da SINAPI de materiais e da produtividade da mão-de-obra foi realizado a comparação com um serviço real utilizando a RUP. Os coeficientes fornecidos pela SINAPI nem sempre se mostram fidedignos com a realidade de todos os locais, porém é um dos meios mais precisos e seguros de se fazer um levantamento da produtividade esperada da execução de um serviço ou uma estimativa do orçamento, ou seja, uma ferramenta importante para um comparativo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A atividade foi acompanhada em uma construção de dois edifícios de quinze pavimentos onde foi utilizado a pasta de gesso nas “áreas secas” dos apartamentos. Sendo um trabalho que teve um acompanhando diário, foi determinado a realização do estudo acerca deste assunto, pois, com isso, permitiu analisar mais detalhadamente o serviço averiguando se fornece um melhor custo-benefício quando pensamos em vedação.

Com o resultado obtido tornou-se possível comparar as diferentes técnicas expondo qual a mais vantajosa na presente situação, buscando sempre a maior produtividade, o menor custo operacional e a qualidade do serviço.



3. 1 Estimativa do orçamento de gesso pela tabela SINAPI

Buscando uma comparação fidedigna e que mais se aproxime da realidade, fez-se necessário realizar a estimativa do orçamento do gesso utilizando a tabela SINAPI. Segue, abaixo, a Tabela 02 em que é exposto a estimativa da elaboração dos valores de orçamento da pasta de gesso.

Tabela 02 – Estimativa do orçamento do gesso pela SINAPI.

CLASSE /CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEF.	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
87424	APLICAÇÃO DE GESSO NA PAREDE (COM TALISCA)	M2	192,1300	R\$ 27,38	R\$ 5.260,52
INSUMO /3315	GESEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	KG	3291,1869	R\$ 0,42	R\$ 1.382,30
COMPOSIÇÃO /88269	GESEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	142,1762	R\$ 23,91	R\$ 3.399,43
COMPOSIÇÃO /88316	SERVEITE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	28,8195	R\$ 16,67	R\$ 480,42
87415	APLICAÇÃO DE GESSO NO TETO (SEM TALISCA)	M2	76,2000	R\$ 23,02	R\$ 1.754,12
INSUMO /3315	GESEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	KG	1305,3060	R\$ 0,42	R\$ 548,23
COMPOSIÇÃO /88269	GESEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	45,7200	R\$ 23,91	R\$ 1.093,17
COMPOSIÇÃO /88316	SERVEITE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	9,1440	R\$ 16,67	R\$ 152,43
TOTAL					R\$ 7.014,64

Fonte: Adaptado da SINAPI, 2020.

Analisando os dados presente na Tabela 02 e na tabela SINAPI é possível chegar ao valor do saco de gesso de 40kg (este utilizado na obra). O valor por KG ofertado pela SINAPI é de R\$ 0,42, então multiplicando 0,42 por 40 obtemos o valor do saco de gesso de 40kg. Assim, é possível notar que o saco de gesso, segundo a SINAPI, está no valor R\$ 16,80.

Somando os quilos de gesso apresentadas na Tabela 02 (3291,1869 kg + 1305,3060 kg) temos um valor de 4.596,4929 kg de gesso por apartamento, dividindo por 40kg temos a quantidade de sacos de gesso que é necessário, segundo a SINAPI, para realizar a metragem do apartamento. Com isso, é necessário, aproximadamente, 115 sacos de gesso em pó. Portanto, o valor de gesso na estimativa ficou de R\$ 1.930,53.

Além dos valores dos quilos de gesso, é notório que a mão de obra representa a maior parte do valor deste orçamento, chegando a um total de R\$ 5.125,45, ou seja, apresenta cerca de 73% do valor total do levantamento.



3.2 Estimativa do orçamento de massa pela tabela SINAPI

O orçamento exposto na Tabela 03 é uma estimativa, elaborado através da manipulação dos dados da tabela SINAPI. Utilizou-se medidas verídicas e idênticas ao do serviço real de gesso.

Consta no apartamento 268,33m² de área na qual utilizou-se o revestimento argamassado, sendo 76,2m² referente ao teto e 192,13m² referente as paredes. Memorando que, de antemão, descontou-se todas as medidas dos vãos de portas e janelas.

Tabela 03 – Estimativa do orçamento da massa pela SINAPI.

CLASSE /CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEF.	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
87879	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS.	M2	192,1300	R\$ 3,65	R\$ 701,27
COMPOSIÇÃO/ 87313	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 PARA CHAPISCO CONVENCIONAL.	MB	0,8069	R\$ 444,63	R\$ 358,79
COMPOSIÇÃO/ 88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	13,4491	R\$ 24,03	R\$ 323,18
COMPOSIÇÃO/ 88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,3449	R\$ 16,67	R\$ 22,42
87882	CHAPISCO APLICADO NO TETO.	M2	76,2000	R\$ 4,37	R\$ 332,99
COMPOSIÇÃO/ 87325	ARGAMASSA TRAÇO 1:4 PARA CHAPISCO ROLADO.	MB	0,1143	R\$ 2.272,61	R\$ 259,76
COMPOSIÇÃO/ 88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,8956	R\$ 24,03	R\$ 69,58
COMPOSIÇÃO/ 88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,2896	R\$ 16,67	R\$ 4,83
87547	MASSA ÚNICA.	M2	268,3300	R\$ 20,44	R\$ 5.484,67
COMPOSIÇÃO/ 87292	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 PARA MASSA ÚNICA.	MB	5,7154	R\$ 464,81	R\$ 2.656,59
COMPOSIÇÃO/ 88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	93,9155	R\$ 24,03	R\$ 2.256,79
COMPOSIÇÃO/ 88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	34,3462	R\$ 16,67	R\$ 572,55
TOTAL					R\$ 6.518,93

Fonte: Adaptado da SINAPI, 2020.

Analisando os dados presente na Tabela 03 nota-se que dentre as composições da argamassa a que fornece um valor mais elevado é a aplicação da massa única, isso acontece devido ao grande volume de aplicação, diferente do chapisco que tem como objetivo apenas cobrir o substrato para melhor aderência da massa única. Observando os números verifica-se que a mão de obra dispõe de um custo de R\$ 3.249,35 representando cerca de 50% do valor total do levantamento do serviço.



3.3 Estimativa da produtividade do gesso pela tabela SINAPI

Buscando uma comparação fidedigna e que mais se aproxime da realidade, fez-se necessário realizar a estimativa da produtividade do gesso utilizando a tabela SINAPI. Segue, abaixo, a Tabela 04 em que é exposto a estimativa da elaboração da produtividade da pasta de gesso.

Tabela 04 – Estimativa da produtividade do gesso pela SINAPI.

CLASSE /CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEF. SINAPI
87424	APLIACAO DE GESSO EM PAREDES (COM TALISCA)	M2	
COMPOSIÇÃO /88269	GESSEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,7400
COMPOSIÇÃO /88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1500
87415	APLICACAO DE GESSO NO TETO (SEM TALISCA)	M2	
COMPOSIÇÃO /88269	GESSEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,6000
COMPOSIÇÃO /88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1200

Fonte: Adaptado da SINAPI, 2020.

A Tabela 04 fornece a produtividade do profissional do gesso e dos seus serventes para o serviço necessário. Observa-se uma diferença de produtividade dos mesmos profissionais quando analisado uma diferente área de aplicação, isso acontece pois na parede temos a presença de talisca e é necessária uma maior atenção do profissional para que a superfície fique nivelada e sem imperfeições.

3.4 Estimativa da produtividade do revestimento de massa pela tabela SINAPI

A produtividade do revestimento argamassado foi elaborado utilizando informações extraídas e manipuladas da tabela SINAPI. Segue, abaixo, a Tabela 05 em que é exposto a estimativa elaboração da produção do revestimento argamassado.

**Tabela 05** – Estimativa da produtividade da massa pela SINAPI.

CLASSE / CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEF. SINAPI
87879	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS.	M2	
COMPOSIÇÃO/ 88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0700
COMPOSIÇÃO/ 88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0070
87882	CHAPISCO APLICADO NO TETO.	M2	
COMPOSIÇÃO/ 88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0380
COMPOSIÇÃO/ 88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0038
87547	MASSA ÚNICA	M2	
COMPOSIÇÃO/ 88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,3500
COMPOSIÇÃO/ 88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1280

Fonte: Adaptado da SINAPI, 2020.

A Tabela 05 fornece a produtividade do pedreiro e dos seus serventes para realizar o serviço necessário. Observa-se uma diferença de produtividade dos mesmos profissionais quando analisado a mudança do chapisco para a aplicação da massa única, isso ocorre, pois a massa única é um serviço que contém um maior volume de aplicação e faz-se necessário executar com cuidado para que as superfícies fiquem sem imperfeições para que possa ser aplicado as próximas etapas de revestimento.

3.5 Acompanhamento do gesso

O gesso foi escolhido como o revestimento a ser utilizado no empreendimento estudado por ser de rápida execução e, ademais, pela presença de uma equipe especializada e de qualidade para realizar o serviço necessário. A pasta de gesso foi executada por uma equipe composta por 2 gesseiros e 1 ajudante (tendo em vista que este ajudante realizava outros serviços). A equipe deslocava-se de pavimento apenas quando fosse finalizado, por completo, todos os apartamentos do andar precedente. O estudo não demonstra uma comparação completa da obra, mas sim uma comparação e uma análise individual por apartamento. A Figura 02 ilustra a aplicação do gesso.



Figura 02 – Aplicação “mestrada” da massa de gesso.



Fonte: Elaboração própria, 2020.

Realizou-se um levantamento de produção e tempo de execução do gesso por apartamento, sendo o gesso mestrado por completo com a finalidade de que a parede esteja o mais regular possível. Anotou-se os resultados e foi observado uma diferença irrisória de tempo de uma semana para outra, adotando, assim, o tempo que se repetia com maior frequência, como exposto na Tabela 06.

Tabela 06 – Produtividade da equipe do gesso.

EMPREITA DE GESSO				
Cargo	Qnt. Mão de obra	Produção (m²)	Local	Tempo de Execução (h)
Gesseiro	2	76,2	Teto	15
Ajudante	0,5	76,2	Teto	15
Gesseiro	2	192,13	Parede	24,6
Ajudante	0,5	192,13	Parede	24,6

Fonte: Elaboração própria, 2020.

3.6 Custo de real execução do serviço de gesso

A execução da pasta de gesso, neste empreendimento, foi empreitada por completo. O valor pago por m² está incluso o serviço juntamente com o insumo (saco de gesso).



As metragens são compostas por dois valores distintos, sendo um para a parede e outro para o teto. As paredes, por terem taliscas, a camada de gesso torna-se mais espessa. No teto utiliza-se uma camada mais fina da pasta de gesso por não ter mestras.

Consta no apartamento 268,33m² de área na qual utilizou-se o gesso, sendo 76,2m² referente ao teto e 192,13m² referente as paredes. Memorando que, de antemão, descontou-se todas as medidas dos vãos de portas e janelas.

O valor por m² cobrado pelo empreiteiro, com todos os encargos, foi de R\$ 14,50 para as paredes e R\$ 10,00 para o teto. Sendo assim, o apartamento equivaleu um valor total de R\$ 3547,89, como exposto na Tabela 07.

Tabela 07 – Custo de execução do serviço de gesso.

EMPREITA DE GESSO			
LOCAL	MEDIDA (m ²)	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
PAREDE	192,13	R\$ 14,50	R\$ 2.785,89
TETO	76,2	R\$ 10,00	R\$ 762,00
			R\$ 3.547,89

Fonte: Elaboração própria, 2020.

Dentro do valor de custo da execução do serviço de gesso foi utilizado, em média, 110 sacos de 40kg de gesso por apartamento. O custo de cada saco foi de R\$ 12,80. Logo, o valor pago de gesso por apartamento foi de, aproximadamente, R\$ 1.408,00. Sendo assim, os R\$ 2.139,89 restantes do custo de execução do serviço se direcionou a mão de obra.

3.7 Utilização da RUP para índices de produtividade do revestimento em gesso

Segundo a Equação 01, demonstrada anteriormente, segue os cálculos da RUP, da equipe que realizou a execução da pasta de gesso para um apartamento.

$$RUP = \frac{Hh}{Qs} \quad (01)$$

$$RUP_{gTETO} = \frac{2 \text{ homens} \times 15 \text{ horas}}{76,2 \text{ m}^2} = 0,3937 \frac{Hh}{m^2}$$

$$RUP_{aTETO} = \frac{0,5 \text{ homens} \times 15 \text{ horas}}{76,2 \text{ m}^2} = 0,0984 \frac{Hh}{m^2}$$

$$RUP_{gPAREDE} = \frac{2 \text{ homens} \times 24,6 \text{ horas}}{192,13 \text{ m}^2} = 0,2561 \frac{Hh}{m^2}$$

$$RUP_{aPAREDE} = \frac{0,5 \text{ homens} \times 24,6 \text{ horas}}{192,13 \text{ m}^2} = 0,0640 \frac{Hh}{m^2}$$



3.8 Comparativo de métodos (execução x estimativa)

3.8.1 Comparativo de produtividade (real x estimativa)

Com o levantamento preciso dos dados estimados e a análise honesta dos serviços executados no empreendimento estudado tornou-se possível obter uma comparação de grande valor. Segue abaixo o Quadro 01 expondo o comparativo de produtividade real e a estimativa pela SINAPI.

Quadro 01 – Comparativo de produtividade real x estimativa.

COMPARATIVO DE PRODUTIVIDADE				
MÉTODO UTILIZADO	SERVIÇO	LOCAL	CARGO	PRODUTIVIDADE
REAL	GESSO	TETO	GESSEIRO	0,4199
REAL	GESSO	PAREDE	GESSEIRO	0,2915
REAL	GESSO	TETO	SERVENTE	0,105
REAL	GESSO	PAREDE	SERVENTE	0,0729
MÉTODO UTILIZADO	SERVIÇO	LOCAL	CARGO	PRODUTIVIDADE
SINAPI	GESSO	TETO	GESSEIRO	0,6
SINAPI	GESSO	PAREDE	GESSEIRO	0,74
SINAPI	GESSO	TETO	SERVENTE	0,12
SINAPI	GESSO	PAREDE	SERVENTE	0,15
MÉTODO UTILIZADO	SERVIÇO	LOCAL	CARGO	PRODUTIVIDADE
SINAPI	MASSA	TETO	PEDREIRO	0,388
SINAPI	MASSA	PAREDE	PEDREIRO	0,42
SINAPI	MASSA	TETO	SERVENTE	0,1318
SINAPI	MASSA	PAREDE	SERVENTE	0,135

Fonte: Elaboração própria, 2020.

O Quadro 01 exhibe o comparativo de produtividade do serviço real de execução de gesso e as estimativas de gesso e massa única. Foi utilizada quatro cores diferentes para se tornar de fácil percepção, onde cada cor representa a produtividade de determinado serviço. Assim, a comparação deve ocorrer entre os itens de mesma cor, como por exemplo: verde, verde e verde.

Segundo o conceito da RUP quanto mais alto for o seu valor, menor é a produtividade da mão de obra. Ao observar as comparações pode-se notar que a massa tem uma melhor produtividade quando comparado com a estimativa do gesso, ademais analisando o conjunto de comparações é notório que a produtividade real do gesso é superior de ambas as estimativas da produtividade pela tabela SINAPI.

Isso mostra que a tabela SINAPI da Bahia para a cidade de Vitória da Conquista fornece um valor inferior de produtividade quando comparado com a execução real. Um dos motivos que possam ter levado a esta diferença de produtividade é



a especialidade da mão de obra do empreendimento, pois são profissionais que vieram de fora do estado e que possuem prática e experiência no serviço.

Com isso, pode-se observar que é mais vantajoso, diante das comparações realizadas, pensando em tempo de execução e produtividade, que se utilize uma equipe competente e que se execute a pasta de gesso.

3.8.2 Comparativo de orçamento e valores (real x estimativa)

Através do acompanhamento preciso do orçamento real e da análise minuciosa através da tabela SINAPI foi possível chegar aos valores dos serviços, levando em conta que fossem aplicados no mesmo local e na mesma área. Lembrando que os dados das estimativas utilizados foram retirados da tabela SINAPI da Bahia do mês 09/2020. Segue, abaixo, na Tabela 08 a comparação dos valores.

Tabela 08 – Comparativo de valores real x estimativa.

COMPARATIVO DE VALORES			
MÉTODO UTILIZADO	SERVIÇO	VALORES TOTAIS	
REAL	GESSO	R\$	3.547,89
SINAPI	GESSO	R\$	7.014,64
SINAPI	MASSA	R\$	6.518,93

Fonte: Elaboração própria, 2020.

A Tabela 08 exibe os valores de todos os métodos levantados neste artigo. Ao analisar apenas os levantamentos através da tabela SINAPI o serviço de revestimento da massa única foi mais vantajoso em ambas as situações (produtividade e custo). No entanto, percebe-se que o serviço real de gesso está muito mais vantajoso quando comparado com ambos os levantamentos realizados através da tabela SINAPI.

Com a necessidade de estabelecer, também, uma comparação do gesso real e da estimativa do seu levantamento, segue abaixo a Tabela 09, detalhando os valores dos sacos de gesso.

Tabela 09 – Comparativo de valores dos sacos de gesso real x estimativa.

COMPARATIVO DO VALOR DO SACO DE GESSO			
MÉTODO UTILIZADO	QUANTIDADE (SACO 40kg)	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
REAL	110	R\$ 12,80	R\$ 1.408,00
SINAPI	115	R\$ 16,80	R\$ 1.930,53

Fonte: Elaboração própria, 2020.



Analisando os dados, o preço do gesso utilizado no empreendimento foi menos custoso quando comparado com a SINAPI, pois além de utilizar uma menor quantidade de saco de gesso o preço unitário real foi menor.

Observou-se uma diferença de R\$ 2.971,04 da estimativa da massa única para o levantamento real do gesso e uma diferença de R\$ 3.466,75 quando comparado a estimativa do gesso com o levantamento real. Desse modo, a grande diferença de valores ocorreu em virtude da alta produtividade dos profissionais que executaram o serviço do gesso.

Quando se analisa separadamente, todos os levantamentos, nota-se que a diferença do valor de execução dos serviços ocorreu, em grande maioria, na mão de obra. Essa diferença aconteceu pela rapidez de execução, ou seja, a alta produtividade da equipe, por se tratar, também, de uma equipe de empreita, ou seja, ganha por produtividade e não por hora trabalhada.

O valor de R\$ 2.971,04 pode se tornar irrisório quando analisado o valor total do empreendimento, porém esta é a diferença de valor de um apartamento. A construção é composta com 50 apartamentos, sendo assim multiplicando (R\$ 2.971,04 x 50 apartamentos) temos uma economia de R\$ 148.552,00, ou seja, um valor que poderia ser investido em alguma outra etapa ou, até, destinado para o lucro do empreendedor.

4. CONCLUSÃO

Na pesquisa executada, o levantamento dos dados referentes aos indicadores de custo e produtividade do serviço de gesso foi efetuado com sucesso. Os resultados do estudo de caso desenvolvido exibem o alcance do objetivo geral da pesquisa, possibilitando reproduzir, explorar e analisar os custos e índices reais de produtividade da mão de obra do serviço executado e comparar com as estimativas.

Nesta sequência, a pesquisa atingiu os objetivos específicos almejados ao constatar e aferir o levantamento da estimativa do orçamento da mesma execução utilizando o revestimento argamassado e o próprio revestimento com pasta de gesso, avaliou a produtividade da mão de obra real e suas estimativas através da tabela SINAPI.

Seria interessante a continuidade do estudo levando em consideração o acompanhamento real da produtividade da massa e os valores de execução deste serviço, principalmente, porque foi observado durante o estudo uma diferença importante em relação aos valores dos serviços extraídos da SINAPI em comparação ao que foi executado na prática, pois os preços encontrados na SINAPI são baseados na realidade de Salvador – BA, diferenciando-se do interior.



Ademais, discutiu-se as comparações propostas no estudo de caso conseguindo, assim, alcançar um resultado final esperado e realizar a discussão do mesmo. Este objetivo nos gera um melhor planejamento e gerenciamento dos custos de um serviço e da mão de obra do canteiro de obras, gerando um impacto mais positivo na produtividade da execução das atividades.

REFERÊNCIAS

AGOPYAN, A. K.; CARDOSO, F. A.; PILEGGI, R. G.; JOHN, V. M.; CARBONE, C. **Análise reológica de pastas para revestimentos à base de gesso por Squeeze-Flow**. VI Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Argamassas, Florianópolis, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT – **NBR 7.200. Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento**. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT – **NBR 13.207. Gesso para construção civil - Requisitos**. Rio de Janeiro, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT – **NBR 13.529. Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas**. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT – **NBR 13.749. Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Especificação**. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT – **NBR 13.867. Revestimento interno de paredes e tetos com pasta de gesso – Materiais, preparo, aplicação e acabamento**. Rio de Janeiro, 1997.

BREITSAMETER, B. **Revestimento interno de paredes e tetos: Estudo comparativo dos sistemas pasta de gesso e argamassa do tipo massa única**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

CASTRO, M. F. M.; PEREIRA, S. R.; OLIVEIRA, T. T. **SINAPI, metodologias e conceitos**. Caixa Econômica Federal, disponível em: <<https://www.caixa.gov>>.



br/Downloads/sinapi-manual-de-metodologias-e-conceitos/Livro1_SINAPI_Metodologias_e_Conceitos_8_Edicao.pdf>. Acesso em: 10 de dezembro de 2020.

DICIO. **Significado de Produtividade**. Dicionário Online de Português, disponível em: <<https://www.dicio.com.br/produtividade/>>. Acesso em: 10 de dezembro de 2020.

FERNANDES, J. C. V.; BELTRAME, L. F. **Revestimentos de argamassa convencional e de gesso reciclado projetado: Um estudo comparativo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2017.

JOHN, V. M.; ANTUNES, R. P. N. **Argamassas de gesso**. Ambiente Construído, Porto Alegre, 2002.

MIRANDA, L. F. R. **Contribuição ao desenvolvimento da produção e controle de argamassas de revestimento com areia reciclada lavada de resíduos Classe A da construção civil**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

MIRANDA, L. F. R. **Estudo de fatores que influem na fissuração de revestimentos de argamassa com entulho reciclado**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

TAVARES, Y. V. P.; JÚNIOR, A. C. L.; SCHMITZ, I. B. T. A.; JOHN, V. M. **Reaproveitamento do resíduo de gesso na execução de revestimento interno de vedação vertical**. Ambiente Construído, Porto Alegre, 2010.



**FACULDADE SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

BRUNO SILVA NASCIMENTO

**APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS:
ESTUDO DE CASO PARA FINS NÃO POTÁVEL.**

Vitória da Conquista
2020



BRUNO SILVA NASCIMENTO

**APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS:
ESTUDO DE CASO PARA FINS NÃO POTÁVEL.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
com requisito parcial à obtenção de título de
Engenheiro civil.

Orientador(a): Prof. Silvana Ferreira Bicalho
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



Dedico esse trabalho em especial a minha família, por todo apoio prestado, que esteve sempre ao meu lado durante essa caminhada, a todo momento contribuindo para que eu tivesse um futuro brilhante.



AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a minha Mãe Zenaide do Carmo, por tudo que ela fez comigo, me dando apoio nas minhas decisões, sempre sendo generosa, atenciosa e que independentemente da situação, ela estava lá.

Ao meu pai Orlando Viana, que me deu toda estrutura, um homem que sempre mirei na vida, aquele conselho que sem me olhar, mudou minha vida e me impulsionou ainda mais.

Minha irmã Nayana Nascimento, que com seu “jeitinho” me tornou o que eu sou hoje, sempre querendo o meu melhor, com todas as brigas, hoje entendo a sua visão e agradeço imensamente.

Minha irmã Araelle Nascimento, por todas as conversas que tivemos, sabia que independente do que acontecesse eu poderia contar com você, todas as dicas e melhores opiniões.

A minha namorada, noiva e companheira Luana, que me apoiou, principalmente nessa reta final, me dando forças para continuar, só nós sabemos o que passamos, te agradeço intensamente.

A todos os meus amigos que estiveram do meu lado, as grandes amizades que criei na FAINOR, e os irmão de batalha que conheci na FASA em especial a Magaiver e Thais que me ajudaram muito, eterna gratidão.

A minha amiga que iniciamos este trabalho Roseli e minha Orientadora Prof Ma. Silvana Ferreira Bicalho que me deu todos os passos e me acompanhou na reta final.



Nascimento, B, S. Aproveitamento de água para fins não potável. 2020.
30 f. Trabalho de Graduação (Graduando em Engenharia Civil) – Faculdade
Santo Agostinho, Vitoria da Conquista, 2020



LISTA DE ILUSTRAÇÕES

		Página
Figura 1	Média mensal pluviométrico dentre o período de 1970-2012 de Rio Branco – AC	16
Figura 2	Precipitações mensais (mm) no período de 1961-1990 de Belo Horizonte - MG	17
Figura 3	Reservatório de água da chuva proposta.	19
Figura 4	Média mensal de precipitação de chuva em Maringá (2010 a 2018)	20
Figura 5	Tempo de retorno x número de pessoas por edificação Rio Branco – AC	23
Figura 6	Hidrômetro instalado para averiguar a quantidade de água.	24



LISTA DE QUADROS E TABELAS

		Página
Tabela 1	Distribuição de água doce no mundo	12
Tabela 2	Somatório de todo material utilizado nesse projeto.	17
Tabela 3	Consumo de água da residência em estudo.	19
Tabela 4	Parâmetros do projeto calculado.	21
Tabela 5	O dimensionamento do reservatório por meio do método de rippl.	21
Tabela 6	Discriminação de todo material do projeto	23
Tabela 7	Dados coletados pelo hidrômetro.	24
Tabela 8	Discriminação dos materiais usados.	25
Tabela 9	Comparação da medição da Sanepar nos anos de 2017 e 2018.	26



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	Agência Nacional de Água
ASA	Articulação do Semiárido Brasileiro
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
NBR	Norma Técnica Brasileira
OMS	Organização Mundial da Saúde
PVC	Policloreto de vinila
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	9
2.	HISTÓRIA DA ÁGUA.....	10
2.1	Ponderações iniciais.....	10
2.2	Crise hidráulica a nível mundial.....	11
2.3	Consumo de água no Nordeste.....	12
2.4	Sistema de aproveitamento de água pluviais.....	13
2.5	Aproveitamento de água para fins não potável.....	14
2.6	Reservatórios.....	14
3.	METODOLOGIA.....	15
3.1.	Estudo de caso 1 (um) – Rio Branco - AC.....	16
3.2.	Estudo de caso 2(dois) – Belo Horizonte – MG.....	17
3.3.	Estudo de caso 3 (Três) – Maringá – PR.....	19
3.4.	Valores e dados obtidos em cada estudo.....	20
3.4.1	Estudo de caso 1(um) – Rio Branco – AC.....	20
3.4.2.	Estudo de caso 2 (dois) – Belo Horizonte – MG.....	22
3.4.3.	Estudo de caso 3 (três) – Maringá – PR.....	23
4.	RESULTADOS E DISCURSSÕES.....	26
5.	CONCLUSÃO.....	26
6.	REFERÊNCIAS.....	28



1. INTRODUÇÃO

A água sempre foi um o fator determinante na vida humana, desde o princípio ela teve grande importância nas escolhas dos grupos. A principal preocupação dos seres humanos “era de estabelecer uma rede para a circulação de água” (RODRIGUES, 1998, p.27). A partir disso que era determinada a moradia daquele grupo.

Entretanto, o consumo desgovernado da água e o descaso com a mesma, vem preocupando a civilização desde os séculos passados. Métodos estão sendo criados para o reaproveitamento e armazenamento de fluídos, o que colabora tanto na economia financeira quando no uso de água potável.

Além disso, o uso do sistema sanitário também é utilizado para o sistema pluviométrico, causando sobrecargas já que, a ordenação brasileira usa o tipo separador, o esgoto sanitário e o pluviométrico devem ser conduzidos de formas separadas até o destino final. A união dos dois sistemas causa problemas com os tubos dos esgotos, gerando uma sobrecarga nas tubulações em épocas de chuvas e grande enchentes.

A evolução e crescimento da cidade vem acompanhada da necessidade de mais residências, com isso mais ruas tendem a ser feitas, logo a exigência de pavimentações aumenta e com todos esses acontecimentos a impermeabilidade do solo acaba diminuindo. Desta forma há um aumento de escoamento de fluídos até o seu destino final.

De acordo a Agência Nacional de Água ANA, 2018 a região semiárida tem cerca de 27 milhões de pessoas habitando, que equivale praticamente à 12% da população nacional, com uma área de 1,03 milhão de quilômetros quadrados, o semiárido brasileiro contém 1.262 municípios em nove estados: Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. Regiões essas que são marcadas por poucas chuvas, clima seco, rios temporários e percas de água por evaporação.

Com o crescimento populacional e escassez de água potável, a população procura utilizar da melhor forma o seu consumo. Uma das possibilidades é utilizar a água da chuva em tarefas não essenciais e restringir a água potável para o uso principal.

O uso de micro cisternas para o armazenamento de água pluvial nas casas restringe a utilização de água potável, auxilia na diminuição de fluidos nas ruas, além de trazer economia na conta de água dos usuários deste sistema.



O trabalho em questão tem como objetivo realizar um estudo de revisão bibliográfica para verificar a viabilidade e potencial, da instalação de reservatórios para o aproveitamento de águas pluviais, verificar se esse sistema atende a qualquer unidade habitacional para fins não potáveis, examinar o custo benefício em casas que não foram planejadas para tal e se esse sistema atende à demanda de uma família em épocas de crise hídricas.

2. HISTÓRIA DA ÁGUA

As povoações antigas, através de experiências construíram suas formas de organização populacional em torno das drenagens dos rios e costas marítimas. A água era uma parte fundamental e vital para todas as culturas, onde foi objeto de veneração e temor. O domínio deste elemento sempre foi um alvo a ser atingido, pois eles precisavam disto para a sua sobrevivência. Com o tempo adquiriam técnicas de irrigação, de canalizações, construção de diques e outros. Decrosse (1990) *apud* Rezende e Heller (2002) considera tais técnicas fundadoras das civilizações hidráulicas na Antiguidade.

No entanto, consumiam baixo volume de água, que em algumas localidades chegavam a menos de um litro diário por habitante, além de reduzidas possibilidades de banho gerando graves consequências para a saúde da população (SILVA, 1998). Este período foi marcado por duas grandes epidemias: a peste de Justiniano (543) e a Peste Negra (1348) (ROSEN, 1994).

Rodrigues (1998) afirma que, desde os primeiros artigos de 4.000 a.C., escrito pelos sumérios, continha plantas de irrigações em todo o território. Além disso, o rio Nilo continha um sistema muito avançado para a época dos egípcios que, controlava o nível da água na jusante e montante, ajustando para cada época do ano.

Ainda segundo ele, com o surgimento de novas indústrias de tecido, cresceu ainda mais o consumo, tanto de água quanto de terreno, o vapor do líquido apareceu como um fator indispensável para as fábricas, nesse período ocorreu a revolução termodinâmica, em 1974 teve um grande aumento no gasto.

O consumo de água tem crescido mais do que o dobro da taxa de aumento populacional no último século (FAO, 2013). Combinado com um abastecimento mais irregular e incerto, isso agravará a situação de regiões que já apresentam escassez de água e produzirá estresse hídrico em regiões onde os recursos hídricos ainda são abundantes na atualidade.



2.1 Ponderações iniciais

Com o índice de população aumentando sem controle, paralela com o consumo de água potável, vem a preocupação em reduzir a demanda, com novos métodos, uma dessas formas é o aproveitamento de água pluvial. As águas pluviais são aquelas oriundas das chuvas e o modo de escoamento e captação, evita erosão do solo, a contribuição de alagamento e outros problemas.

Tomaz (2014) afirma que, as principais justificativas para a utilização da água da chuva é a necessidade de um recurso e conscientização, além disso as altas taxas cobradas por águas de concessionárias, locais de grandes estiagens, ou em locais em que há uma instabilidade de fornecimento de água, principalmente em épocas em que não se chove com frequência, e que a disponibilidade de outros recursos é de difícil acesso.

De acordo Tomaz (2010), desde os tempos antigos a população já citava os cuidados com os recursos pluviométrico, na escrita encontrada do povo Moabita na língua cananita, o Rei do Moabitas aconselhava que cada residência deveria construir armazenamento para a água da chuva, isso há 830 anos a.C.

2.2 Crise hidráulica a nível mundial

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2006), cerca de 97,5% da água no planeta é salgada e a água doce corresponde a 2,5%. Aproximadamente 70% da água doce está nas calotas polares e 30% está presente nos continentes. No entanto, menos que 1% da água dos continentes está diretamente acessível ao uso humano, o que corresponde a 0,007% do total de água na terra. Além disso, grande parte da água disponível em fontes superficiais encontra-se com sua qualidade deteriorada.

Da água disponível em todo o planeta apenas 0,8% pode ser utilizada para o consumo humano. Desta pequena porcentagem, apenas 3% está na forma de água superficial, sendo que o restante representa em forma de águas subterrâneas. Também podemos perceber que deste pequeno volume de água doce, 12% encontra-se disponível em terras brasileiras, o que aumenta a nossa responsabilidade com este precioso patrimônio ambiental (BARROS et al., 1995).

De acordo com Organizações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2017), à medida que a demanda humana por água aumenta e a competição entre os setores consumidores de água se intensifica, a escassez de água se torna aparente de várias formas.



De acordo com Agência Nacional de Água (ANA, 2018), a grande crescente de demanda hídrica no Brasil, a partir do aumento da população e das intensivas ações econômicas em uso de água, colabora para um aumento de estresse hídrico. A alta delicadeza decorrente de um balanço hídrico desfavorável, conjunto a baixos investimentos em sistemas de infraestrutura hídrica, especialmente das fontes de produção de água, e no período que ocorre uma média baixa de precipitações, podem agravar a situação e levar de períodos de crise hídrica a escassez de água.

Com base na edição 2020 do Relatório Mundial sobre o Desenvolvimento da Água (WWDR 2020), nos últimos 100 anos e continua a crescer constantemente a uma taxa de cerca de 1% ao ano, como resultado do aumento da população, do desenvolvimento econômico e da mudança nos padrões de consumo.

Ainda de acordo o relatório, com a interferência negativa que o humano causa no meio ambiente, as mudanças climáticas intensificarão a falta de água em lugares que já não existe e causara um esgotamento nas regiões que ainda são abundantes alterando a disponibilidade de águas no mundo todo.

De acordo Tomaz (2001), no Brasil existe uma disponibilidade hídrica considerada de 35.732 m³/hab/ano, sendo conhecido um país rico em recursos hídricos. Além do mais, os brasileiros são considerados “donos” de 12% da quantidade de água doce total no mundo e de acordo a Tabela 1, os brasileiros tem uma classificação muito alta, pois passa dos 20.000 m³/hab/ano.

Tabela 1 – Distribuição de água doce no mundo

Disponibilidade de água doce (m ³ /hab/ano)	Classificação
Maior que 20.000	Muito alta
De 10.000 a 20.000	Alto
De 5.000 a 10.000	Médio
De 2.000 a 5.000	Baixo
De 1.000 a 2.000	Muito baixo
Até 1.000	Extremamente baixo

Fonte: UNEP, 2002

Segundo Agência Nacional de Água (ANA, 2019), o aumento das demandas hídricas no Brasil conjunto com o consumo da população e das atividades econômicas intensivas em uso de água, colaborou para aumento do stress hídrico, com o passar dos anos. A Região Sudeste e Sul, são as mais atingidas, pois tem em destaque do uso da água para abastecimento humano, irrigação e na indústria e a retirada de grande quantidade de água para as lavouras de arroz pelo



método de inundação. Além disso, a Região Nordeste também chama atenção pois, apresenta demanda considerável em relação à sua disponibilidade hídrica.

2.3 Consumo de água no Nordeste

Conforme Agência Nacional de Água (ANA, 2019), o fornecimento de água urbano na região nordeste é o segundo maior no País, respondendo por 24,4% da água retirada em 2018, e ocorre de forma concentrada no território, provocando uma crescente pressão sobre os sistemas produtores de água.

Ainda conforme a comparação realizada pela Agência Nacional de Água (ANA, 2019), do quantitativo, qualitativo e quantidade de água disponível, obteve uma fragilidade com recursos hídricos desfavoráveis, especialmente em épocas não chuvosas, como apurado em algumas regiões do Brasil.

Existe uma falta de equilíbrio em relação a demanda e consumo de água no país, há evidência quando comparado os estados que predominam as atividades industriais, mas os recursos hídricos são insuficientes, apesar de ser abundante em água, já o Nordeste tem grande concentração de pessoas com uma escassez preeminente.

No Nordeste a falta de água é crônica. No Sudeste ela é abundante, porém de má qualidade. A invasão de áreas de mananciais hídricos pela população carente é um dos maiores problemas de São Paulo. Os dejetos industriais lançados no rio Paraíba do Sul tornam precária a água que abastece o Rio de Janeiro e outras cidades. Falta água para irrigar os arrozais do Rio Grande do Sul (FREITAS, 2007, P.18).

A população da cidade de Poções e região, localizada no sul da Bahia abastecida pela Barragem de Morrinhos, enfrentam uma crise hídrica, passando por racionamento de água por causa da redução de 50% do seu volume, devido à ausência de chuva. São dois dias com água e dois dias sem (G1 BA, 2016). Este é um cenário comum e recorrente em diversas cidades da região nordeste do Brasil, conforme registros da Agência Nacional da Água.

2.4 Sistema de aproveitamento de água pluviais

De acordo Mattos (2016), os sistemas de aproveitamento de água, vem sido extensamente estudado, e traz importantes resultados positivos com relação a economia da água potável. Inclusive, o procedimento mostra um auxílio na diminuição de cargas pluviométricas nos procedimentos de drenagens usual.



De acordo com Marinowski (2007), há uma necessidade de novas aplicações de sistemas de aproveitamento de água. Uma alternativa que visa suprir a demanda da população em relação ao uso do composto para usos não potáveis é o aproveitamento de água pluvial, um recurso natural amplamente disponível na maioria das regiões do Brasil.

Conforme à sua pesquisa, o sistema pluvial pode ser utilizado para algumas atividades como, descargas de bacias sanitárias, lavagem de carros, roupas, passeio e torneiras de irrigação, o aproveitamento além de reduzir os gastos nas contas e no consumo da água potável é possível preservar o meio ambiente e auxiliar na diminuição de possíveis enchentes.

De acordo Dalsenter (2016), para os usos de fins potáveis e em pontos que possam ser consumidos como em chuveiros e torneiras, por exemplo, a água coletada deverá passar por um tratamento mais delicado, a fim de obedecer as exigências de tratamento para essa finalidade, o que torna o processo mais oneroso e assim sem condições de aplicação.

O aproveitamento da água pluvial consiste apenas, na estrutura da cobertura que faz a captação da chuva, onde é conduzida até as calhas, levando ao sistema de filtragens residuais, nos primeiros momentos ocorre a lavagem do telhado e está água é descartada pelo sistema, após isso, o composto é levado até aos tanques de armazenamento, onde pode ser enterrado como cisternas e depois bombeados para reservatórios superiores (MARINOSKI, 2007).

De acordo Campos (2004), o dimensionamento correto, seguindo todas as normas da NBR 10844 (ABNT,1989), evitará perdas da água por vazamento. Além disso, outro fator que poderá efetivar o aproveitamento da água é a manutenção correta do sistema, como resultado, isso diminuirá a chances de contaminação e entupimento das vias.

Os sistemas de aproveitamento de água no Brasil, são regidas pela norma ABNT NBR 15.527 – Água da Chuva – Aproveitamento de água de chuvas de coberturas para fins não potáveis, publicada em 24/10/2007 pela Associação Brasileira de Normas Técnicas e com atualização em 15/04/2019 – (ABNT, 2019).

2.5 Aproveitamento de água para fins não potável

De acordo com Tomaz (2010), os países que seguem com uma disciplina séria em relação ao uso de água da chuva para fins não potável são a Alemanha e o Japão, e outros países como os Estados Unidos, Austrália e Singapura estão desenvolvendo estudos nessa área para construções residenciais, comerciais e industriais.



Na Alemanha desde os anos de 1980 vêm sendo feitos sistemas de aproveitamento de águas pluviais para fins não potáveis como, descargas de bacia sanitárias, jardinagem, máquinas de lavar roupas e uso comercial e industrial (TOMAZ, 2010).

De acordo com a ASA (Articulação do Semiárido Brasileiro), foi criado um programa com o nome de “Programa um milhão de cisternas” com um intuito de melhorar a qualidade de vida da população, utilizando esse recurso e restringindo água potável apenas ao essencial, desde o ano de 2003 foram construídas 420.000 cisternas na região semiárida do nordeste (ASA, 2003).

2.6 Reservatórios

Considerando a primeira água que é perdida por conta da limpeza da área de captação o first flush, é calculado o volume dos reservatórios a partir da precipitação pluviométrica do local e do coeficiente de Runoff, esse coeficiente que também é chamado de coeficiente de escoamento superficial, indica a quantidade de água que será armazenada, considerando alguns fatores (TOMAZ, 2014).

O armazenamento da água pluvial pode ser projetado, de acordo com o local, elevado, sobre o solo e no subsolo. O sistema elevado precisa de uma estrutura, porém não tem necessidade de bombas, podendo assim usar a gravidade, já o localizado sobre o solo e subsolo, precisa de um sistema de bombeamento para a caixa superior e desta forma alimentar a residência (MANO, 2004).

O armazenamento pode ser feito de diferentes tipos de materiais, a escolha depende de qual propósito será utilizado, tipo de estrutura e tempo de uso. Os materiais que são utilizados para a constituição dos reservatórios são: concreto, aço inoxidável, polietileno, fibra de vidro ou até mesmo de madeira. Esses requisitos definidos determinam a segurança, durabilidade e o preço a ser empregado (MARINOSKI, 2007).

Para diminuir o custo, muitas pessoas utilizam armazenamentos sem o uso de bombas, e operam manualmente, utilizando baldes nos reservatórios e levando até o local de uso, ou com bombeamento manual. A maioria das famílias das áreas rurais e semiárido, já utilizam esse tipo de operação (MANO, 2004).

A maioria das residências que usam o sistema de captação de águas pluviais, usam cisternas, onde alguns cuidados são necessários como acesso para inspeção, tubo de ventilação, “ladrão” que é um tubo para o excesso de água e dispositivo de limpeza. É importante ressaltar que os reservatórios superiores devem ser separados do armazenamento de água para o consumo, para impedir a contaminação (MARINOSKI, 2007).



3. METODOLOGIA

Essa é uma pesquisa de âmbito descritivo, verificando informações através do levantamento bibliográfico de diversos tipos, através de, livros, teses de graduação, teses de doutorado, sites e principalmente de artigos publicados, além de outras propostas de projetos que estão diretamente relacionados com o assunto.

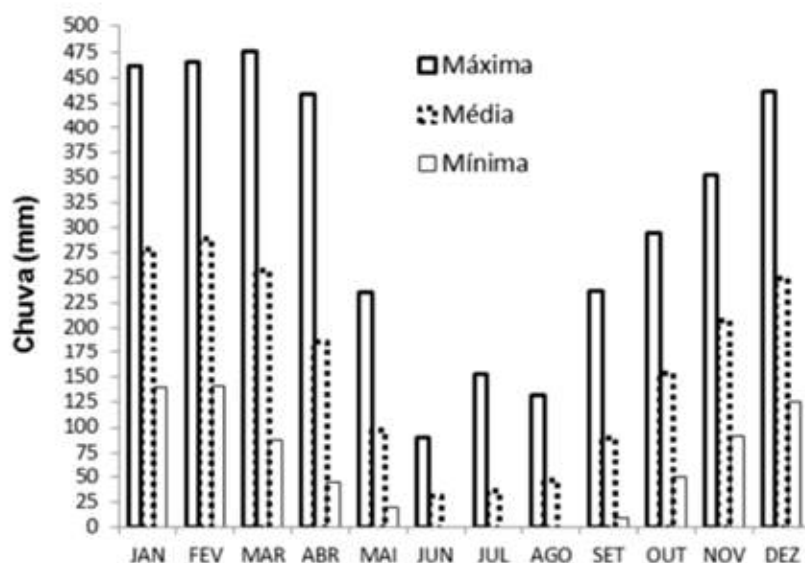
E apoiado ao assunto retratado, averiguar se há viabilidade na construção de sistemas para o aproveitamento de água pluvial para fins não potável em residências urbanas, com base na comparação entre projetos já realizados, identificar o custo x benefício e a viabilidade econômica para a instalação.

3.1 Estudo de caso 1 (um) – Rio Branco - AC

Cruz e Branco (2017), avaliou variáveis importantes para o trabalho em questão de uma casa residencial unifamiliar, com 2 (dois) quartos, 1(uma) suíte, contendo uma área construída de 202,46m², habitada por uma família de 5(cinco) pessoas, na cidade de Rio Branco situada no estado do Acre(AC). O projeto analisou a demanda da água mensal local, precipitação do projeto, área de captação, volume da água captada, calhas e dimensionamento do reservatório.

De acordo com a figura 1, a seguir, é possível verificar o índice pluviométrico na cidade medido de 1970 a 2012, mensalmente e obtidos a média máxima, média e mínima da Figura 1.

Figura 1 – Média mensal pluviométrico dentre o período de 1970-2012 de Rio Branco – AC



Fonte: Cruz e Branco (2017)



Foi utilizado para o dimensionamento do reservatório o método de Rippl representada pela equação 01,

$$V_{\text{ripl}} = \sum S(t) \quad [\text{Eq. 01}]$$

Sendo: V- volume de útil estimado de para o reservatório (m³); S_t – volume disponível no reservatório no tempo t (m³).

O custo benefício nessa cidade em específico foi calculada de acordo a equação 02,

$$TR = CS/ES \quad [\text{Eq. 02}]$$

Sendo: TR – tempo de retorno do investimento (anos); CS – custo do sistema (R\$); ES – economia do sistema (R\$).

Nesse trabalho, usou-se a tarifa que é cobrada da água potável da cidade em questão para poder calcular o custo benefício, que gerou uma redução de 7,93m³ na água potável, que foram utilizadas em bacias descargas de vasos sanitário, jardinagem, lavagem de calçadas entre outros.

Por considerar um projeto de baixo custo, foram calculados os materiais de uso para esse projeto de captação de água já somada com os materiais de custo do separador das primeiras águas e montagem de filtro de grosso de descarte de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2 – Somatório de todo material utilizado nesse projeto.

Descrição	Uni	Qtd.	Preço (R\$)	Total (R\$)
Sifão ladrão - 100 mm	Uni	1	R\$ 353,44	R\$ 53,44
Freio de água - 100 mm	Uni	1	R\$ 154,11	R\$ 154,11
Separador das primeiras águas de chuva	Uni	1	R\$ 25,77	R\$ 25,77
Filtro grosso de descarte	Uni	1	R\$ 23,55	R\$ 23,55
Mão de obra - Encanador	H	16	R\$ 10,00	R\$ 160,00
Total				R\$ 716,87

Fonte: Cruz e Blanco (2017)

O custo de implantação que não ultrapassou R\$ 1.000,00 mostrou-se relativamente baixo.

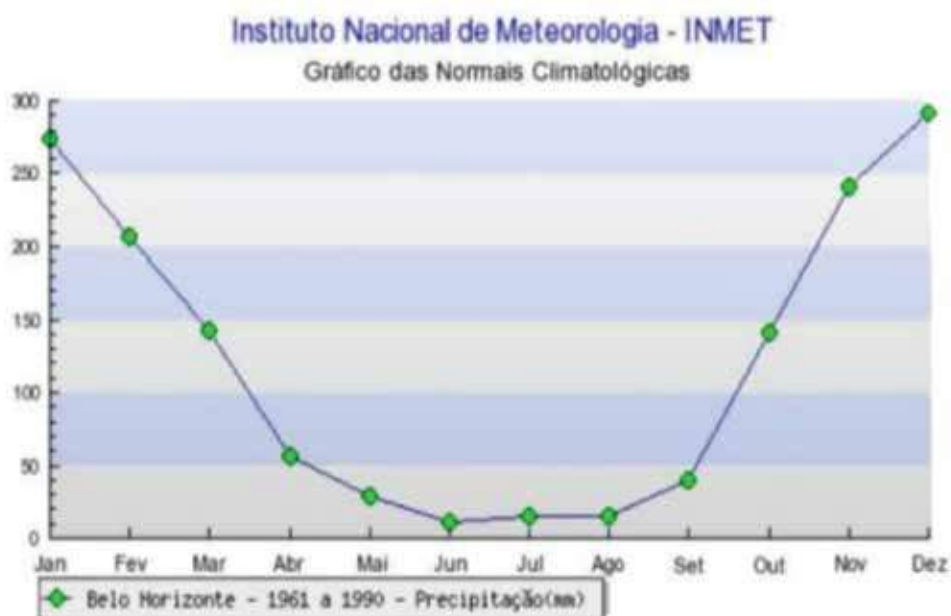
3.2 Estudo de caso 2(dois) – Belo Horizonte – MG

Barbosa e col. (2017), avaliaram uma residência localizada em Belo Horizonte no estado de Minas Gerais, onde a precipitação média anual de no período de 1961



a 1990 foi de 223 mm entre os meses de novembro a março e de 45 mm entre abril a outubro, de acordo com o gráfico da figura 2 que mostra a precipitação anual de Belo Horizonte entre 1961 a 1990.

Figura 2 – Precipitações mensais (mm) no período de 1961-1990 de Belo Horizonte - MG



Fonte: INMET Instituto Nacional de Meteorologia (2015)

O método prático inglês foi escolhido em função da área disponível para alojamento e despesas de estruturação, levando em consideração também que o reservatório suportasse o consumo para fins não potável durante um ano inteiro.

Com o levantamento de precipitação pluviométrico anual e a área do telhado obtida foi possível calcular o volume da água por meio da equação 03.

$$v = 0,05 \times P \times A \quad \text{Eq. [03]}$$

v = valor numérico do volume de água aproveitável e o volume de água da cisterna (L);

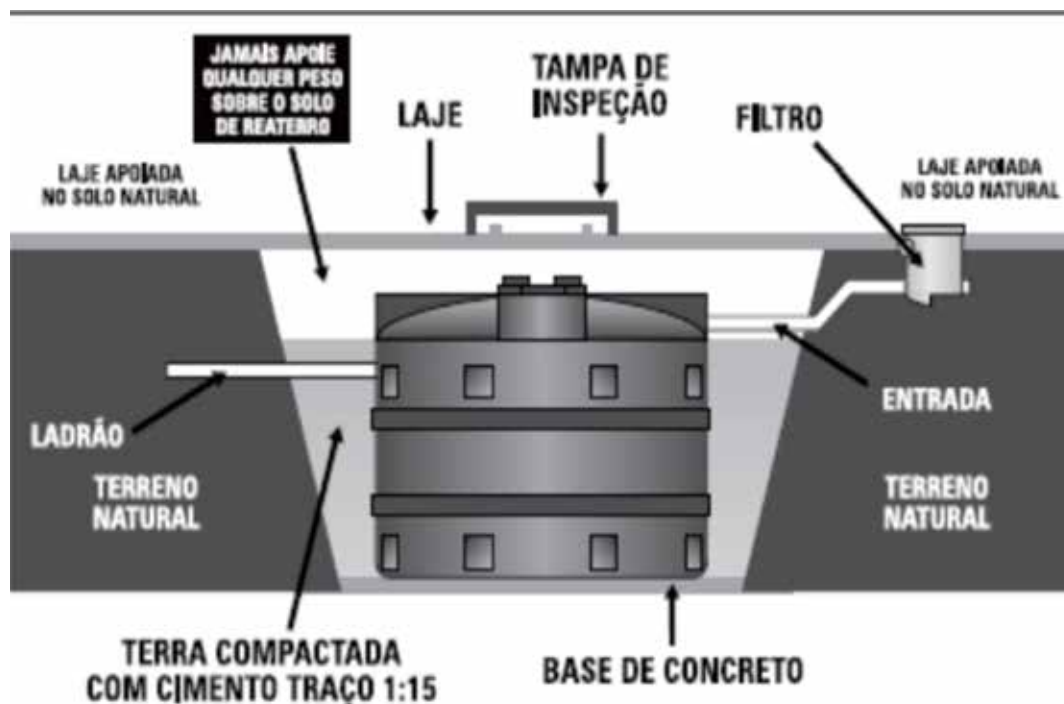
P = valor numérico da precipitação média anual (mm);

A = valor numérico da área de coleta em projeção (m²).

Com os valores obtidos anualmente, foi possível calcular o reservatório considerando o descarte de um reservatório de 10.000 litros e o consumo determinado foi de 112L/dia. De acordo com a imagem ilustrativa do reservatório de água proposto na Figura 3.



Figura 3 – Reservatório de água da chuva proposta.



Fonte: ACQUALIMP, 2010

Com base nos dados, foi estimado uma demanda de 40% da água consumida para fins não potáveis, com uma estimativa de $8,8\text{m}^3$ ao mês, considerando uma média de uso nessa residência de $22,00\text{m}^3$ de água.

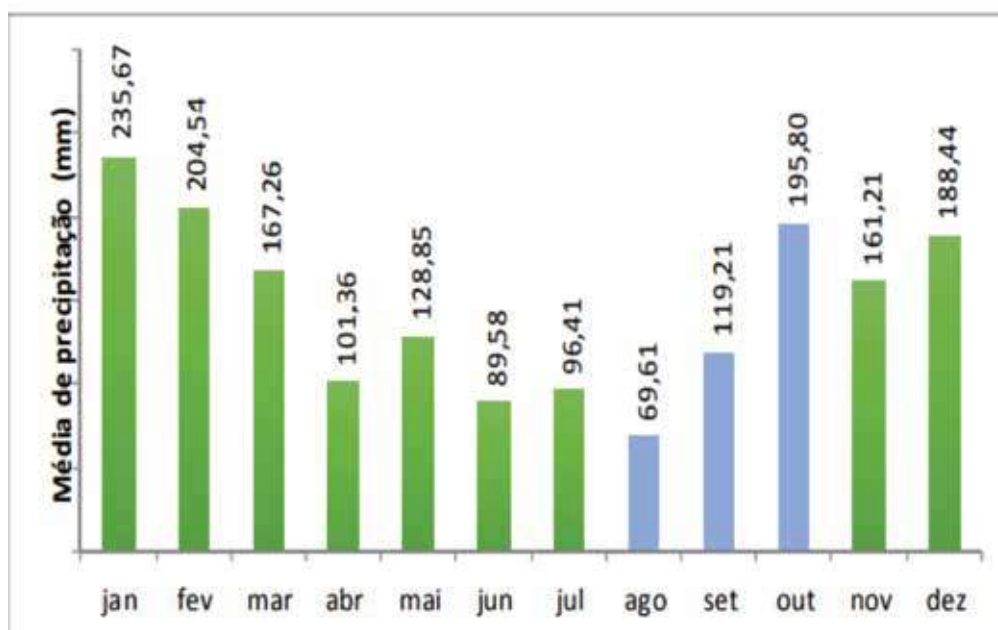
3.3 Estudo de caso 3 (Três) – Maringá – PR

No estudo exercido por Santos e Albertin (2019), foi avaliado um sistema de aproveitamento de água para fins não potável sem a utilização de bomba, em uma residência com 120m^2 situada na cidade de Maringá estado de Paraná, com uma área de captação efetiva de 57m^2 .

O levantamento do cálculo pluviométrico mensal na região foi realizado, de acordo com a prefeitura conjunto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no período de 2010 a 2018, e é possível verificar nesse intervalo que a média anual de chuva é de 1.714,1 e a média mensal nesse período é mostrado na Figura 4.



Figura 4 – Média mensal de precipitação de chuva em Maringá (2010 a 2018)



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia – INMET

O consumo da residência leva em consideração o tamanho da área de captação da chuva, que é relativamente menor, conjunto as restrições de uso da água não potável. O projeto é realizado para o uso exclusivo de lavagem de quintal e jardim, eventualmente de carro. O Cálculo de aproveitamento pluviométrico é representado conforme a Tabela 3.

Tabela 3 – Consumo de água da residência em estudo.

Uso da água	Volume necessário (m³)	Frequência/mês	Volume gasto (m³)
Lavagem de carro	0,15	1	0,15
Lavagem quintal	0,05	12	0,6
Total			0,75

Fonte: Santos e Albertin, 2019.

O dimensionamento do reservatório levou em consideração o espaço disposto pela residência, aproveitando assim a melhor situação local e tendo uma diminuição na aplicação para a sua fabricação. Portanto o reservatório de PVC rígido, com uma capacidade de 0,6m³, foi construído entre a edícula e a casa.



O cálculo do volume da água pluvial utilizada nesse trabalho foi a de Runoff, que o resultado varia de acordo o tipo de telha que é utilizado, que nesse caso considerou o $C=0,8$ considerando a água descartada. O volume foi possível calcular pela Equação 05.

$$Q = C \times P \times A$$

Eq. [04]

Q = volume de chuva aproveitável no tempo (t);

C = coeficiente de escoamento superficial

P = precipitação (mm);

A = Área (m²).

Portanto, o volume de aproveitamento da água da chuva encontrado no período da pesquisa foi de 5,67m³.

Nessa pesquisa foi orçada a construção de um reservatório feito entre a edícula e a casa, sem grandes gastos em estruturas. Todo o sistema de implantação teve um custo de R\$ 1.651,80, calculando todo o material utilizado na construção, inclusive a mão de obra.

3.4 Valores e dados obtidos em cada estudo

Espera-se encontrar condições de projetar reservatórios que possam ser utilizados dentro de unidades residenciais unifamiliares em qualquer perímetro urbano, visto que, em épocas de escassez as cidades enfrentam dificuldade em distribuir a água para todas as famílias.

De acordo com os estudos por aqui mostrados nos 3 (três) casos de residências unifamiliar, foi capaz de detectar os elementos indispensáveis que influenciaram nos valores econômicos e na viabilidade de cada projeto.

Na sequência de cada projeto e na sua respectiva ordem é mostrado os valores alcançados em cada projeto de estudo.

3.4.1 Estudo de caso 1(um) – Rio Branco – AC

A seguir são mostrados pela Tabela 4 os parâmetros pelo projeto de captação calculado.

Tabela 4 – Parâmetros do projeto calculado.

Chuva (mm)	DAM (m ³ /mês)	A (m ²)	V (m ³)	Calhas		Condutos Verticais
				H (m)	L(m)	
78,74	7,93	241,2	15,19	0,1	0,2	4 de 100 mm de diâmetro

Fonte: Cruz e Blanco, 2017.



De acordo com a diferença entre a somatória da demanda do projeto e o volume de chuva, que é representado pela Tabela 5, aplicando a equação de Rippl, no qual vale ressaltar que, esse projeto realizado considerou uma casa de 5 habitantes, com um consumo de 52,87L/Dia/Habitantes. É possível perceber na Tabela 5 que os meses que apresentam um resultado positivo são somente julho e junho. Mesmo aplicando no pior caso que, é o mês de julho tendo um índice menor do que junho ainda assim atende a 80% do consumo para fins não potáveis da edificação. O dimensionamento do reservatório por meio do método de rippl apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 – O dimensionamento do reservatório por meio do método de rippl.

MESES	P (mm)	D (m³)	A (m³)	C(-)	Q (m³)	D-Q (m³)	(D – Q) ae (m³)
Janeiro	278,2	7,93	241,2	0,9	60,39	-52,46	
Fevereiro	287,7	7,93	241,2	0,9	62,45	-54,52	
Março	256,7	7,93	241,2	0,9	55,72	-47,79	
Abril	186,8	7,93	241,2	0,9	40,55	-32,62	
Maio	97,2	7,93	241,2	0,9	21,1	-13,17	
Junho	30,6	7,93	241,2	0,9	6,64	1,29	1,29
Julho	36,1	7,93	241,2	0,9	7,84	0,09	1,38
Agosto	46,3	7,93	241,2	0,9	10,05	-2,12	
Setembro	89,3	7,93	241,2	0,9	19,39	-11,46	
Outubro	153,5	7,93	241,2	0,9	33,32	-25,39	
Novembro	206,7	7,93	241,2	0,9	44,87	-36,94	
Dezembro	249,2	7,93	241,2	0,9	54,1	-46,17	
Total	1918,3	95,16			416,42	-321,26	

Fonte: Cruz e Blanco, 2017.

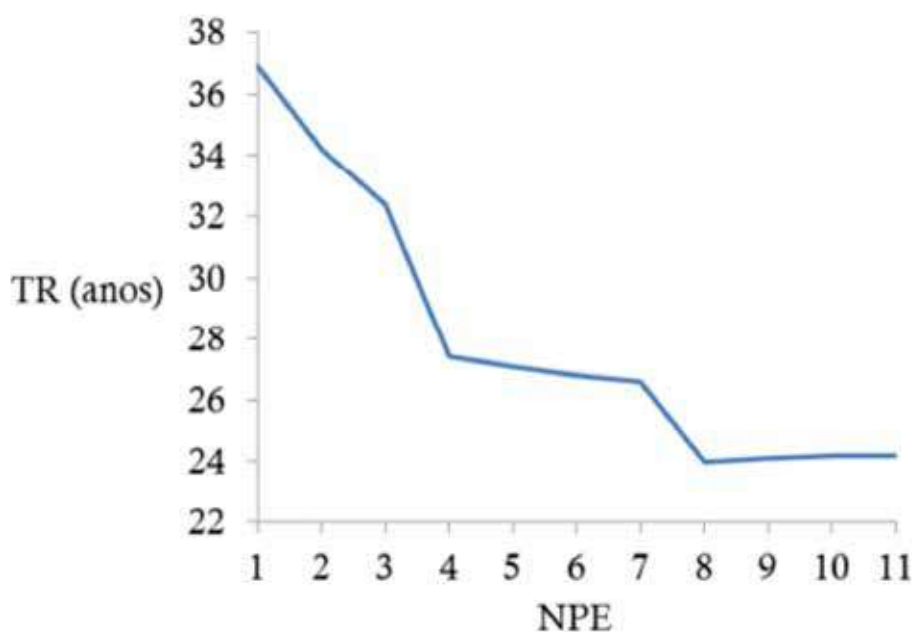
A partir da Tabela 5, preferiu-se a utilização do depósito com uma capacidade de armazenagem de 8,00 m³, maior do que a demanda.

Esse projeto levou em consideração o tempo de retorno financeiro para viabilizar o sistema de captação da chuva, sendo observado um problema de otimização, e com o objetivo de melhorar o tempo de retorno.



Pode-se observar, pela Equação 02, que o tempo de retorno varia de acordo a quantidade de habitantes na edificação, na Figura 5 é capaz perceber o tempo de retorno em uma residência de 8 pessoas seria de 24 anos, diminuindo a quantidade de habitantes o TR aumentaria para 27,1 anos.

Figura 5 – Tempo de retorno x número de pessoas por edificação Rio Branco – AC



Fonte: Cruz e Blanco (2017)

Porém a tarifa de Rio Branco é a mais baixa do país, isso interfere diretamente nos resultados, em outra cidade que a tarifa é mais onerosa o tempo de retorno diminui consideravelmente.

3.4.2. Estudo de caso 2 (dois) – Belo Horizonte – MG

O uso da água para fins não potável foi estimado no valor de 22,00m³ que descrito com os valores de consumo de água residencial equivale a 40% de consumo para água não potável, por tanto no decorrer dos meses a residência usa 8,8m³ em média por mês.

Com a discriminação de todo material utilizado com base na composição da tabela do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), no ano vigente, sem incluir custos de implantação do projeto foi possível elaborar uma prévia de gastos com o material como mostra a Tabela 6.



Tabela 6 – Discriminação de todo material do projeto.

Área interna					
Composições	Diâmetro	Qtd.	Uni.	Valor Uni.	Total
Joelho 90° PVC	20	4,00	pç	R\$ 4,36	R\$ 17,44
	25	1,00	pç	R\$ 5,14	R\$ 5,14
Luva de redução PVC	60 x 50	3,00	pç	R\$ 10,93	R\$ 32,79
Registro de gaveta	25	6,00	pç	R\$ 35,03	R\$ 210,18
	60	1,00	pç	R\$ 174,14	R\$ 174,14
Área interna					
Tê PVC	20	1,00	pç	R\$ 4,21	R\$ 4,21
	25	3,00	pç	R\$ 5,13	R\$ 15,39
	60	1,00	pç	R\$ 29,80	R\$ 29,80
Tê de redução	50 x 40	1,00	pç	R\$ 17,70	R\$ 17,70
Tubo de PVC	20	29,10	m	R\$ 4,67	R\$ 135,90
	25	5,20	m	R\$ 5,77	R\$ 30,00
	50	6,80	m	R\$ 11,07	R\$ 75,28
	60	2,00	m	R\$ 16,95	R\$ 33,90
Total área interna					R\$ 781,87
Área externa					
Composições	Diâmetro	Qtd.	Uni.	Valor Uni.	Total
Calha semicircular PVC, comprimento de 3m	125	35,00	pç	R\$ 41,86	R\$ 1.465,10
Tubo PVC	75	76,35	m	R\$ 20,93	R\$ 1.598,01
	100	19,31	m	R\$ 32,31	R\$ 623,91
	150	27,56	m	R\$ 39,55	R\$ 1.090,00
	200	1,00	m	R\$ 35,52	R\$ 35,52
Curva 45° PVC	75	28,00	pç	R\$ 28,96	R\$ 810,88
Joelho 90° PVC	75	19,00	pç	R\$ 11,08	R\$ 210,52
Caixa de passagem 0,25 x 0,85 x 1,00m, em alvenaria	-	8,00	Uni.	R\$ 609,13	R\$ 4.873,04
Total externa					R\$ 10.706,97
Reservatórios					
	Capacidade	Qtd.	Uni.	Valor uni.	Total
Caixa d'água em polietileno	500L	1	pç	R\$ 521,34	R\$ 521,34
	1000L	1	pç	R\$ 665,78	R\$ 665,78
Fornecimento e instalação (incluindo escavação e uma diária de um bombeiro hidráulico) kit acqualimp água de chuva, incluindo reservatório e acessórios	10000L	1	Conjunto	R\$ 12.953,41	R\$ 12.953,41
Total Reservatórios					R\$ 14.140,53
Total geral					R\$ 25.629,37

Fonte: Barbosa et al. 2017



Visto que a concessionária local (COPASA) no ano de 2015 em novembro cobra o preço de mil litros de água a 5,48/m³, determinou que a despesa pela água não potável seria de R\$ 48,22 ao mês. O projeto de instalação inicial de aproveitamento da água da chuva para fins não potável residencial dificultou financeiramente uma vez que, com os dados colhidos, calculou que somente em 43 anos o sistema seria pago.

3.4.2. Estudo de caso 3 (três) – Maringá – PR

Para obter o total de volume de água da chuva no período da pesquisa, foi instalado um hidrômetro como mostrado na Figura 6.

Figura 6 – Hidrômetro instalado para averiguar a quantidade de água.



Fonte: Elaborada por SANTOS E ALBERTIN (2019)

Foram realizadas medições dentre os meses de outubro a novembro para averiguar a quantidade de água captado pelo sistema conforme mostrado na Tabela 7.



Tabela 7 – Dados coletados pelo hidrômetro.

Semana	Mês	Data	Hidrômetro	Volume(L)
1ª	08	01 a 04	0000,000 - 0000,042	42
2ª	08	05 a 11	0000,042 - 0000,097	55
3ª	08	12 a 18	0000,097 - 0000,167	68
4ª	08	19 a 25	0000,162 - 0000,233	71
5ª	08	26 a 31	0000,162 - 0000,686	453
Total				698 L (0,67 m³)
1ª	09	01 a 08	0000,686 - 0000,891	205
2ª	09	09 a 15	0000,891 - 0001,175	284
3ª	09	15 a 22	0001,175 - 0001,773	598
4ª	09	23 a 29	0001,773 - 0002,076	303
Total				1.390 L (1,39 m³)
1ª	10	01 a 06	0002,076 - 0002,336	260
2ª	10	07 a 06	0002,336 - 0002,801	465
3ª	10	14 a 20	0002,801 - 0003,354	553
4ª	10	21 a 30	0003,354 - 0003,674	320
Total				1598 L (1,60 m³)
Total Geral				3.677 L (3,68 m³)

Fonte: Santos e Albertin, 2019.

Desta forma, foi possível obter um volume de água durante o estudo de 3,68m³. Apesar de ter feito um reservatório com a capacidade menor de 0,75m³, em relação com a quantidade de água disponível.

Os materiais usados nesse projeto foram discriminados pela Tabela 8, elaborada pelos autores.

Tabela 8 – Discriminação dos materiais usados.

(continua)

Materiais	Ângulo (°)	Diâmetro (mm)	QDT.	Valor Unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Cotovelo	90	25	2	R\$ 1,30	R\$ 2,60
Curva	90	25	5	R\$ 2,70	R\$ 13,50
Cotovelo azul L/R	90	25	1	R\$ 4,80	R\$ 4,80
Tubo(metros)	-	25	4	R\$ 3,00	R\$ 12,00
União	-	25	1	R\$ 7,60	R\$ 7,60



Tabela 8 – Discriminação dos materiais usados.

(conclusão)

Materiais	Ângulo (°)	Diâmetro (mm)	QDT.	Valor Unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Adaptador	-	25	3	R\$ 1,50	R\$ 4,50
Tubo branco(metros)	-	100	2	R\$ 10,00	R\$ 20,00
Cotovelo branco	90	100	3	R\$ 2,50	R\$ 7,50
Cotovelo branco	45	100	2	R\$ 2,20	R\$ 4,40
Registro esfera	-	25	1	R\$ 21,00	R\$ 21,00
Registro esfera metálico	-		1	R\$ 33,00	R\$ 33,00
Torneira alavanca/jardim	-		1	R\$ 32,90	R\$ 32,90
Hidrômetro	-		1	R\$ 120,00	R\$ 120,00
Filtro	-		1	R\$ 107,00	R\$ 107,00
Cimento (50 Quilos)	-		2	R\$ 240,00	R\$ 48,00
Barras de ferro	-	8 mm	2	R\$ 25,00	R\$ 50,00
Tubo de veda calha	-		1	R\$ 15,00	R\$ 15,00
Reservatório	-		1	R\$ 759,00	R\$ 759,00
Válvula de retenção ponteira	-		1	R\$ 24,00	R\$ 24,00
Placa de Sinalização	-		1	R\$ 15,00	R\$ 15,00
Total					R\$ 1.301,80
Mão de obra	-				R\$ 350,00
Total geral					R\$ 1.651,80

Fonte: Santos e Albertin, 2019.

O montante final com a mão de obra demonstrou um projeto bem viável financeiramente para construção desse tipo de modelo.

Comparando o consumo com o sistema já instalado no ano de 2018 com o ano anterior sem o projeto em 2017, no mesmo período, foi possível obter uma redução de uso de água potável como demonstrado pela Tabela 9 retirados da fatura de água emitida pela Sanepar, concessionária local.

Tabela 9 – Comparação da medição da Sanepar nos anos de 2017 e 2018.

Ano	Agosto (m³)	Setembro (m³)	Outubro (m³)
2017	25	26	25
2018	17	17	16
Diferença	8	9	9

Fonte: Faturas da Sanepar entre 2017 e 2018.



Como comparado, teve uma redução significativa nos custos e uma economia no consumo da água potável fornecida pela concessionária SANEPAR entre 8 a 9mm³.

4. RESULTADOS E DISCURSSÕES

Ao avaliar os três casos ocorridos em diferentes localidades do país brasileiro, notamos que a pluviosidade supre as demandas dos sistemas de aproveitamento de água, afim de suprir o ano todo a utilização da água para fins não potável.

Foi possível notar também que no caso de Rio Branco, teve dois fatores fundamentais para o cálculo do retorno do projeto que foi, a quantidade de pessoas que habitam a residência e a tarifa cobrada da região, fatores esses que interferiram negativamente no tempo de retorno do projeto, pois habitava uma quantidade menor de pessoas para utilização da água e a tarifa muito baixa cobrada pela concessionária, apesar ter mostrado um custo de implantação mais baixa dentre os três projetos.

O projeto de instalação inicial de belo Horizonte se mostrou a mais onerosa, porém foi um projeto mais completo, realizado para suprir a necessidade durante período do ano todo, para fins não potável. Além disso foi preciso de um armazenamento subterrâneo o que também pesou na conta final.

Em Maringá, o projeto usou a estrutura da residência a favor, o que favoreceu economicamente o projeto, apesar de ter gasto mais do que o projeto de Rio Branco equivalente a aproximadamente 43%, foi o projeto mais viável dentre os três estudos. E dentre eles é o que possui maior viabilidade para a população de baixa renda.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou um tema de grande relevância social e ambiental, pautado desde do início em dados que demonstram a importância do aproveitamento de águas pluviais para fins não potáveis, uma vez que a sociedade foi construída em torno de regiões de circulação de água sendo ela fonte de sobrevivência e desenvolvimento, por outro lado a mesma foi consumida de forma desgovernadas e sua escassez vem causando preocupação a civilização. É importante considerar que a racionalização de água potável e o volume de chuvas não são distribuídos proporcionalmente por região e nem mesmo época do ano desta forma as necessidades e condições avaliadas serão distintas.



Com base no estudo apresentado podemos concluir que a instalação de um sistema de captação de chuva é a parte que dificulta o projeto, mas quando é possível aproveitar a residência e usar a estrutura existente o projeto torna-se mais viável no aspecto econômico. A maioria das pessoas que adotam esse sistema já tem a residência construída, porém a população está cada vez mais conscientes e procurando novos métodos, pois o projeto bem feito desde o início da construção gera um gasto bem menor quanto o adaptado a construção, escolhas estas que geram economia tanto financeira quanto benefícios ambientais.

Quanto aos projetos residências foi possível notar que as edificações sempre se deparam com alguns requisitos básicos para viabilizar os sistemas, que são a tarifa cobrada pela empresa de estação de tratamento de água e a quantidade de pessoas que reside na casa, isso vai interferir diretamente no tempo de retorno do projeto. Isso mostra que em galpões, indústrias, escolas e dentre outros, o retorno é mais rápido pois, o espaço de captação é maior, o uso da água da chuva é mais amplo justamente por ter mais pessoas nesses locais e a taxa de cobrança ser maior.

Tendo em vista os estudos dos projetos apresentados, é possível notar que, sistemas de demandas maiores como, prédios, indústrias e escolas, tem um índice de aproveitamento melhor e mais viável. Com isso, seria de suma importância o cálculo de relação entre demanda, conjunto com a quantidade de pessoas e o tempo de retorno nessa área de grandes utilizações de água, já que o sistema vem com a finalidade de ser auto sustentável e restringir o uso do recurso hídrico potável para somente fins consumíveis.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10844: Instalações prediais de água pluvial**. Rio de Janeiro, dez, 1989.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2018, **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2018**. Brasília. Disponível em: <<https://arquivos.ana.gov.br/portal/publicacao/Conjuntura2018.pdf>>. Acesso em: 21 de janeiro de 2020.

_____. 2019, **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2019**. Brasília. Disponível em: < <http://conjuntura.ana.gov.br/static/media/conjuntura-completo.bb39ac07.pdf> >. Acesso em: 22 de janeiro de 2020.



BARBOSA, K. R. C. et al. **Projeto de aproveitamento da água de chuva para o uso não potável domiciliar**. Percurso Acadêmico, Belo Horizonte, v. 7, n. 13, Jan./Jun. 2017.

BARROS, R.T.V et al. **Saneamento**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 221 p. (Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios, 2).

CAMPOS, M. A. S. **Aproveitamento de água pluvial em edifícios residenciais multifamiliares na cidade de São Carlos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

CRUZ, W. M.; BLANCO, C. J. C. **Aproveitamento De Água Pluvial Para Fins Não Potáveis Residenciais Em Rio Branco – Ac**. Persp. Online: exatas & eng., Campos dos Goytacazes, 17 (07) 12 – 24 – 2017 Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/315811696_APROVEITAMENTO_DE_AGUA_PLUVIAL_PARA_FINS_NAO_POTAVEIS_RESIDENCIAIS_EM_RIO_BRANCO_-_AC> Acesso em: 23 de outubro de 2020.

DALSENTER, M. E. V. **Estudo de potencial de economia de água potável por meio de aproveitamento de água pluvial em um condomínio residencial multifamiliar localizado em Florianópolis – SC**. Trabalho de conclusão do curso de graduação em engenharia civil da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2016.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2017). **Agricultura Irrigada Sustentável no Brasil: Identificação de Áreas Prioritárias**. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i7251o.pdf>> Acesso em: 27 janeiro de 2020.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2013). **world Land and water prospects**. Rome: Land and Water Development Division. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i1688e.pdf>> Acesso em: 27 janeiro de 2020.

FREITAS, V.P. **Águas - Aspectos Jurídicos e Ambientais**, Jurua Editora. Curitiba, v.3, nº 306, 2007.

G1 - Rede Bahia. **Moradores enfrentam racionamento e têm água a cada 2 dias no Sudoeste**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bahia/noticia/2016/08/moradores-enfrentam-acionamento-e-tem-agua-cada-2-dias-no-sudoeste.html>>. Acesso em: 30 de março de 2020.



GHISI, E. **Potential for Potable water Savings by Using Rainwater in the Residential Sector of Brazil**. Building and Environment, v. 41, n. 11, p. 1544-1550, 2006.

HAGEMANN, S. E. **Avaliação da qualidade da água da chuva e da viabilidade de sua captação e uso**. 2009. 141 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Departamento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Brasília; ANA, 2019.

MANO, R. S. **Captação Residencial de Água Pluvial, para Fins Não Potáveis, em Porto Alegre: Aspectos Básicos da Viabilidade Técnica e dos Benefícios do Sistema**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, 2004

MARINOSKI, Ana Kelly. **Aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis em instituição de ensino: estudo de caso em Florianópolis – SC**. 2007. Disponível em < http://www.labee.ufsc.br/sites/default/files/publicacoes/tccs/TCC_Ana_Kelly_Marinoski.pdf >. Acesso em 30 de março de 2020.

REZENDE, S. C.; HELLER, L. **O Saneamento no Brasil: políticas e interfaces**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002. 310 p.

ROSEN, G. **Uma História da Saúde Pública**. São Paulo, Rio de Janeiro: Hucitec, Unesp, Abrasco, 1994.

RODRIGUES, R.A.F. **Efeitos do manejo de água nas características fenológicas e produtivas do arroz (Oryza sativa L.) cultivado em condições de sequeiro sob irrigação por aspersão**. 1998. 75f. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

SANTOS, C.; ALBERTIN, R. M. **Utilização Da Água Da Chuva Para Uso Não Potável: Um Estudo De Caso Aplicado Em Uma Residência Unifamiliar Em Maringá-Pr**. Revista Técnico-Científica do CREA-PR - ISSN 2358-5420 - 19ª edição – julho de 2019 - página 1 de 20.

SILVA, E. R. **O curso da água na história: simbologia, moralidade e a gestão de recursos hídricos**. 1998. 201 f. Tese (Doutorado), Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública. 1998.



SILVA, N. M. **Potencial de economia de água potável em edificações multifamiliares por meio do uso de água de chuva captada de vias públicas.**

Trabalho de conclusão do curso de graduação em engenharia civil da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2016

TOMAZ, P. **Previsão de Consumo de Água – Interface das Instalações Prediais de Água e Esgoto com os serviços Públicos.** Navegar Editora, São Paulo, 2001.

TOMAZ, P. **Aproveitamento de Água de Chuva – Para Áreas Urbanas e Fins não Potáveis.** Navegar Editora, São Paulo, 2010.

TOMAZ, P. **Água – Pague Menos.** Navegar Editora, São Paulo, 2010, revisão 2014.

UNEP. **United Nations Environment Programme.** Global Environment Outlook 3. Disponível em: <<http://www.unep.org/jp>>. Acessado em fevereiro de 2020.

WWAP da UNESCO - **Programa Mundial de Avaliação da Água.** - Relatório Mundial sobre o Desenvolvimento da Água 2020: Água e Mudanças Climáticas. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372985.locale=en>>. Acesso em :30 março 2020.



**FACULDADE SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

CRISTÓVÃO MARINHO SILVA

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
PROJETO ESTRUTURAL EM CONCRETO ARMADO DE
UMA EDIFICAÇÃO PLURIFAMILIAR DE 5 PAVIMENTOS**

Vitória da Conquista
2020



CRISTÓVÃO MARINHO SILVA

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
PROJETO ESTRUTURAL EM CONCRETO ARMADO DE
UMA EDIFICAÇÃO PLURIFAMILIAR DE 5 PAVIMENTOS**

Trabalho de Conclusão e Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
com requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel
em Engenharia Civil.

Orientador (a): Prof.^a Camila da Silva Sotero
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



LISTA DE ILUSTRAÇÕES

		Página
Figura 1	Curva de Gauss para a resistência do concreto à compressão.	17
Figura 2	Vão livre (l_0) e vão efetivo (l_{ef}).	34
Figura 3	Vãos de laje retangular armada em uma direção.	35
Figura 4	Vãos de laje retangular armada em duas direções.	36
Figura 5	Tipos de lajes em função dos vínculos nas bordas.	37
Figura 6	Tipos de vinculação nas bordas.	38
Figura 7	Parede paralela à armação principal da laje armada em uma direção.	41
Figura 8	Parede perpendicular à armação principal da laje armada em uma direção.	41
Figura 9	Momento fletor e reações em laje biapoiada.	43
Figura 10	Momentos fletores e reações em laje apoiada-engastada.	44
Figura 11	Momentos fletores e reações em laje biengastada.	45
Figura 12	Momento fletor em laje em balanço.	45
Figura 13	Compatibilização de fomentos fletores positivos e negativos.	48
Figura 14	Vão efetivo e vão livre.	53
Figura 15	Geometria dos ganchos.	62
Figura 16	Pilar interno ou de centro.	64
Figura 17	Pilar de borda ou extremidade.	64
Figura 18	Pilar de canto.	65
Figura 19	Solicitação de compressão simples.	67
Figura 20	Flexão composta normal.	68
Figura 21	Flexão composta oblíqua.	68
Figura 22	Comprimento de flambagem.	69
Figura 23	Casos de excentricidade de 1ª ordem.	73
Figura 24	Planta baixa de pavimento térreo.	82
Figura 25	Planta baixa dos pavimentos tipo.	83
Figura 26	Deslocamentos das lajes (grelha).	87
Figura 27	Diagrama de deslocamentos (Aceitabilidade Sensorial Visual).	88
Figura 28	Pórtico espacial unifilar.	93



LISTA DE QUADROS E TABELAS

		Página
Quadro 1	Coeficiente de ponderação γ_c .	18
Quadro 2	Classe de Agressividade Ambiental (CAA).	22
Quadro 3	Correspondência entre a classe de agressividade e a qualidade do concreto.	23
Quadro 4	Correspondência entre a CAA e o cobrimento nominal para $\Delta c= 10 \text{ mm}$	24
Quadro 5	Coeficiente $\gamma_f = \gamma_{f1} \cdot \gamma_{f3}$.	29
Quadro 6	Valores do coeficiente γ_{f2} .	30
Quadro 7	Combinações últimas.	31
Quadro 8	Combinações de serviço.	33
Quadro 9	Valores dos coeficientes ξ em função do tempo.	51
Quadro 10	diâmetro dos pinos de dobramento.	62
Quadro 11	Proporção máxima de barras tracionadas emendadas.	63
Quadro 12	Valores do coeficiente adicional γ_n para pilares.	66
Quadro 13	Coeficiente Gama-Z.	86
Quadro 14	Determinação do coeficiente γ_z por combinação.	94
Quadro 15	Resumo de materiais.	95



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
MPa	Mega Pascal
GPa	Giga Pascal
CA-50	Concreto armado
ELS	Estado-limite de serviço
ELU	Estado-limite último
kN	KiloNewton
ρ_c	Massa Específica
f_{ck}	Resistência à Compressão Simples
f_c	Densidade de frequência
f_{cm}	Resistência média do concreto à compressão
f_{cd}	Resistência de cálculo
f_{ct}	resistência à tração direta do concreto
γ_c	Coefficiente de ponderação do concreto
f_{ctm}	Resistência característica média do concreto à tração
$f_{ctk,inf}$	Resistência característica à tração inferior do concreto
$f_{ctk,sup}$	Resistência característica à tração superior do concreto
E_{ci}	modulo de elasticidade
E_{cs}	módulo de elasticidade secante
γ_f	coeficiente de ponderação das ações
ψ_0	coeficiente de combinação
ℓ_0	vãos livres
ℓ_{ef}	vãos efetivos
λ	Lâmbida
g	peso próprio do material
γ	peso específico do material
h	altura
e	espessura
ℓ	comprimento
M	momento fletor máximo
V	reação de apoio



P	carregamento distribuído
μ	mi
I_c	momento de inercia da seção bruta de concreto
I_{II}	momento de inércia da seção fissurada de concreto
ξ	xi
EI	Rigidez à flexão
d	altura útil
ϕ_t	diâmetro do estribo
ϕ_ℓ	diâmetro da barra
V_k	solicitação
V_{sd}	força cortante solicitante de cálculo
V_{RD2}	força cortante resistente de cálculo
A_{sw}	armadura transversal
b_w	largura
γ_f	coeficiente de majoração das ações
W_0	módulo de resistência da seção transversal bruta do concreto
A_{stmim}	armadura mínima
A_c	área de concreto
e_h	Espaçamento horizontal
e_v	Espaçamento vertical
ℓ_b	comprimento básico de ancoragem
f_{yd}	resistência de cálculo do escoamento do aço
f_{bd}	resistência de aderência de cálculo
N_d	força normal de cálculo
N_k	força normal
λ	esbeltez
i	raio de giração
e_1	excentricidade de 1ª ordem
M_{eng}	momento de engastamento
r	índice de rigidez relativa
ν	Coeficiente de Poisson
ω	a taxa mecânica
$M_{1,tot,d}$	momento de tombamento



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	CONCRETO ARMADO.....	15
2.1	Introdução ao concreto armado.....	15
2.1.1	Massa específica.....	16
2.1.2	Resistência à compressão.....	16
2.1.3	Resistência à tração.....	18
2.1.4	Módulo de elasticidade.....	19
2.1.5	Aços para concreto armado.....	20
2.1.6	Durabilidade da estrutura.....	21
2.1.7	Classe de agressividade ambiental (CAA).....	21
2.1.8	Relação água/cimento e classe de concreto.....	22
2.1.9	Cobrimento nominal.....	23
2.2	Qualidade e segurança da estrutura.....	25
2.2.1	Qualidade.....	25
2.2.2	Segurança da estrutura.....	25
2.2.3	Estado limite último (ELU).....	26
2.2.4	Estado limite de serviço (ELS).....	27
2.3	Ações.....	27
2.3.1	Ações permanentes.....	27
2.3.2	Ações variáveis.....	28
2.3.3	Ações excepcionais.....	28
2.3.4	Coeficientes de ponderação das ações.....	28
2.3.5	Combinações de ações.....	31
2.3.6	Combinações últimas.....	31
2.3.7	Combinações de serviço.....	32
2.4	ELEMENTOS DA ESTRUTURA.....	33
2.4.1	Lajes.....	33
2.4.2	Vão livre e vão efetivo.....	34
2.4.3	Classificação quanto a direção da armação.....	35
2.4.4	Vinculação nas bordas.....	36
2.4.5	Ações.....	38
2.4.6	Ações permanentes.....	38
2.4.7	Piso.....	39
2.4.8	arede.....	40



2.4.9	Carga accidental.....	42
2.5	MOMENTOS FLETORES E REAÇÕES DE APOIO.....	42
2.5.1	Laje armada em uma direção.....	42
2.5.2	Laje armada em duas direções.....	46
2.5.3	Compatibilização de momentos fletores.....	47
2.6	ESTADO LIMITE DE DEFORMAÇÃO EXCESSIVA (ELS – DEF).....	48
2.6.1	Verificação do estádio.....	49
2.6.2	Flecha imediata.....	50
2.6.3	Flecha deferida no tempo.....	50
2.6.4	Flecha limite	51
2.6.5	Flecha total.....	52
2.7	VIGAS.....	52
2.7.1	Vãos efetivos.....	52
2.7.2	Vinculação.....	53
2.7.3	Pré-dimensionamento.....	53
2.7.4	Esforços.....	54
2.7.5	Momentos fletores.....	54
2.7.6	Dimensionamento da armadura longitudinal.....	55
2.7.7	Dimensionamento da armadura transversal.....	55
2.7.8	Armadura mínima.....	57
2.7.9	Armadura máxima.....	57
2.7.10	Armadura de pele.....	57
2.7.11	Espaçamento entre estribos.....	58
2.7.12	Ancoragem e aderência.....	58
2.7.13	Comprimento da ancoragem básico.....	60
2.7.14	Comprimento de ancoragem necessário.....	61
2.7.15	Ganchos de ancoragem nas extremidades das barras.....	61
2.7.16	Emendas de barras.....	62
2.8	PILARES.....	63
2.8.1	Classificação dos pilares conforme a disposição em projeto.....	64
2.8.2	Dimensões mínimas e coeficientes de ponderação.....	65
2.8.3	Dimensões máximas.....	66
2.8.4	Pré-dimensionamento.....	66
2.8.5	Solicitações normais.....	67
2.8.6	Flambagem.....	68
2.8.7	Comprimento de flambagem.....	69
2.8.8	Classificação quanto à esbeltez.....	69



2.8.9	Limite de esbeltez.....	70
2.8.10	Esbeltez máxima.....	72
2.8.11	Excentricidade de 1ª ordem.....	72
2.8.12	Momento fletor mínimo.....	74
2.8.13	Efeitos de 2ª ordem.....	74
2.8.14	Dimensionamento da armadura longitudinal.....	75
2.8.15	Armadura longitudinal mínima.....	76
2.8.16	Armadura longitudinal máxima.....	77
2.8.17	Armadura transversal e espaçamento.....	77
2.8.18	Proteção contra flambagem.....	77
3	ANÁLISE GLOBAL DE EDIFÍCIOS.....	78
4	METODOLOGIA.....	81
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	84
6	CONCLUSÃO.....	89
	REFERÊNCIAS.....	91
	APÊNDICES.....	93



1. INTRODUÇÃO

Atualmente, devido ao avanço tecnológico, existem muitos softwares de dimensionamento estrutural que se tornaram ferramentas de auxílio cotidiano ao profissional de engenharia. Contudo, além de manusear corretamente o software e alimentá-los com informações seguras, é preciso analisar os resultados de forma precisa, tomando decisões que evitem problemas futuros. Sendo assim, torna-se necessário conhecer todas as etapas do desenvolvimento do projeto dando ao profissional experiência e segurança na tomada de decisões.

Porém, a tecnologia não traz somente benefícios, já que em posse de profissionais com conhecimento insuficiente no manuseio de softwares, bem como de conhecimento prático no dimensionamento, se tornam ferramentas perigosas.

Sendo assim, deve-se conhecer a forma como o software modela e analisa a estrutura, seja de forma integrada, seja no modelo separado de grelhas, um processo análogo ao Método dos Elementos Finitos, que divide a placa em número suficiente de elementos, uma série ortogonal de vigas que se cruzam, sendo possível reproduzir o comportamento da estrutura com praticamente qualquer geometria, e pórtico espacial como um modelo tridimensional da estrutura, representando apenas as vigas e pilares.

Desta forma, fomentar o conhecimento teórico e prático a respeito do dimensionamento estrutural, corroborando para uma maior facilidade no manuseio dos softwares de projeção estrutural, torna-se extremamente necessário, visto que o trabalho tem como problemática compreender as fases de pré-dimensionamento em concreto armado e como estas auxiliam na concepção estrutural, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais de uma edificação.

Portanto, este trabalho objetiva o dimensionamento estrutural em concreto armado. Para isso, busca-se demonstrar o desenvolvimento de cada etapa desde o recebimento do projeto arquitetônico, a construção da concepção estrutural, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais, consequentemente, chegando a um arranjo que proporcione otimização dos recursos e consumo adequado de materiais, possibilitando uma edificação economicamente viável, além de desenvolver o dimensionamento de acordo com o disposto em norma vigente, bem como literatura de autores já reconhecidos na área, empregando o aprendizado adquirido durante a graduação.



2. CONCRETO ARMADO

2.1 Introdução ao concreto armado

O concreto é o material estrutural mais utilizado no mundo. Ele é utilizado na construção civil e, segundo Pinheiro *et.al* (2010) é obtido através de uma mistura em proporção adequada de cimento, agregados miúdo e graúdo, água e, em casos excepcionais, com a adição de aditivos.

De acordo com Bastos (2011), o concreto, como a rocha, é um material que apresenta alta resistência às tensões de compressão, contudo, apresenta baixa resistência à tração (em torno de 8 a 15% da resistência à compressão). Sendo assim, era necessária a junção com outro material que resistisse às tensões de tração -- o aço, que tem elevada resistência à tração, mas requer proteção contra o fogo e a corrosão -- daí sua união com o aço dá origem ao Concreto Armado com a vantagem de assumir qualquer forma, com rapidez e facilidade, proporcionando a necessária proteção do aço.

Cardoso (2013) afirma que o aço é uma liga metálica que apresenta alta resistência à tração, que é seu principal uso em estruturas de concreto armado, onde é posicionado adequadamente na peça estrutural para resistir aos esforços de tração, porém, também pode e é utilizado em regiões comprimidas, como no caso das zonas comprimidas das vigas e em pilares.

Em resumo, de acordo com Bastos (2011), podemos definir o concreto armado como a união do concreto simples e de um material resistente à tração (envolvido pelo concreto) de tal modo que ambos resistam solidariamente aos esforços solicitantes.

Sendo assim, o concreto armado apresenta duas características básicas para ser considerado um bom material de construção civil, que são a resistência e durabilidade.

2.1.1 Massa específica

De acordo com a NBR 6118 (ABNT, 2014) que se aplica aos concretos de massa específica normal, que são aqueles que, depois de secos em estufas, têm massa específica (ρ_c) compreendida entre 2000 kg/m³ e 2800 kg/m³.

A mesma norma também diz que, se a massa específica real não for conhecida, para efeito de cálculo, pode-se adotar para o concreto simples o valor 2400 kg/m³ e para o concreto armado, 2500 kg/m³. Quando se conhecer a massa específica



do concreto utilizado, pode-se considerar para o valor da massa específica do concreto armado aquela do concreto simples acrescida de 100 kg/m^3 a 150 kg/m^3 .

2.1.2 Resistência à compressão

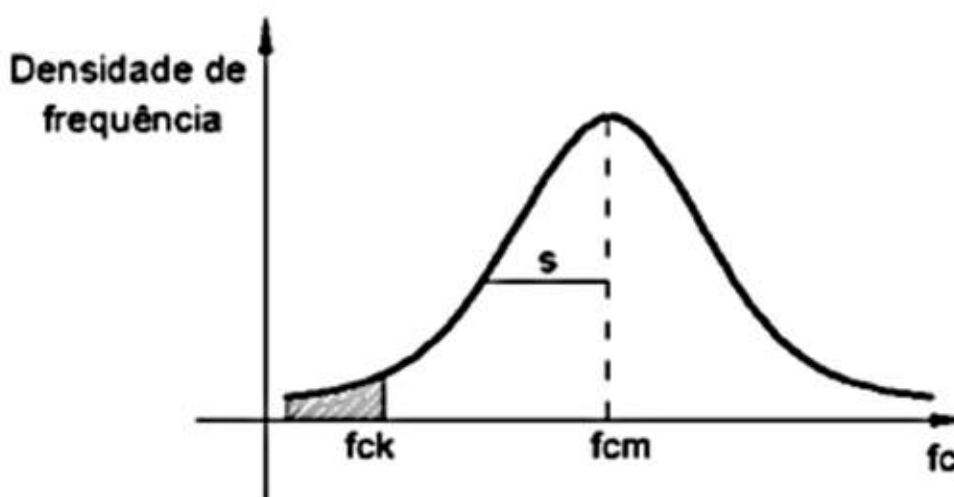
A resistência à compressão simples, denominada f_{ck} , é a característica mecânica mais importante do concreto.

Para sua determinação, são moldados e preparados corpos de prova segundo a NBR 5738 (ABNT, 2015), e que devem ser ensaiados de acordo com a NBR 5739 (ABNT, 2018).

O corpo-de-prova padrão brasileiro é o cilíndrico, com 15 cm de diâmetro e 30 cm de altura, com idade referência de 28 dias.

De acordo Pinheiro (2010), após o ensaio de um número muito grande de corpos-de-prova, pode ser feito um gráfico com os valores obtidos de f_c versus a quantidade de corpos-de-prova relativos a determinado valor de f_c , também denominada densidade de frequência. A curva encontrada denomina-se Curva Estatística de Gauss ou Curva de Distribuição Normal para a resistência do concreto à compressão conforme figura 1.

Figura 1 – Curva de Gauss para a resistência do concreto à compressão.



Fonte: BASTOS, 2011.

Na curva de Gauss encontram-se dois valores de fundamental importância: resistência média do concreto à compressão, f_{cm} , e resistência característica do concreto à compressão, f_{ck} .



O valor f_{cm} é a média aritmética dos valores de f_c para o conjunto de corpos-de-prova ensaiados, e é utilizado na determinação da resistência, f_{ck} , por meio da equação 1 (PINHEIRO, 2010):

$$f_{ck} = f_{cm} - 1,65s \quad (1)$$

O desvio padrão s corresponde à distância entre abscissa de f_{cm} e a do ponto de inflexão da cura (ponto em que ela muda de concavidade).

O valor 1,65 corresponde ao quartil de 5%, ou seja, apenas 5% dos corpos de prova possuem $f_c < f_{ck}$, ou, ainda, 95% dos corpos de prova possuem $f_c \geq f_{ck}$.

A NBR 8953 (ABNT, 2015), define às classes de resistência em função de f_{ck} . Concreto classe C30, por exemplo, corresponde a um concreto com $f_{ck} = 30$ Mpa.

Para fins de projeto, de acordo NBR 6118 (ABNT, 2014) deve-se considerar a resistência característica aos 28 dias de idade. Na prática, parte do projetista estipular o valor de f_{ck} a ser utilizado no dimensionamento, e ao engenheiro responsável pela obra o papel de efetuar os ensaios e comprovar a resistência adequada.

Visando a segurança, é adotado a resistência de cálculo f_{cd} como sendo a resistência característica dividida por um coeficiente de ponderação γ_c (Quadro 1), que tem por objetivo considerar a variabilidade das resistências e possíveis diferenças apresentadas em obra.

Quadro 1 - Coeficiente de ponderação γ_c .

Combinações	Concreto γ_c	Aço γ_s
Normais	1,4	1,15
Especiais ou de construção	1,2	1,15
Excepcionais	1,2	1,0

Fonte: ABNT NBR 6118:2014.

A resistência de cálculo é dada pela seguinte expressão:

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \quad (2)$$

2.1.3 Resistência à tração

De acordo Bastos (2011), o conhecimento da resistência do concreto à tração é uma importante característica desse material, porque os esforços solicitantes



aplicam tensões e deformações de tração nos elementos estruturais de Concreto Armado. Esse conhecimento é particularmente importante na determinação da fissuração, no dimensionamento das vigas à força cortante e na resistência de aderência entre concreto e a barra de aço.

A resistência do concreto armado à tração varia entre 8 a 15% da resistência à compressão (MacGregor, 2005).

Segundo Cardoso (2013), deve ser determinado, preferencialmente, por meio de ensaios, sendo o mais comum no Brasil o ensaio de compressão diametral.

Pinheiro (2010) afirma que é mais utilizado, por ser mais simples de ser executado e utilizar o mesmo corpo de prova cilíndrico do ensaio de compressão. Também é conhecido internacionalmente com Ensaio Brasileiro, pois foi desenvolvido por Lobo Carneiro, em 1943.

Na falta de ensaios, as resistências à tração podem ser determinadas a partir da resistência à compressão f_{ck} , por meio das seguintes equações 3, 4 e 5 do item 8.2.5 da NBR 6118 (ABNT, 2014).

$$f_{ctm} = 0,3 \sqrt[3]{f_{ck}^2} \quad (3)$$

$$f_{ctk,inf} = 0,7 f_{ctm} \quad (4)$$

$$f_{ctk,sup} = 1,3 f_{ctm} \quad (5)$$

Onde:

f_{ctm} é a resistência característica média à tração do concreto;

$f_{ctk,inf}$ é a resistência característica à tração inferior do concreto;

$f_{ctk,sup}$ é a resistência característica à tração superior do concreto;

Nessas equações, as resistências são expressas em MPa.

2.1.4 Módulo de elasticidade

Segundo Bastos (2011), o módulo de elasticidade (E_{ci}) é um parâmetro numérico relativo à medida da deformação que o concreto sob a ação de tensões, geralmente tensões de compressão. Os concretos com maiores resistências à compressão normalmente deformam-se menos que os concretos de baixa resistência, por isso têm módulos de elasticidade maiores. O módulo de elasticidade depende muito das características e dos materiais componentes do concreto, como o tipo de agregado, da pasta de cimento e a zona de transição entre a argamassa e os agregados.



O módulo de elasticidade é avaliado por meio de um diagrama tensão versus deformação do concreto.

Na falta de resultados de ensaios a NBR 6118 (ABNT, 2014), item 8.2.8, estima o valor do módulo aos 28 dias, segundo a expressão 6:

$$E_{ci} = 5600 \sqrt{f_{ck}} \quad (6)$$

E_{ci} e f_{ck} são dados em MPa.

O módulo de elasticidade secante (E_{cs}) a ser utilizado nas análises elásticas de projeto, especialmente para determinação de esforços solicitantes e verificação de estados limites de serviço, deve ser calculado pela expressão 7:

$$E_{cs} = 0,85 E_{ci} \quad (7)$$

2.1.5 Aços para concreto armado

Segundo Carvalho & Figueiredo (2014), o concreto armado é obtido por meio da associação entre concreto simples e armadura convenientemente colocada (armadura passiva/aço), de tal modo que ambos resistam solidariamente aos esforços solicitantes.

Esse material, adequadamente dimensionado e detalhado, resiste muito bem à maioria dos tipos de solicitação. Mesmo em peças comprimidas, além de fornecer ductilidade, o aço aumenta a resistência do concreto à compressão.

- A NBR 7480 (ABNT, 2007) classifica os aços de duas formas:
Barra: com diâmetro nominal de 5 mm ou superior, obtidos exclusivamente por laminação a quente;
- Fio: aqueles de diâmetro nominal 10 mm ou inferior, obtidos por trefilação ou processo equivalente, como estiramento e laminação a frio.

Conforme o valor característico da resistência de escoamento f_{yk} , as barras são classificadas nas categorias CA-25 e CA-50 e os fios na categoria CA-60. As letras CA indicam Concreto Armado e o número na sequência indica o valor de f_{yk} , em kgf/cm². Os aços CA-25 e CA-50 são, portanto, fabricados por laminação a quente, e o CA-60 por trefilação.

Segundo a NBR 6118 (ABNT, 2014), item 8.3.5, na falta de ensaios ou valores fornecidos pelo fabricante, o módulo de elasticidade do aço pode ser admitido igual a 210 GPa ou 210.000 MPa.



2.1.6 Durabilidade da estrutura

As estruturas de concreto devem ser projetadas e construídas de modo que, quando utilizadas conforme as condições ambientais previstas no projeto, conservem suas seguranças, estabilidade e aptidão de serviço, durante o período correspondente à sua vida útil (NBR 6118, item 6.1)

Por vida útil de projeto, entende-se o período de tempo durante o qual se mantêm as características das estruturas do concreto, sem intervenções significativas, desde que atendidas os requisitos de uso e manutenção, bem como de reparos necessários decorrentes de danos acidentais.

Os parâmetros de durabilidade da estrutura são interdependentes das características do concreto, bem como do cobrimento de proteção da armadura e da relação água-cimento.

2.1.7 Classe de agressividade ambiental (CAA)

Segundo a norma NBR 6118 (ABNT, 2014), a agressividade do meio ambiente está relacionada às ações físicas e químicas que atuam sobre as estruturas de concreto, independentemente das ações mecânicas, variações volumétricas de origem térmica, da retração hidráulica e outras previstas no dimensionamento das estruturas.

Nos projetos de estruturas correntes, a agressividade ambiental deve ser classificada de acordo com o apresentado na NBR 6118 (ABNT, 2014), item 6.4.2, no Quadro 2 a seguir:

Quadro 2 - Classe de Agressividade Ambiental (CAA).

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fracá	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana ^{a, b}	Pequeno
III	Forte	Marinha ^a	Grande
		Industrial ^{a, b}	
IV	Muito forte	Industrial ^{a, c}	Elevado
		Respingos de maré	

^a Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

^b Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65 %, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.

^c Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

Fonte: ABNT NBR 6118:2014.



2.1.8 Relação água/cimento e classe de concreto

Ensaaios comprobatórios de desempenho da durabilidade da estrutura frente ao tipo e classe de agressividade prevista em projeto devem estabelecer os parâmetros mínimos a serem atendidos, na ausência destes e devido à existência de uma forte correspondência entre a relação água/cimento e a resistência à compressão do concreto e a sua durabilidade, a norma NBR 6118 (ABNT, 2014), item 7.4.2, permite que sejam adotados os seguintes requisitos mínimos expressos na Quadro 3 abaixo.

Quadro 3 - Correspondência entre a classe de agressividade e a qualidade do concreto.

Concreto ^a	Tipo ^{b, c}	Classe de agressividade			
		I	II	III	IV
Relação água/cimento em massa	CA	≤ 0,65	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,45
	CP	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,50	≤ 0,45
Classe de concreto (ABNT NBR 8953)	CA	≥ C20	≥ C25	≥ C30	≥ C40
	CP	≥ C25	≥ C30	≥ C35	≥ C40
^a O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir com os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655. ^b CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado. ^c CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.					

Fonte: ABNT NBR 6118:2014.

2.1.9 Cobrimento nominal

Segundo a NBR 6118 (ABNT, 2014), “(...) a durabilidade das estruturas é altamente dependente das características do concreto e da espessura e qualidade do concreto do cobrimento da armadura”.

Define-se o cobrimento de armadura a espessura da camada de concreto responsável pela proteção da armadura num elemento. Essa camada inicia-se a partir da face mais externa da barra de aço e se estende até a face externa da estrutura em contato com o meio ambiente.

De acordo a mesma norma, para garantir o cobrimento mínimo c_{min} , o projeto e a execução devem considerar o cobrimento nominal c_{nom} , que é o c_{min} acrescido da tolerância de execução Δ_c , conforme equação 8 a seguir.

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta_c \quad (8)$$

Assim, as dimensões das armaduras e os espaçadores devem respeitar os cobrimentos nominais, no Quadro 4, quando $\Delta_c = 10 \text{ mm}$.



Quadro 4 - Correspondência entre a CAA e o cobrimento nominal para $\Delta_c = 10 \text{ mm}$.

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental			
		I	II	III	IV ^c
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje ^b	20	25	35	45
	Viga/pilar	25	30	40	50
	Elementos estruturais em contato com o solo ^d	30		40	50
Concreto protendido ^a	Laje	25	30	40	50
	Viga/pilar	30	35	45	55

a Cobrimento nominal da bainha ou dos fios, cabos e cordoalhas. O cobrimento da armadura passiva deve respeitar os cobrimentos para concreto armado.

b Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento, como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros, as exigências desta Tabela podem ser substituídas pelas de 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal $\geq 15 \text{ mm}$.

c Nas superfícies expostas a ambientes agressivos, como reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, devem ser atendidos os cobrimentos da classe de agressividade IV.

d No trecho dos pilares em contato com o solo junto aos elementos de fundação, a armadura deve ter cobrimento nominal $\geq 45 \text{ mm}$.

Fonte: ABNT NBR 6118:2014.

Nas obras correntes o valor de Δ_c deve ser maior ou igual a 10 mm. Esse valor pode ser reduzido para 5 mm quando houver um controle adequado de qualidade e rígidos limites de tolerância da variabilidade das medidas durante a execução das estruturas de concreto, garantindo uniformidade. Em geral, o cobrimento nominal de uma determinada barra pode ser determinada pelas equações 9 e 10, de acordo a NBR 6118 (ABNT, 2014):

$$c_{nom} \geq \phi_{barra} \quad (9)$$

$$c_{nom} \geq \phi_{fixe} = \phi_n = \phi \sqrt{n} \quad (10)$$

Deve-se levar em consideração que a dimensão máxima do agregado graúdo ($d_{m\acute{a}x}$) utilizado no concreto não pode superar 20% a espessura nominal do cobrimento conforme expressão 11, ou seja:

$$d_{m\acute{a}x} \leq 1,2c_{nom} \quad (11)$$

A espessura do cobrimento depende da classe de agressividade ambiental a qual a estrutura está inserida.



2.2 Qualidade e segurança da estrutura

2.2.1 Qualidade

Bastos (2011) afirma que as estruturas de concreto devem atender aos requisitos mínimos de qualidade estabelecido em norma vigente durante sua construção e serviço, e aos requisitos adicionais estabelecidos em conjunto entre o autor do projeto estrutural e o contratante, tais como capacidade resistente na segurança à ruptura, desempenho de serviço que consiste na capacidade de a estrutura manter-se em condições plenas de utilização durante sua vida útil, sem apresentar danos de comprometam parcial ou totalmente o uso para qual foi projetada e, por fim, deve apresentar durabilidade suficiente para resistir às influências ambientais prevista e definidas em projeto estrutural.

2.2.2 Segurança da estrutura

A segurança das estruturas é de extrema importância na área da construção civil, em especial para aqueles do projeto estrutural, visto que a possibilidade de a estrutura entrar em colapso configura-se uma situação extremamente perigosa, por envolver vidas humanas e perdas financeiras de grande valor.

Pensando nisso, a NBR 6118 (ABNT, 2014) estabelece que todo o tipo de estrutura de concreto armado que sofra esforços e deformações solicitantes deve obedecer aos Estado-limite de Serviço (ELS) e Estado-limite Último (ELU). O ELS está relacionado à segurança do usuário na utilização da estrutura, e por ELU relaciona-se a segurança da estrutura contra o colapso.

De acordo Bastos (2011), para evitar que a estrutura entre em colapso e ocorra a ruptura, todas são projetadas com uma margem de segurança, isto é, uma folga de resistência de tal forma que, para ocorrer a ruptura a estrutura teria que estar submetida a carregamentos bem superiores para os quais foi projetada. Essa margem de segurança no dimensionamento dos elementos estruturais ocorre com a introdução de coeficientes numéricos chamados “coeficientes de ponderação” ou “coeficientes de segurança”, que farão com que, em serviço, as estruturas trabalhem longe da ruína.

De acordo a NBR 6118 (ABNT, 2014), para os coeficientes de ponderação são adotados valores de tal forma que as ações sejam majoradas e as resistências dos materiais sejam minoradas. Existem basicamente três coeficientes de ponderação, um que majora as ações, e conseqüentemente os esforços solicitantes, e outros dois que minoram as resistências do concreto e do aço.



2.2.3 Estado limite último (ELU)

De acordo o item 3.2.1 da NBR 6118 (ABNT, 2014), define estado limite último como: “(..) relacionado ao colapso, ou a qualquer outra forma de ruína estrutural, que determine a paralisação do uso da estrutura”. Portanto, deduz-se, que a estrutura não deve ou não pode jamais alcançar o estado limite último.

No item 10.3 a norma lista os estados limites últimos que devem ser verificados para a segurança das estruturas de concreto.

- a) Da perda do equilíbrio da estrutura, admitida como corpo rígido;
- b) De esgotamento da capacidade resistente da estrutura, no seu todo ou parte dela;
- c) De esgotamento da capacidade resistente da estrutura, no seu todo ou parte dela, considerando os efeitos de segunda ordem;
- d) Provocado por solicitações dinâmicas, vibrações excessivas ou fadigas dos materiais;
- e) Colapso progressivo;
- f) De esgotamento da capacidade resistente da estrutura, no seu todo ou parte dela, considerando exposição ao fogo.

2.2.4 Estado limite de serviço (ELS)

Os estados limites de serviço definidos pelo item 10.4 da NBR 6118 (ABNT, 2014) são aqueles relacionados à durabilidade das estruturas, aparência, seja em relação aos usuários, seja relação às máquinas e aos equipamentos suportados pelas estruturas.

Segundo Bastos (2011), quando uma estrutura alcança o estado limite de serviço, seu uso fica impossibilitado, mesmo que ela ainda não tenha esgotada toda a sua capacidade resistente, ou seja, a estrutura não mais oferece condições de conforto e durabilidade, embora não tenha alcançado a ruína.

Os Estados Limites de Serviço definidos pela NBR 6118 (ABNT, 2014), seção 3, para o concreto armado são:

- a) Estado Limite de Formação de Fissuras (ELS-F);
- b) Estado Limite de Abertura das Fissuras (ELS-W);
- c) Estado Limite de Deformações Excessivas (ELS-DEF).



2.3 Ações

Segundo a NBR 6118 (ABNT, 2014) às ações são classificadas como toda ou qualquer influência, ou conjunto de influência, que seja capaz de produzir estados de tensão ou de deformação em uma estrutura, levando-se em conta os possíveis estados limites últimos e de serviços.

As ações a considerar classificam-se, em permanentes, variáveis e excepcionais.

2.3.1 Ações permanentes

De acordo a NBR 6118 (ABNT, 2014), as ações permanentes são as que ocorrem com valores praticamente constante durante toda a vida útil da construção. Também são consideradas permanentes as ações que aumentam no tempo, tendendo a um valor limite constante. Visando a segurança da estrutura, as ações permanentes devem ser consideradas com seus valores representativos mais desfavoráveis.

Em seu item 11 NBR 6118 (ABNT, 2014), subdivide as ações permanentes em diretas, as constituídas pelo peso próprio da estrutura, pelos pesos dos elementos construtivos fixos, das instalações permanentes e dos empuxos permanentes, e indiretas que são constituídas pelas deformações impostas por retração e fluência do concreto, deslocamento de apoios, imperfeições geométricas e protensão.

2.3.2 Ações variáveis

Ações variáveis como o próprio nome indica, são aquelas que variam ao longo do tempo. Do mesmo modo que as ações permanentes, a ABNT NBR 6118:2014 subdivide as ações variáveis em diretas, que são constituídas pelas cargas acidentais previstas para o uso da construção, pela ação do vento e da chuva, e ações variáveis indiretas, que é a variação da temperatura da estrutura, causada pela variação da temperatura atmosférica e pela insolação, ações dinâmicas causadas pelas condições de uso, estando sujeita a choques e vibrações.

2.3.3 Ações excepcionais

A NBR 6118 (ABNT, 2014), item 11.5, classifica como situações excepcionais de carregamento, cujos efeitos não possam ser controlados por outros meios,



devem ser consideradas ações excepcionais com valores definidos, em cada caso particular.

Já a NBR 8681 (ABNT, 2003) define ações excepcionais como “ações que tem duração extremamente curta e muito baixa probabilidade de ocorrência durante a vida da construção (...). Consideram-se ações excepcionais as ações decorrentes de causas tais como explosões, choques de veículos, incêndios, enchentes ou sismos excepcionais”.

2.3.4 Coeficientes de ponderação das ações

As ações devem ser majoradas pelo coeficiente γ_f para cada estado limite. O valor do coeficiente de segurança das ações é dado pela seguinte expressão 12 (NBR 6118, item 11.7).

$$\gamma_f = \gamma_{f1} \gamma_{f2} \gamma_{f3} \quad (12)$$

Para os valores do coeficiente de ponderação das ações no estado limite último (ELU), a norma NBR 6118 (ABNT, 2014), item 11.7.1, disponibiliza tabelas contendo os coeficientes.

Segundo a NBR 8681 (ABNT, 2003), “quando se consideram estados limites últimos, os coeficientes γ_f de ponderação das ações podem ser considerados como o produto de dois outros, γ_{f1} e γ_{f3} ”, conforme Quadro 5.

Quadro 5 - Coeficiente $\gamma_f = \gamma_{f1} \cdot \gamma_{f3}$.

Combinações de ações	Ações							
	Permanentes (g)		Variáveis (q)		Protensão (p)		Recalques de apoio e retração	
	D	F	G	T	D	F	D	F
Normais	1,4 ^a	1,0	1,4	1,2	1,2	0,9	1,2	0
Especiais ou de construção	1,3	1,0	1,2	1,0	1,2	0,9	1,2	0
Excepcionais	1,2	1,0	1,0	0	1,2	0,9	0	0

onde

D é desfavorável, F é favorável, G representa as cargas variáveis em geral e T é a temperatura.
a Para as cargas permanentes de pequena variabilidade, como o peso próprio das estruturas, especialmente as pré-moldadas, esse coeficiente pode ser reduzido para 1,3.

Fonte: ABNT NBR 6118:2014.

O coeficiente de combinação ψ_0 faz o papel do terceiro coeficiente, que seria indicado por γ_{f2} , dado no Quadro 6 a seguir.



Quadro 6 - Valores do coeficiente γ_{f2} .

Ações		γ_{f2}		
		Ψ_0	Ψ_1^a	Ψ_2
Cargas acidentais de edifícios	Locais em que não há predominância de pesos de equipamentos que permanecem fixos por longos períodos de tempo, nem de elevadas concentrações de pessoas ^b	0,5	0,4	0,3
	Locais em que há predominância de pesos de equipamentos que permanecem fixos por longos períodos de tempo, ou de elevada concentração de pessoas ^c	0,7	0,6	0,4
	Biblioteca, arquivos, oficinas e garagens	0,8	0,7	0,6
Vento	Pressão dinâmica do vento nas estruturas em geral	0,6	0,3	0
Temperatura	Variações uniformes de temperatura em relação à média anual local	0,6	0,5	0,3

a Para os valores de Ψ_1 relativos às pontes e principalmente para os problemas de fadiga, ver Seção 23.
b Edifícios residenciais.
c Edifícios comerciais, de escritórios, estações e edifícios públicos.

Fonte: ABNT NBR 6118:2014.

De acordo a norma NBR 6118 (ABNT, 2014), no estado limite de serviço (ELS), o coeficiente de ponderação das ações é dado pela expressão $\gamma_f = \gamma_{f2}$. O coeficiente γ_{f2} tem valor variável conforme a verificação que se deseja fazer.

Onde:

$\gamma_{f2} = 1,0$ para combinações raras;

$\gamma_{f2} = \Psi_1$ para combinações frequentes;

$\gamma_{f2} = \Psi_2$ para combinações quase permanentes.

2.3.5 Combinações de ações

Segundo a NBR 6118 (ABNT, 2014), um carregamento é definido pela combinação das ações que têm probabilidade não desprezíveis de atuarem simultaneamente sobre a estrutura, durante um período preestabelecido.

Também diz que a combinação de ações deve ser feita de forma que possam ser determinados os efeitos mais desfavoráveis para a estrutura; a verificação da segurança em relação aos estados-limites últimos e ao estados-limites de serviço deve ser realizada em função de combinações últimas e de combinações de serviço, respectivamente.

2.3.6 Combinações últimas

De acordo a NBR 6118 (ABNT, 2014), uma combinação última pode ser classificada em normal, especial ou de construção e excepcional. Para facilitar a visualização dessas combinações, a norma disponibiliza o Quadro 7 a seguir:



Quadro 7 - Combinações últimas.

Combinações últimas (ELU)	Descrição	Cálculo das solicitações
Normais	Esgotamento da capacidade resistente para elementos estruturais de concreto armado ^a	$F_d = \gamma_g F_{gk} + \gamma_{\epsilon g} F_{\epsilon gk} + \gamma_q (F_{q1k} + \sum \psi_{0j} F_{qjk}) + \gamma_{Cq} \psi_{0\epsilon} F_{\epsilon qk}$
	Esgotamento da capacidade resistente para elementos estruturais de concreto protendido	Deve ser considerada, quando necessário, a força de protensão como carregamento externo com os valores $P_{k\max}$ e $P_{k\min}$ para a força desfavorável e favorável, respectivamente, conforme definido na Seção 9
	Perda do equilíbrio como corpo rígido	$S(F_{sd}) \geq S(F_{nd})$ $F_{sd} = \gamma_{gs} G_{sk} + R_d$ $F_{nd} = \gamma_{gn} G_{nk} + \gamma_q Q_{nk} - \gamma_{qs} Q_{s,\min}$, onde: $Q_{nk} = Q_{1k} + \sum \psi_{0j} Q_{jk}$
Especiais ou de construção ^b		$F_d = \gamma_g F_{gk} + \gamma_{\epsilon g} F_{\epsilon gk} + \gamma_q (F_{q1k} + \sum \psi_{0j} F_{qjk}) + \gamma_{\epsilon q} \psi_{0\epsilon} F_{\epsilon qk}$
Excepcionais ^b		$F_d = \gamma_g F_{gk} + \gamma_{\epsilon g} F_{\epsilon gk} + F_{q1exc} + \gamma_q \sum \psi_{0j} F_{qjk} + \gamma_{\epsilon q} \psi_{0\epsilon} F_{\epsilon qk}$

Fonte: ABNT NBR 6118:2014.

2.3.7 Combinações de serviço

- A NBR 6118 (ABNT, 2014) diz que às Combinações de serviços são classificadas de acordo com a permanência na estrutura e devem ser verificadas como estabelecido a seguir:
- Quase permanentes: podem atuar durante grande parte do período de vida da estrutura, e sua consideração pode ser necessária na verificação dos estados-limites de deformação excessiva;
- Frequentes: repetem-se muitas vezes durante o período de vida da estrutura, e sua consideração pode ser necessária na verificação dos estados-limites de formação de fissuras, de abertura de fissuras e de vibrações excessivas. Também podem ser consideradas para verificações de estados-limites de deformações excessivas decorrentes de vento ou temperatura que podem comprometer vedações;
- Raras: ocorrem algumas vezes durante o período de vida da estrutura, e sua consideração pode ser necessária na verificação do estado-limite de formação de fissuras.

Para facilitar a visualização, essas combinações são dispostas no Quadro 8 pela NBR 6118 (ABNT, 2014), item 11.8.3.2.



Quadro 8 - Combinações de serviço.

Combinações de serviço (ELS)	Descrição	Cálculo das solicitações
Combinações quase permanentes de serviço (CQP)	Nas combinações quase permanentes de serviço, todas as ações variáveis são consideradas com seus valores quase permanentes $\Psi_2 F_{qk}$	$F_{d,ser} = \sum F_{gi,k} + \sum \Psi_2 F_{qj,k}$
Combinações frequentes de serviço (CF)	Nas combinações frequentes de serviço, a ação variável principal F_{q1} é tomada com seu valor frequente $\Psi_1 F_{q1k}$ e todas as demais ações variáveis são tomadas com seus valores quase permanentes $\Psi_2 F_{qk}$	$F_{d,ser} = \sum F_{gik} + \Psi_1 F_{q1k} + \sum \Psi_2 F_{qjk}$
Combinações raras de serviço (CR)	Nas combinações raras de serviço, a ação variável principal F_{q1} é tomada com seu valor característico F_{q1k} e todas as demais ações são tomadas com seus valores frequentes $\Psi_1 F_{qk}$	$F_{d,ser} = \sum F_{gik} + F_{q1k} + \sum \Psi_1 F_{qjk}$
onde $F_{d,ser}$ é o valor de cálculo das ações para combinações de serviço; F_{q1k} é o valor característico das ações variáveis principais diretas; Ψ_1 é o fator de redução de combinação frequente para ELS; Ψ_2 é o fator de redução de combinação quase permanente para ELS.		

Fonte: ABNT NBR 6118:2014.

2.4 ELEMENTOS DA ESTRUTURA

2.4.1 Lajes

Segundo Pinheiro (2010), lajes são elementos planos, em geral horizontais, com duas dimensões muito maiores que a terceira, sendo esta denominada espessura. Sua principal função é receber carregamentos atuantes no andar, provenientes do uso da construção (pessoas, móveis e equipamentos), e transferi-los para os apoios. As lajes também são chamadas de elementos de superfície, ou placas.

Bastos (2013) afirma que as ações são normalmente transmitidas para as vigas de apoio ou paredes estruturais das bordas da laje, mas eventualmente também podem ser transmitidas diretamente aos pilares, quando são chamadas lajes lisas.

A NBR 6118 (ABNT, 2014), item 13.2.4, classifica às lajes em maciças, nervuradas e pré-moldadas. A norma também estabelece, em seu item 13.2.4.1, a espessura mínima que as lajes maciças.

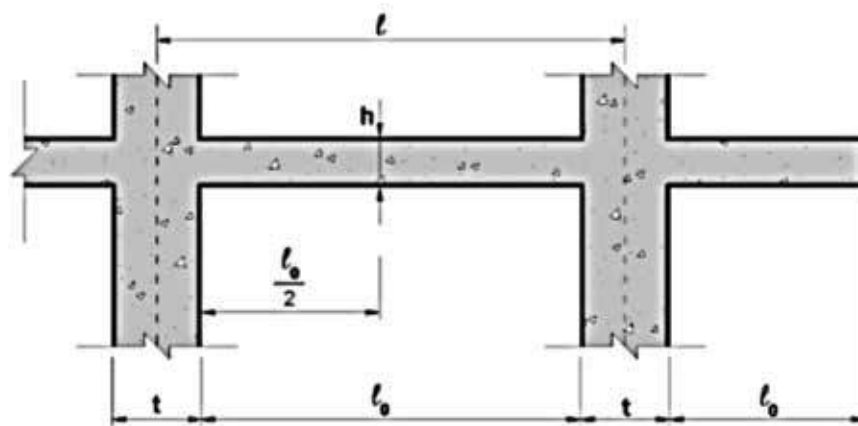
2.4.2 Vão livre e vão efetivo

Segundo Pinheiro (2010), no projeto de lajes, a primeira etapa consiste em determinar os vãos livres (ℓ_0), sendo este a distância livre entre as faces dos apoios,



e os vãos efetivos (ℓ_{ef}), definido como a distância dos centros (eixos) dos apoios. No caso de lajes em balanço, o vão livre (ℓ_0) é a distância da extremidade livre até a face do apoio, e o vão efetivo (ℓ_{ef}) é a distância da extremidade livre até o centro (eixo) do apoio da laje, conforme figura 2 abaixo.

Figura 2 - Vão livre (ℓ_0) e vão efetivo (ℓ_{ef}).



Fonte: PINHEIRO, 2007.

Segundo a norma NBR 6118 (ABNT, 2014), o vão efetivo (ℓ_{ef}) pode ser calculado pela seguinte expressão 13:

$$\ell_{ef} = \ell_0 + a_1 + a_2 \quad (13)$$

Com:

$$a_1 \leq t_1/2 \text{ ou } 0,3h$$

$$a_2 \leq t_2/2 \text{ ou } 0,3h$$

2.4.3 Classificação quanto a direção da armação

De acordo Bastos (2013), as lajes maciças podem ser classificadas segundo diferentes critérios, como em relação à forma geométrica, dos tipos de vínculos nos apoios etc. Hoje uma classificação muito importante é conforme o tipo e direção ou direções da armação principal, já que podem possuir armação em uma direção (LA1D) ou armação em duas direções (LA2D).

Para determinar o tipo de classificação de cada uma, é necessário calcular o λ , que é a relação entre o lado maior e o lado menor da laje, isto é:

Laje armada em uma direção possui relação entre os lados superior a dois, conforme expressão 14.



$$\lambda = \frac{\ell_y}{\ell_x} > 2$$

(14)

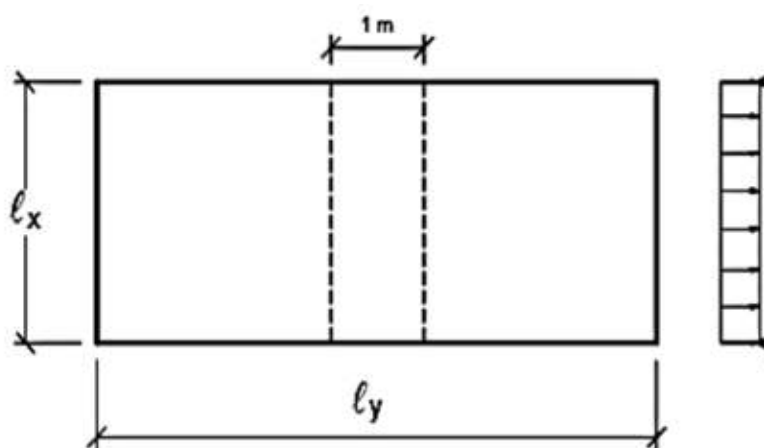
Com:

ℓ_x é o menor vão;

ℓ_y é o maior vão.

A figura 3 abaixo mostra como são identificados os vãos de uma laje retangular.

Figura 3 - Vãos de laje retangular armada em uma direção.



Fonte: BASTOS, 2015.

Segundo Bastos (2013), nesse tipo de laje os esforços solicitantes de maior magnitude ocorrem seguindo a direção do menor vão, na outra direção os esforços são menores e, por isso, são desprezados nos cálculos, sendo colocadas apenas armaduras mínimas exigidas ou construtivas. Seu dimensionamento é semelhante a uma viga submetida a um carregamento vertical com largura de 1 m, segundo a direção principal da laje.

Nas lajes armadas em duas direções a relação entre os lados é menor ou igual a dois, determinada pela expressão 15 abaixo.

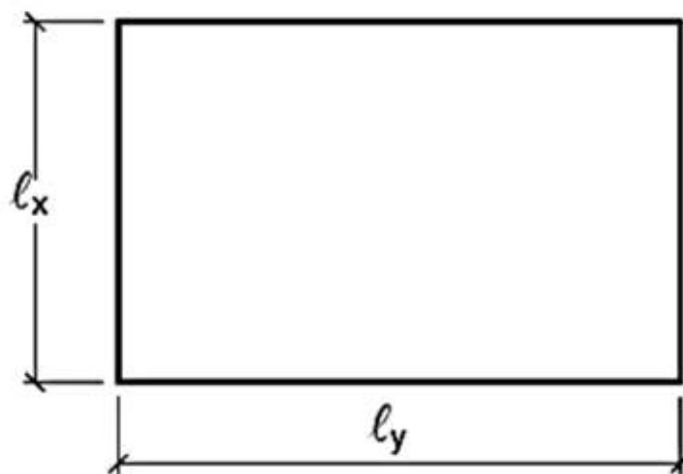
$$\lambda = \frac{\ell_y}{\ell_x} \leq 2$$

(15)

A figura 4 abaixo mostra como são identificados os vãos de uma laje retangular.



Figura 4 - Vãos de laje retangular armada em duas direções.



Fonte: BASTOS, 2015

Bastos (2013) afirma que nas lajes armadas em duas direções os esforços solicitantes são importantes segundo as duas direções principais da laje.

2.4.4 Vinculação nas bordas

Bastos (2013) diz que de modo geral as lajes são apoiadas em paredes de alvenaria ou de concreto, vigas ou pilares de concreto. Dentre eles, as vigas de bordas são o tipo mais comum de apoio nas construções. Para o cálculo dos esforços solicitantes e das deformações nas lajes é necessário estabelecer os vínculos da laje com os apoios, sejam eles pontuais como os pilares, ou lineares como as vigas de borda.

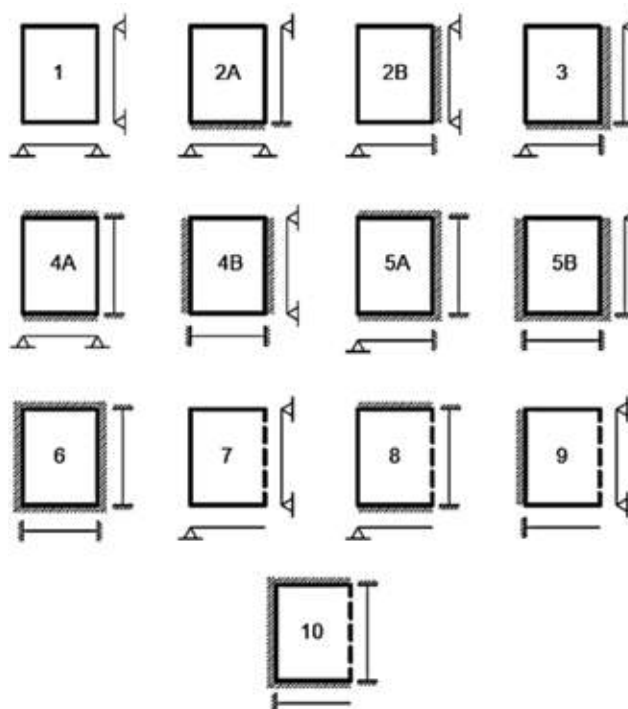
O autor diz que os três tipos comuns de vínculo das lajes são a borda livre, borda simplesmente apoiada e a borda engastada.

- A borda livre surge nas bordas onde não existe ou não se admite a continuidade da laje com outras vizinhas. O apoio pode ser uma parede de alvenaria ou uma viga de concreto.
- As bordas apoiadas no caso de apoios intermediários de lajes contínuas surgem momentos fletores negativos devido à continuidade da laje.
- A borda engastada surge no caso de lajes em balanço, como marquises, varandas etc.

Em função das várias combinações possíveis de vínculos nas quatro bordas, as lajes recebem números que diferenciam as combinações de vínculos, conforme demonstrado na figura 5 a seguir.



Figura 5 - Tipos de lajes em função dos vínculos nas bordas.



Fonte: BASTOS, 2015.

Onde:

Figura 6 - Tipos de vinculação nas bordas.

Borda livre	Borda simplesmente apoiada	Borda engastada
-----	—————	///////

2.4.5 Ações

De acordo com Bastos (2015), as ações ou carregamentos a se considerar nas lajes são os mais variados, desde pessoas até móveis, equipamentos fixos ou moveis, divisórias, paredes, água, solo, etc. As lajes atuam recebendo as cargas de utilização e transmitindo-as para os apoios, geralmente vigas nas bordas. Nos edifícios as lajes ainda têm a função de atuarem como diafragma rígido, distribuindo os esforços horizontais do vento para as estruturas de contraventamento (pórticos, paredes, núcleo de rigidez, etc.), responsáveis pela estabilidade global da estrutura.

2.4.6 Ações permanentes

Segundo a NBR 6118 (ABNT, 2014), as ações permanentes são constituídas pelo peso próprio da estrutura, pelos pesos dos elementos construtivos fixos, das instalações permanentes e dos empuxos permanentes.



As ações devem estar de acordo às normas NBR 6120 (ABNT, 2019) e NBR 6118 (ABNT, 2014).

O peso próprio g_{pp} , é o peso do concreto armado que forma a laje maciça, sendo calculado multiplicando-se a espessura (h) pelo peso específico do concreto armado, dado pela equação 16 a seguir.

$$g_{pp} = \gamma_{con} h \quad (16)$$

Com:

γ_{con} é o peso específico do concreto, 25 kN/m³, conforme item 8.2.2, NBR 6118 (ABNT, 2014).

Segundo Bastos (2015), o contrapiso ou argamassa de regularização, camada de argamassa colocado logo acima do concreto da superfície superior das lajes, cuja função é nivelar e diminuir a rugosidade para receber o revestimento de piso final. É calculado multiplicando-se a espessura do contrapiso (e) pelo seu próprio peso específico γ_{contr} , conforme equação 17.

$$g_{contr} = \gamma_{contr} . e \quad (17)$$

Com:

e é a espessura do contrapiso;

γ_{contr} é o peso específico da contrapiso, 21 kN/m³, conforme NBR 6120 (ABNT, 2019).

De acordo Bastos (2015), na superfície inferior das lajes (teto do pavimento inferior) é comum uma camada de revestimento de argamassa ou gesso, sobreposta à uma camada fina de chapisco, que de modo geral, tem pequena espessura, conforme expressão 18.

$$g_{rev} = \gamma_{contr} e \quad (18)$$

Com:

e é a espessura da camada de gesso ou argamassa;

γ_{contr} é o peso específico da argamassa, 19 kN/m³, conforme NBR 6120 (ABNT, 2019);

γ_{gesso} é o peso específico do gesso, 12,5 kN/m³, conforme NBR 6120 (ABNT, 2019).

2.4.7 Piso

Os carregamentos de piso não são normatizados devido à variedade de tipos e marcas, devendo ser consultado o catálogo do fabricante.



2.4.8 Parede

Bastos (2015) afirma que a carga das paredes g_{par} sobre a laje maciças deve ser determinada em função da laje ser armada em um ou duas direções. Faz-se necessário conhecer o tipo de unidade de alvenaria, bem como o seu peso específico, espessura, altura, sua disposição e extensão sobre a laje.

Para lajes armadas em duas direções considera-se a carga da parede distribuída na área total da laje, isto é, conforme expressão 19.

$$g_{par} = \frac{P_{par}}{A_{laje}} = \frac{\gamma_{alv} \cdot e \cdot h \cdot \ell}{A_{laje}} \quad (19)$$

Com:

P_{par} é o peso da parede (kN);

A_{laje} é a área da laje (m^2) = $\ell_x \cdot \ell_y$;

γ_{alv} é o peso específico da alvenaria (kN/m^3);

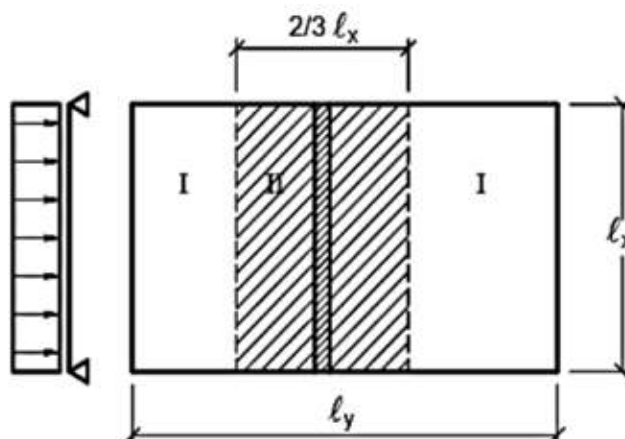
h é a altura da parede (m);

e é a espessura da parede (m)

ℓ é o comprimento da parede (m).

No caso de lajes armadas em uma direção há duas maneiras de se analisar, uma, caso a parede esteja paralela à armação principal da laje da figura 7 e outra, para a parede perpendicular à armação da laje.

Figura 7 - Parede paralela à armação principal da laje armada em uma direção.



Fonte: BASTOS, 2015.

Neste caso, a laje fica com duas regiões com carregamento diferentes. Nas regiões I não ocorre a carga da parede, limitando-se apenas à região II da laje, determinado pela equação 20.



$$g_{par} = \frac{3 P_{par}}{2 \ell_x^2} \quad (20)$$

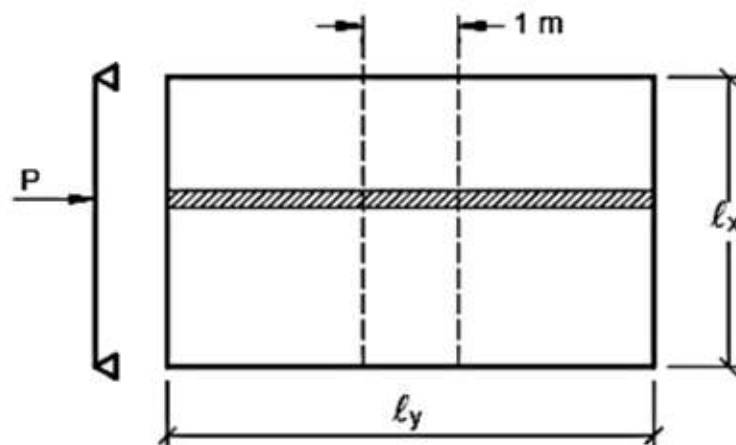
Com:

P_{par} é o peso da parede (kN);

ℓ_x é o menor vão da laje (m).

No entanto, parede perpendicular à armação principal da laje, figura 8, deve-se considerar o carregamento como uma força concentrada na viga que representa a laje.

Figura 8 - Parede perpendicular à armação principal da laje armada em uma direção.



Fonte: BASTOS, 2015.

Com a reação sendo calculada pela expressão 21 a seguir.

$$P_{par} = e \cdot h \cdot \gamma_{alv} \cdot \ell \quad (21)$$

Com:

P_{par} é o peso concentrado da parede (kN);

γ_{alv} é o peso específico da parede (kN/m³);

e é a espessura da parede (m);

h é a altura da parede (m);

ℓ é o comprimento da parede (m).

2.4.9 Carga acidental

Também chamada de sobrecarga, a carga acidental é definida pela ABNT NBR 6120:2019 como “toda aquela que pode atuar sobre a estrutura de edificações em função do seu uso (pessoas, móveis, materiais diversos, veículos, etc). As cargas



verticais que se consideram atuando nos pisos de edificações, além das que se aplicam em caráter especial”.

As sobrecargas são definidas de acordo com a função da utilização das lajes, e os valores adotados, de acordo com a mesma norma.

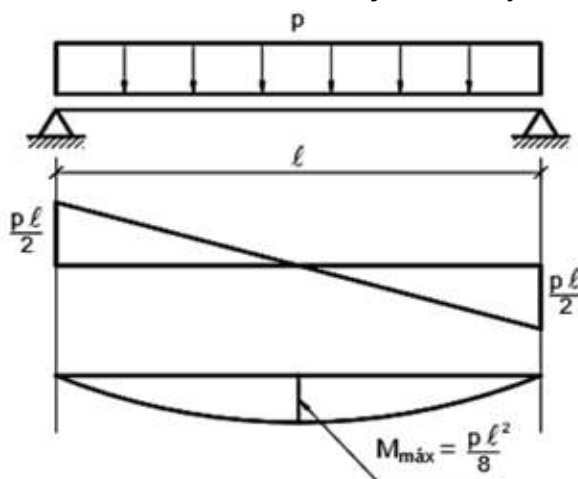
2.5 MOMENTOS FLETORES E REAÇÕES DE APOIO

Segundo Bastos (2015), os momentos fletores e as flechas nas lajes maciças são determinadas conforme a laje sendo armada em um ou duas direções. As lajes armadas em uma direção são calculadas como vigas segundo a direção principal e as lajes em duas direções podem ser aplicadas diferentes teorias, como a Teoria da Elasticidade e das Charneiras Plásticas.

2.5.1 Laje armada em uma direção

No caso das lajes armadas em uma direção, considerando-a como uma viga de largura constante de um metro (100 cm), que as flexões na direção do menor vão (ℓ_x) é preponderante à da outra direção (ℓ_y), sendo estes desprezados, conforme figura 9.

Figura 9 - Momento fletor e reações em laje biapoiada.



Fonte: BASTOS, 2015.

O momento fletor é dado pela seguinte equação 22:

$$M = \frac{P \ell_x^2}{8} \quad (22)$$

Com:

M é o momento fletor máximo (kN.m/m);

P é o carregamento distribuído sobre a laje (kN/m);



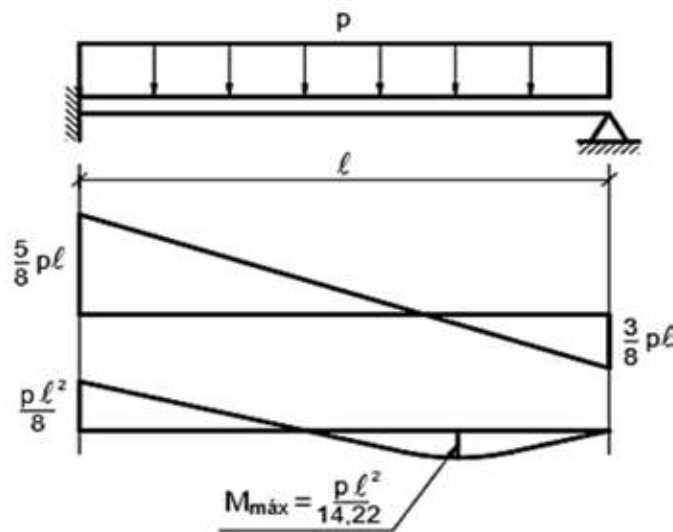
ℓ_x o menor vão (m).

A reação de apoio é dada pela seguinte equação 23:

$$V = \frac{p\ell}{2} \quad (23)$$

O exemplo a seguir mostra como determinar às reações em lajes apoiada-engastada, conforme figura 10.

Figura 10 - Momentos fletores e reações em laje apoiada-engastada.



Fonte: BASTOS, 2015.

Os momentos fletores são dados pelas seguintes equações 24 e 25:

$$M_{-} = \frac{P \ell_x^2}{8} \quad (24)$$

$$M_{+} = \frac{P \ell_x^2}{14,22} \quad (25)$$

A reações de apoio são dadas pelas seguintes equações 26 e 27:

$$V' = \frac{5p\ell}{8} \quad (26)$$

$$V = \frac{3p\ell}{8} \quad (27)$$

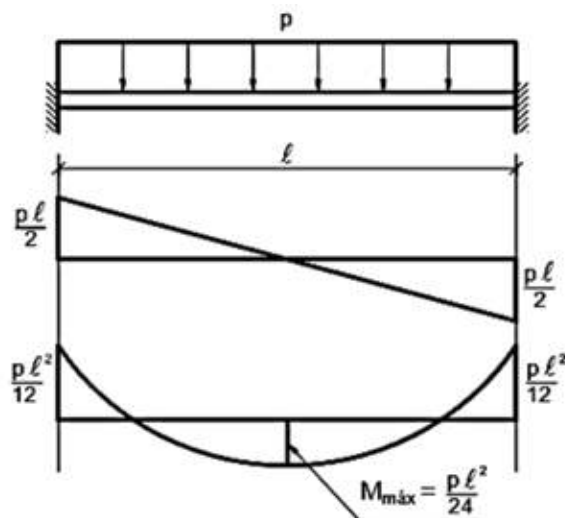
Com:

V' sendo a maior reação e V a menor.

Para lajes biengastadas da figura 11, isto é, engastada nas duas extremidades, os esforços são determinados conforme demonstrado a seguir.



Figura 11 - Momentos fletores e reações em laje biengastada.



Fonte: BASTOS, 2015.

Os momentos fletores são dados pelas seguintes equações 28 e 29:

$$M_{-} = \frac{P \ell_x^2}{12} \quad (28)$$

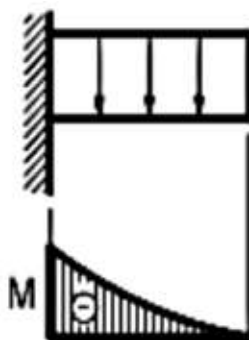
$$M_{+} = \frac{P \ell_x^2}{24} \quad (29)$$

A reação de apoio é dada pela seguinte equação 30:

$$V' = \frac{p \ell}{2} \quad (30)$$

No caso de laje em balanço da figura 12, às reações são determinadas conforme demonstrado a seguir.

Figura 12 - Momento fletor em laje em balanço.



Esquema estático e
diagrama de M

Fonte: BASTOS, 2015.



O momento fletor é dado pela seguinte equação 31:

$$M = \frac{P \ell_x^2}{2} \quad (31)$$

A reação de apoio é dada pela seguinte equação 32:

$$V' = p \ell \quad (32)$$

2.5.2 Laje armada em duas direções

Segundo BASTOS (2015), o comportamento das lajes armadas em duas direções, apoiadas nos quatro lados, é bem diferente das lajes armadas em uma direção, de modo que o seu cálculo é bem mais complexo se comparado ao das lajes armadas em uma direção. Por conta disso, os esforços solicitantes e as deformações nas lajes armadas em duas direções podem ser determinados por diferentes teorias, como Teoria das Placas, desenvolvida com base na Teoria da Elasticidade (Lei de Hooke), Método das Linhas de Ruptura ou das Charneiras Plásticas, etc.

Logo, no caso deste trabalho serão utilizadas tabelas desenvolvidas por Barés e adaptadas por Pinheiro (1994).

De acordo às tabelas de Barés, os momentos fletores, negativos e positivos, são calculados pela expressão 33:

$$M = \mu \frac{P \ell_x^2}{100} \quad (33)$$

Onde:

$$R = V \frac{p \ell_x}{10} \quad (34)$$

2.5.3 Compatibilização de momentos fletores

Segundo a NBR 6118 (ABNT, 2014), item 14.7.6.2, quando houver predominância de cargas permanentes, as lajes vizinhas podem ser consideradas isoladas, realizando-se a compatibilização dos momentos sobre os apoios de forma aproximada. No caso de análise plástica, a compatibilização pode ser realizada mediante alteração das razões entre momentos de borda e vão, em procedimento iterativo, até a obtenção de valores equilibrados nas bordas. Permite-se, simplificadaamente, a adoção do maior valor de momento negativo em vez de equilibrar os momentos de lajes diferentes sobre uma borda comum.



De acordo Bastos (2015), há muitos anos está consolidada na prática brasileira um método de compatibilização, onde o momento fletor negativo (x) e positivo de duas lajes adjacentes é tomado conforme expressões abaixo:

Negativos:

$$X_A \geq \begin{cases} \frac{X_1 + X_2}{2} \\ 0,8X_1 \end{cases} \quad (35)$$

$$X_B \geq \begin{cases} \frac{X_2 + X_3}{2} \\ 0,8X_3 \end{cases} \quad (36)$$

Positivos:

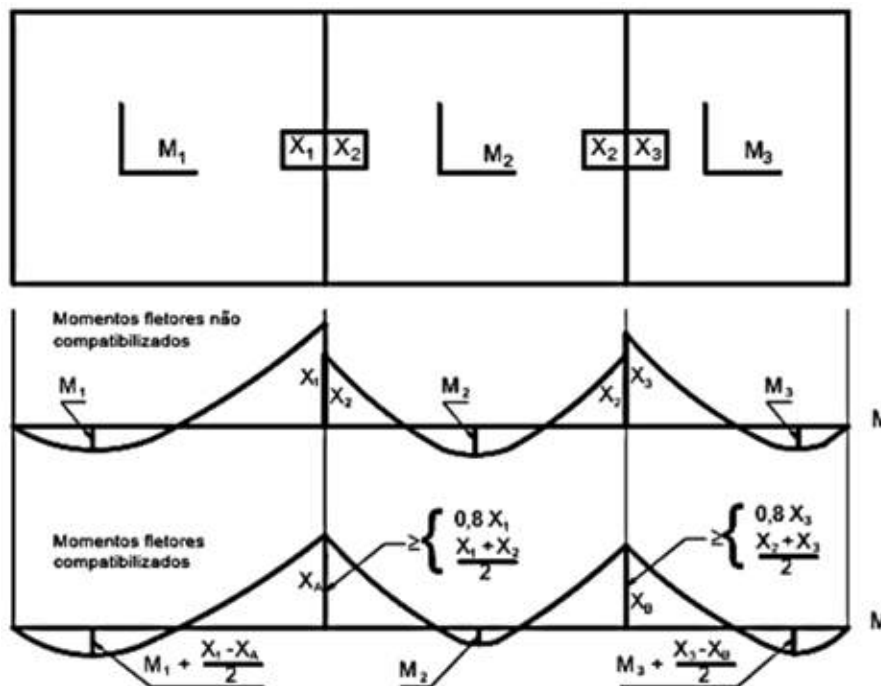
$$M'_1 = M_1 + \frac{X_1 + X_2}{2} \quad (37)$$

$$M'_2 \geq \begin{cases} M_2 + \frac{X_2 - X_A}{2} \\ M_2 + \frac{X_2 - X_B}{2} \end{cases} \quad (38)$$

$$M'_3 = M_3 + \frac{X_3 - X_B}{2} \quad (39)$$

A figura 13 mostra a compatibilização de momentos de lajes adjacentes.

Figura 13 - Compatibilização de fomentos fletores positivos e negativos.



Fonte: BASTOS, 2015.



2.6 ESTADO LIMITE DE DEFORMAÇÃO EXCESSIVA (ELS – DEF)

Segundo Carvalho & Figueiredo (2014), os deslocamentos não poderão atingir valores que possam resultar em danos a elementos da construção apoiados na construção ou situados sob elementos da mesma, prevendo-se, nestes casos, quando necessário, dispositivos adequados para evitar as consequências indesejáveis.

Ainda segundo os autores, o ideal é considerar a soma dos deslocamentos das lajes com os das vigas que a sustentam, para verificar a deformação final de estrutura.

2.6.1 Verificação do estágio

Segundo a NBR 6118 (ABNT, 2014), item 17.3.1, nos estados limites de serviço as estruturas trabalham parcialmente no estágio I e parcialmente no estágio II. A separação entre esses dois comportamentos é definida pelo momento de fissuração.

Esse momento pode ser calculado pela seguinte expressão 40 aproximada fornecida pela referida norma:

$$M_R = \frac{\alpha f_{ct} I_c}{\gamma_t} \quad (40)$$

Sendo:

$\alpha = 1,2$ para seções T ou duplo T;

$\alpha = 1,3$ para seções I ou T invertido;

$\alpha = 1,5$ para seções retangulares.

Onde:

α é o fator que correlaciona aproximadamente a resistência à tração na flexão com a resistência à tração direta;

$\gamma_t = \frac{h}{2}$ é a distância do centro de gravidade da seção à fibra mais tracionada;

$I_c = \frac{b h^3}{12}$ é o momento de inércia da seção bruta de concreto;

$f_{ct} = f_{ctm} = 0,3 \sqrt[3]{f_{ck}^2}$ é a resistência à tração direta do concreto.

2.6.2 Flecha imediata

Segundo a NBR 6118 (ABNT, 2014), para uma avaliação aproximada da flecha imediata, pode-se utilizar a expressão 41 de rigidez equivalente a seguir:



$$(EI)_{eq} = E_{cs} \left\{ \left(\frac{M_1}{M_a} \right)^3 I_C + \left[1 - \left(\frac{M_r}{M_a} \right)^3 \right] I_{II} \right\} \leq E_{cs} I_C \quad (41)$$

Onde:

I_{II} é o momento de inércia da seção fissurada de concreto no estágio II, calculado com $\alpha_e = \frac{E_s}{E_{cs}}$;

M_a é o momento fletor na seção crítica do vão considerado;

M_r é o momento de fissuração do elemento estrutural;

E_{cs} é o módulo de elasticidade secante do concreto, obtido por ensaio da NBR 8522 (ABNT, 2017), ou estimado pela expressão 42 a seguir (PINHEIRO, 2015):

$$E_{cs} = \alpha_i E_{ci} \quad (42)$$

Sendo α_i determinado pela equação 43.

$$\alpha_i = 0,8 + 0,2 \frac{f_{ck}}{80} \leq 1,0 \quad (43)$$

E_{ci} é o módulo de elasticidade transversal do concreto.

2.6.3 Flecha deferida no tempo

A NBR 6118 (ABNT, 2014), define como decorrente das cargas de longa duração em função da fluência, pode ser calculada de maneira aproximada pela multiplicação da flecha imediata pelo fator α_f dado pela expressão 44:

$$\alpha_f = \frac{\Delta \xi}{1 + 50 \rho'} \quad (44)$$

Onde ρ' é dado pela equação 45:

$$\rho' = \frac{A_s'}{bd} \quad (45)$$

ξ é um coeficiente função tempo, obtido por tabela ou ser calculado pelas expressões seguintes:

$$\Delta \xi = \xi(t) - \xi(t_0) \quad (46)$$

$$\xi(t) = 0,68(0,996^t)t^{32} \text{ para } t \leq 70 \text{ meses} \quad (47)$$

$$\xi(t) = 2 \text{ para } t > 70 \text{ meses} \quad (48)$$



t o tempo, em meses, quando se deseja o valor da flecha deferida;

t_0 a idade, em meses, relativa à data de aplicação da carga de longa duração.

A NBR 6118 (ABNT, 2014) disponibiliza o Quadro 9 a seguir contendo os valores dos coeficientes ξ em função do tempo.

Quadro 9 - Valores dos coeficientes ξ em função do tempo.

Tempo (t) meses	0	0,5	1	2	3	4	5	10	20	40	≥ 70
Coefficiente $\xi(t)$	0	0,54	0,68	0,84	0,95	1,04	1,12	1,36	1,64	1,89	2

Fonte: ABNT NBR 6118:2014.

2.6.4 Flecha limite

De acordo Bastos (2015), para lajes armadas em duas direções a flecha limite pode ser calculada com o auxílio dos coeficientes constantes nas tabelas de Barés adaptadas por Pinheiro (1994), para carregamentos uniformes e usando a seguinte expressão 49:

$$a_1 = \frac{\alpha P \ell_x^4}{12 EI} \quad (49)$$

Onde:

a_1 é a flecha imediata;

P é o valor do carregamento na laje;

ℓ_x é o menor vão;

α é o coeficiente tabelado em função γ ou λ ;

EI é a rigidez da laje à flexão.

2.6.5 Flecha total

De acordo Carvalho & Figueiredo (2014), o valor da flecha total no tempo infinito será dado pela seguinte expressão 50:

$$a_t = a_i (1 + a_f) \quad (50)$$

2.7 VIGAS

Segundo a NBR 6118 (ABNT, 2014), vigas são elementos lineares em que a flexão é preponderante.



De acordo Pinheiro (2003), nos edifícios, em geral, as vigas servem de apoio para lajes e paredes, conduzindo suas cargas até os pilares. Portanto, os esforços predominantes são: momento fletor e força cortante.

Bastos (2015), ainda a define que elemento linear é aquele em que o comprimento longitudinal supera em pelo menos três vezes a maior dimensão da seção transversal, sendo também denominado “barra”.

2.7.1 Vãos efetivos

Os vãos efetivos das vigas são calculados de acordo com o exposto pela NBR 6118 (ABNT, 2014) em seu item 14.6.2.4, em que é dada a seguinte expressão:

$$\ell_{ef} = \ell_0 + a_1 + a_2 \quad (51)$$

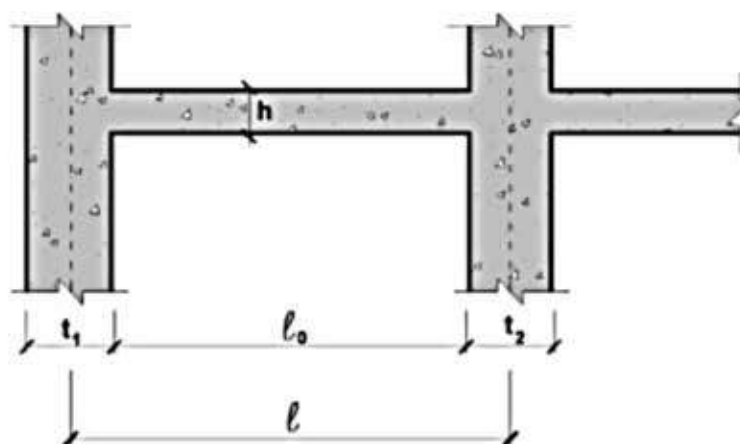
Onde a_1 e a_2 são definidos pelas expressões 52 e 53 a seguir:

$$a_1 \leq \begin{cases} \frac{t_1}{2} \\ 0,3h \end{cases} \quad (52)$$

$$a_2 \leq \begin{cases} \frac{t_2}{2} \\ 0,3h \end{cases} \quad (53)$$

As dimensões ℓ_0, t_1, t_2 e h estão indicadas na figura 14 abaixo.

Figura 14 - Vão efetivo e vão livre.



Fonte: PINHEIRO, 2003.

2.7.2 Vinculação

Segundo a NBR 6118 (ABNT, 2014), item 14.6.6.1, pode ser utilizado o modelo clássico de viga contínua, simplesmente apoiada nos pilares, para o estudo



das cargas verticais(...). Alternativamente, o modelo de viga contínua pode ser melhorado, considerando-se a solidariedade dos pilares com a viga, mediante a introdução da rigidez a flexão dos pilares extremos e intermediários.

2.7.3 Pré-dimensionamento

De acordo a NBR 6118 (ABNT, 2014), item 13.2.2, a seção transversal das vigas não pode apresentar largura menor que 12 cm e das vigas-parede, menor que 15 cm. Estes limites podem ser reduzidos, respeitando-se um mínimo absoluto de 10 cm em casos excepcionais.

Segundo Pinheiro (2003), sempre que possível, a largura das vigas deve ser adotada de maneira que elas fiquem embutidas nas paredes. Porém, no caso de grandes vãos ou de tramo muito carregado, pode ser necessário adotar larguras maiores. Nesses casos, procura-se atenuar o impacto na arquitetura do edifício.

De modo geral, o autor também recomenda uma estimativa grosseira para a altura das vigas, dado pelas seguintes equações 54, 55 e 56 a seguir:

Vigas contínuas:

$$h = \frac{\ell_{ef}}{12} \quad (54)$$

Vigas biapoiadas:

$$h = \frac{\ell_{ef}}{10} \quad (55)$$

Vigas em balanço:

$$h \geq \begin{cases} \frac{\ell_{ef}}{12} \\ \frac{\ell_b}{2} \end{cases} \quad (56)$$

2.7.4 Esforços

Segundo Pinheiro (2003), em geral, as cargas nas vigas são: peso próprio, reações de apoio das lajes e peso de paredes. Eventualmente, as vigas podem receber as cargas de outras vigas.

Ainda segundo o autor, com exceção das cargas provenientes de outras vigas ou de pilares, que são concentradas, as demais podem ser admitidas uniformemente distribuídas.



2.7.5 Momentos fletores

De acordo com Pinheiro (2003), o momento limite para armadura simples em vigas é dado pela expressão 57 a seguir:

$$M_{d,lim} = \frac{B_W d^2}{K_{c,lim}} \quad (57)$$

Onde:

$K_{c,lim}$ Corresponde ao limite entre os domínios 3 e 4 das tabelas de PINHEIRO, 1993.

2.7.6 Dimensionamento da armadura longitudinal

Segundo Pinheiro (2003), a altura útil das vigas, distância do centro de gravidade da armadura de tração até a face da borda comprimida, é dada pela seguinte expressão 58:

$$d = h - c - \phi_t - \frac{\phi_\ell}{2} \quad (58)$$

Onde:

d é a altura útil;

h é a altura total;

c é o cobrimento de acordo a Norma;

ϕ_t é o diâmetro do estribo;

ϕ_ℓ é o diâmetro da barra de tração.

Segundo a NBR 6118 (ABNT, 2014), para proporcionar o adequado comportamento dútil em vigas e lajes, a posição da linha neutra no ELU de obedecer aos seguintes limites:

$$\frac{X}{d} \leq 0,45, \text{ para concretos com } f_{ck} \leq 50 \text{ Mpa.}$$

2.7.7 Dimensionamento da armadura transversal

De acordo com Bastos (2015), existe uma infinidade de teorias e modelos para análise de vigas de concreto sob força cortante, desenvolvidos geralmente com base na analogia de treliça ou de campos de compressão de concreto. No Brasil se destacam os modelos de treliça denominados treliça clássica e treliça generalizada.



No caso específico da norma brasileira NBR 6118 (ABNT, 2014), ela admite dois modelos para cálculo da armadura transversal resistente à força cortante nas vigas, denominados Modelo de Cálculo I e Modelo de Cálculo II. A treliça clássica de Ritter-Mörsch, que pressupõe ângulo fixo de 45° para a inclinação das diagonais comprimidas (bielas de concreto), é adotado no Modelo de Cálculo I. O Modelo de Cálculo II admite a chamada “treliça generalizada”, onde o ângulo pode variar de 30° a 45°, sendo essa a maior inovação da norma na questão da força cortante.

Com base na formulação contida na NBR 6118 (ABNT, 2014), Bastos (2008), desenvolveu equações um pouco mais simples com o objetivo de automatizar o dimensionamento das armaduras transversais para as vigas de concreto armado, submetidas a flexão simples. O uso dessas equações torna o cálculo mais simples e rápido, facilitando o trabalho manual. Na sequência, as equações teóricas simplificadas do Modelo de Cálculo I para o concreto C25.

$$V_{sd} = V_k \gamma_f \quad (59)$$

$$V_{RD2} = 0,43 b_w d \quad (60)$$

$$A_{sw} = 2,55 \frac{V_{sd}}{d} - 0,20 b_w \quad (61)$$

Com:

$$V_{RD2} \geq V_{sd}$$

Onde:

V_{sd} é a força cortante solicitante de cálculo (kN);

V_{RD2} é a força cortante resistente de cálculo (kN);

A_{sw} é a armadura transversal (cm²/m);

b_w é a largura da viga (cm);

d é a altura útil (cm);

V_k é a solicitação na viga (kN);

γ_f é o coeficiente de majoração das ações.

2.7.8 Armadura mínima

Segundo Carvalho & Figueiredo (2014), a armadura mínima de flexão em uma viga, ou qualquer elemento estrutural de concreto armado ou protendido, deve ser determinada dimensionando-se a seção para um momento fletor mínimo dado pela expressão 62 a seguir, respeitando sempre uma taxa mínima absoluta de 0,15% (item 17.3.5.2.1 da Norma)



$$M_{d'mim} = 0,08W_0f_{ctk'sup} \quad (62)$$

Onde:

W_0 é o módulo de resistência da seção transversal bruta do concreto;

$f_{ctk'sup}$ é a resistência característica superior do concreto à tração.

Alternativamente, a armadura mínima pode ser considerada atendida se forem as taxas mínimas de armadura conforme equação 63 a seguir:

$$A_{s'mim} = \rho_{mim}A_c \quad (63)$$

Os valores de ρ_{mim} para o uso do aço CA-50 é obtido na tabela 17.3 da NBR 6118 (ABNT, 2014).

2.7.9 Armadura máxima

Segundo o item 17.3.5.2.4 da NBR 6118 (ABNT, 2014), a soma das armaduras de tração e compressão ($A_s + A'_s$) não deve ter valor maior que 4% da área de concreto da seção (A_c), calculada em região fora da zona de emendas.

2.7.10 Armadura de pele

A norma brasileira estabelece que a armadura mínima lateral dever ser composta por barras CA-50 ou CA-60, com espaçamento não maior que 20 cm, não sendo necessária uma armadura superior a 5 cm²/m por face. Em vigas com altura igual ou inferior a 60 cm, pode ser dispensada sua utilização. A armadura pode ser definida de acordo equação 64 a seguir, da NBR 6118 (ABNT, 2014), item 17.3.5.2.3.

$$A_{s'pele} = 0,10\% A_c / f_{ace} \quad (64)$$

Onde:

A_c é a área de concreto da viga.

2.7.11 Espaçamento entre estribos

De acordo Carvalho & Figueiredo (2014), o arranjo das armaduras deve propiciar que elas cumpram sua função estrutural (aderência, manutenção da altura útil etc.) e propiciar condições adequadas de execução, principalmente com relação ao lançamento e ao adensamento do concreto. Os espaços entre as barras



longitudinais devem ser projetados para possibilitar a introdução de vibradores, evitando que ocorram vazios e segregação dos agregados.

A NBR 6118 (ABNT, 2014), estabelece o espaçamento mínimo livre entre as faces das barras longitudinais, medido no plano da seção transversal, deve ser igual ou superior ao maior dos seguintes valores expressos pelas seguintes equações 64 e 65 abaixo:

$$e_h \begin{cases} 20mm \\ \phi_l \\ 1,2\phi_{AGR} \end{cases} \quad (65)$$

$$e_v \begin{cases} 20mm \\ \phi_l \\ 0,5\phi_{AGR} \end{cases} \quad (66)$$

2.7.12 Ancoragem e aderência

De acordo Carvalho & Figueiredo (2014), ao definir os pontos de interrupção das barras, há a necessidade de transferir para o concreto as tensões a que elas estão submetidas, para isso, as barras devem ser providas de um comprimento adicional. A essa transferência dá-se o nome de ancoragem.

Em seu item 9.4.1 da NBR 6118 (ABNT, 2014), define que todas barras das armaduras devem ser ancoradas de forma que as forças a que estejam submetidas sejam integralmente transmitidas ao concreto, seja por meio de aderência ou de dispositivos mecânicos ou pela combinação de ambos. Consideram-se dois tipos básicos de ancoragem:

- Por aderência do concreto e aço: quando os esforços são ancorados por meio de um comprimento reto ou com grande raio de curvatura, seguido ou não de gancho;
- Por meio de dispositivos mecânicos: quando os esforços a ancorar são transmitidos ao concreto por meio de dispositivos mecânicos acoplados à barra.

Segundo Carvalho & Figueiredo (2014), aderência é o fenômeno que permite o funcionamento do concreto armado como material estrutural. Sem aderência, as barras da armadura não seriam submetidas aos esforços de tração, pois deslizariam dentro da massa de concreto e a estrutura se comportaria como sendo apenas concreto simples. À aderência faz com que os dois materiais, de resistências diferentes, tenham a mesma deformação e trabalhem juntos, que modo que os esforços resistidos por uma barra de aço sejam transmitidos para o concreto e vice-versa.



- Leonhardt & Mönig (1977), afirmam que a aderência é composta de três parcelas:

Adesão: de natureza físico-química; o efeito é de uma colagem provocada pela nata de cimento na superfície do aço;

- Atrito: é a força que ocorre na superfície de contato entre os dois materiais, e se manifesta quando há a tendência ao deslocamento relativo entre a barra de aço e o concreto, impedindo-o.

- Engrenamento: resistência mecânica ao arranchamento devida à conformação superficial das barras, em que as moedas e saliências funcionam como apoio.

2.7.13 Comprimento da ancoragem básico

A NBR 6118 (ABNT, 2014), define comprimento básico de ancoragem como o comprimento reto de uma barra de armadura passiva necessário para ancorar a força-limite $A_s f_{yd}$ nessa barra, admitindo-se, ao longo desse comprimento, resistência de aderência uniforme e igual a f_{bd} .

O comprimento básico de ancoragem é dado pela seguinte expressão 67:

$$\ell_b = \frac{\emptyset f_{yd}}{4 f_{bd}} \leq 25\emptyset \quad (67)$$

Onde:

f_{yd} é a resistência de cálculo do escoamento do aço;

$\emptyset$ é o diâmetro da barra;

f_{bd} é a resistência de aderência de cálculo, determinado seguindo a equação 68 abaixo:

$$f_{bd} = \eta_1 \eta_2 \eta_3 f_{ctd} \quad (68)$$

A resistência à tração do concreto f_{ctd} é determinada pela expressão 69:

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctk'inf}}{\gamma_c} \quad (69)$$

η_1 depende do tipo de barras (tabela 8.3 da norma);

η_2 depende da condição de aderência da barra (item 9.3.1 da norma);

$\eta_3 = 1,0$ para $\emptyset < 32 \text{ mm}$;

O coeficiente η_3 deve ser determinado pela seguinte expressão 70 a seguir:

$$\eta_3 = \frac{(132 - \emptyset)}{100}, \text{ para } \emptyset \geq 32 \text{ mm} \quad (70)$$



2.7.14 Comprimento de ancoragem necessário

Em situações em que a armadura existente (detalhada) em um determinado elemento é maior que a necessária calculada, o comprimento de ancoragem necessário pode ser reduzido, de acordo o item 9.4.2.5 da norma, pela seguinte equação 71:

$$\ell_{b,nec} = a\ell_b \frac{A_{s,calc}}{a_{s,ef}} \geq \ell_{b,min} \quad (71)$$

Onde:

$a_1 = 1,0$ (barras tracionadas)

$a_1 = 0,7$ (barras tracionadas com gancho e cobrimento no plano normal ao gancho $\geq 3. \varnothing$)

$A_{s,calc}$ é a área de armadura calculada;

$a_{s,ef}$ é a área de armadura efetiva;

Com $\ell_{b,min}$ sendo determinado pela expressão 72 abaixo:

$$\ell_{b,min} \geq \begin{cases} 0,3\ell_b \\ 10. \varnothing \\ 100 \text{ mm} \end{cases} \quad (72)$$

2.7.15 Ganchos de ancoragem nas extremidades das barras

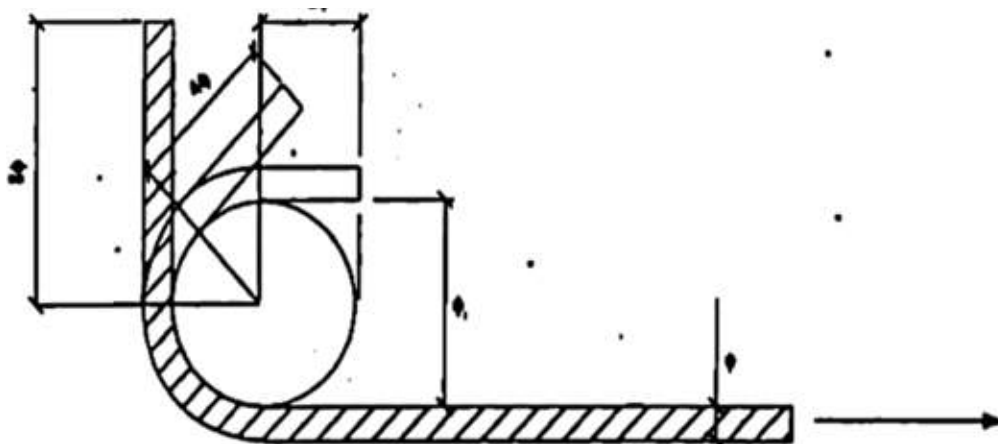
As recomendações para ganchos da armadura longitudinal de tração estão dispostas no item 9.4.2.3 da NBR 6118 (ABNT, 2014), conforme figura 15.

Os ganchos podem ser:

- Semicirculares, com ponta reta de comprimento não inferior a $2. \varnothing$;
- Em ângulo de 45° (interno), com ponta reta de comprimento não inferior a $4. \varnothing$;
- Em ângulo reto, com ponta reta de comprimento não inferior a $8. \varnothing$.



Figura 15 - Geometria dos ganchos.



Fonte: CARVALHO & FIGUEIREDO, 2014.

A norma também estabelece que o diâmetro interno da curvatura dos ganchos das armaduras longitudinais de tração de ser pelo menos igual ao estabelecido no Quadro 10 a seguir.

Quadro 10 - diâmetro dos pinos de dobramento.

Bitola mm	Tipo de aço		
	CA-25	CA-50	CA-60
< 20	4 ϕ	5 ϕ	6 ϕ
≥ 20	5 ϕ	8 ϕ	–

Fonte: ABNT NBR 6118:2014.

De acordo Carvalho & Figueiredo (2014), o comprimento de ancoragem de uma barra tracionada, com área efetiva igual à área calculada, quando se utiliza gancho, é obtido multiplicando o comprimento de ancoragem da barra reta (comprimento básico) por 0,7 sendo determinado pela seguinte equação 73:

$$\ell_{b, \text{gancho}} = 0,7 \cdot \ell_{b, \text{reta}} \quad (73)$$

Contudo, Bastos (2018), disponibiliza tabela com o comprimento de ancoragem básico para diversas configurações de armaduras.

2.7.16 Emendas de barras

Frequentemente, é preciso emendar uma barra de aço, seja pela necessidade de um comprimento maior que 12 m (tamanho máximo das barras comerciais). Nessa situação devem ser respeitadas as prescrições relacionadas no item 9.5 da NBR 6118 (ABNT, 2014). Aqui serão apresentadas apenas às recomendações referentes às emendas de barras tracionadas e comprimidas por traspasse, que é a mais usual.



De acordo a norma, esse tipo de emenda não é permitido para barras de bitola maior que 32 mm, nem em tirantes e pendurais (elementos estruturais de seção inteiramente tracionados).

Quando as barras têm diâmetros diferentes, o comprimento do traspasse deve ser calculado pela barra de maior diâmetro.

A norma também preconiza a proporção máxima de barras tracionadas da armadura principal por traspasse na mesma seção transversal de elemento estrutural, conforme indicado no Quadro 11 abaixo:

Quadro 11 - Proporção máxima de barras tracionadas emendadas.

Tipo de barra	Situação	Tipo de carregamento	
		Estático	Dinâmico
Alta aderência	Em uma camada	100 %	100 %
	Em mais de uma camada	50 %	50 %
Lisa	$\phi < 16 \text{ mm}$	50 %	25 %
	$\phi \geq 16 \text{ mm}$	25 %	25 %

Fonte: ABNT NBR 6118:2014.

2.8 PILARES

Segundo a NBR 6118 (ABNT, 2014), pilares são elementos lineares de eixo reto, usualmente dispostos na vertical, em que as forças normais de compressão são preponderantes.

Pinheiro (2005), acrescenta que sua função principal é receber as ações atuantes nos diversos níveis e conduzi-los até as fundações. Junto com as vigas, os pilares formam os pórticos, que na maior parte dos edifícios são os responsáveis por resistir às ações verticais e horizontais e garantir a estabilidade global da estrutura.

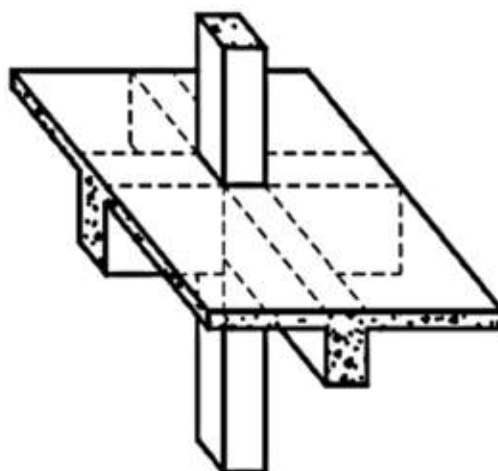
Segundo Bastos (2015), o dimensionamento dos pilares é feito em função dos esforços externos solicitantes de cálculo, que compreendem as forças normais, os momentos fletores e as forças cortantes no caso da ação horizontal.

2.6.1 Classificação dos pilares conforme a disposição em projeto

Segundo Pinheiro (2005), serão considerados internos ou de centro os pilares em que se pode admitir compressão simples, ou seja, em que as excentricidades iniciais podem ser desprezadas, como mostrado na figura 16.



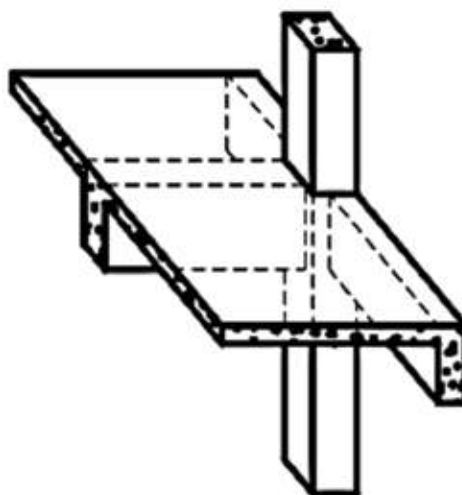
Figura 16 - Pilar interno ou de centro.



Fonte: BASTOS, 2015.

Pinheiro (2005), define pilares de borda ou de extremidade como aqueles em que as solicitações iniciais correspondem a flexão composta normal, ou seja, admite-se excentricidade em uma direção, conforme figura 17. Para seção quadrada ou retangular, a excentricidade inicial é perpendicular à borda.

Figura 17 - Pilar de borda ou extremidade.



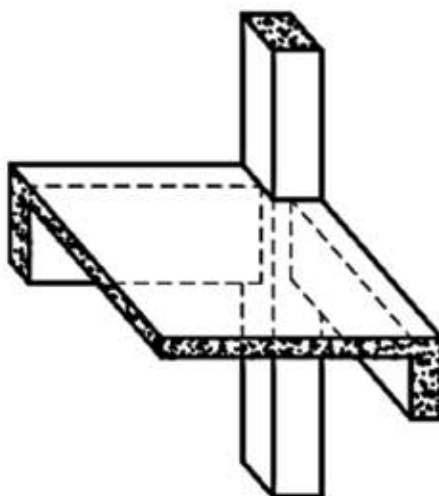
Fonte: BASTOS, 2015.

Segundo a NBR 6118 (ABNT, 2014), o pilar de canto apresenta duas bordas livres, deve ser feita a verificação separadamente para cada uma delas, considerando o momento fletor, cujo plano é perpendicular à borda livre adotada, como demonstrado na figura 18.

Pinheiro (2005) afirma que pilares de canto são submetidos a flexão oblíqua. As excentricidades iniciais ocorrem nas direções das bordas.



Figura 18 - Pilar de canto.



Fonte: BASTOS, 2015.

2.8.2 Dimensões mínimas e coeficientes de ponderação

A norma NBR 6118 (ABNT, 2014), item 13.2.3, estabelece que a seção transversal de pilares maciços, qualquer que seja a forma, não pode apresentar dimensão menor que 19 cm. Em casos especiais, permite-se a consideração de dimensões entre 19 cm e 14 cm, desde que se multipliquem os esforços solicitantes de cálculo por um coeficiente adicional γ_n , como demonstra o quadro 12.

Quadro 12 - Valores do coeficiente adicional γ_n para pilares.

b cm	≥ 19	18	17	16	15	14
γ_n	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25

onde
 $\gamma_n = 1,95 - 0,05 b$;
 b é a menor dimensão da seção transversal, expressa em centímetros (cm).
 NOTA O coeficiente γ_n deve majorar os esforços solicitantes finais de cálculo quando de seu dimensionamento.

Fonte: ABNT NBR 6118:2014.

Em qualquer caso, a norma não permite pilar com seção transversal de área inferior a 360 cm².

2.8.3 Dimensões máximas

A norma NBR 6118 (ABNT, 2014), estabelece que a maior dimensão da seção transversal não deve exceder em cinco vezes a sua menor dimensão. Caso isso ocorra, o elemento estrutural é considerado um pilar-parede.



2.8.4 Pré-dimensionamento

De acordo Bastos (2017), durante o desenvolvimento e desenho da planta de fôrma é necessário definir as dimensões dos pilares, antes mesmo que se conheçam os esforços solicitantes atuantes. É importante salientar que a carga estimada serve apenas para o pré-dimensionamento da seção transversal dos pilares. O dimensionamento final deve ser obrigatoriamente feito com os esforços solicitantes reais, calculados em função das cargas (reações) das vigas e lajes sobre o pilar, e com a atuação das forças do vento e outras que existam.

Bastos (2017), dispõe de equações simplificadas aplicáveis em edificações de pequeno porte, aço CA-50 e em função do tipo de pilar apresentadas a seguir:

a) Pilar intermediário tem-se a equação 74;

$$A_c = \frac{N_d}{0,5f_{ck} + 0,4} \quad (74)$$

b) Pilar de extremidade e de canto têm-se a equação 75;

$$A_c = \frac{1,5N_d}{0,5f_{ck} + 0,4} \quad (75)$$

Com:

A_c é a área da seção transversal do pilar (cm²);

f_{ck} é a resistência característica do concreto (kN/cm²);

N_d é a força normal de cálculo;

Onde N_d é definido pela seguinte expressão 76:

$$N_d = N_k \gamma_f \gamma_n \quad (76)$$

Com:

N_k é a força normal;

γ_f é o coeficiente de majoração;

γ_n é o coeficiente adicional para seções menores que 19 cm.

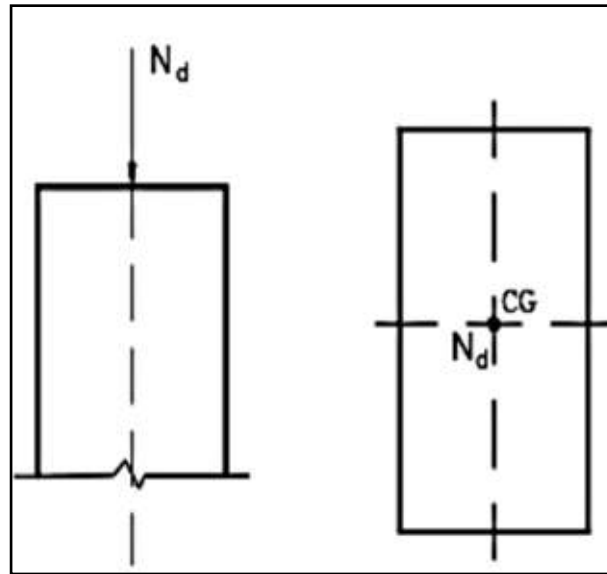
2.8.5 Solicitações normais

De acordo com Bastos (2017), os pilares podem estar submetidos a forças normais e momentos fletores, gerando os seguintes casos de solicitação:

a) Compressão simples: a aplicação da força normal (N_d) é no centro geométrico (CG) da seção transversal do pilar, conforme figura 19.



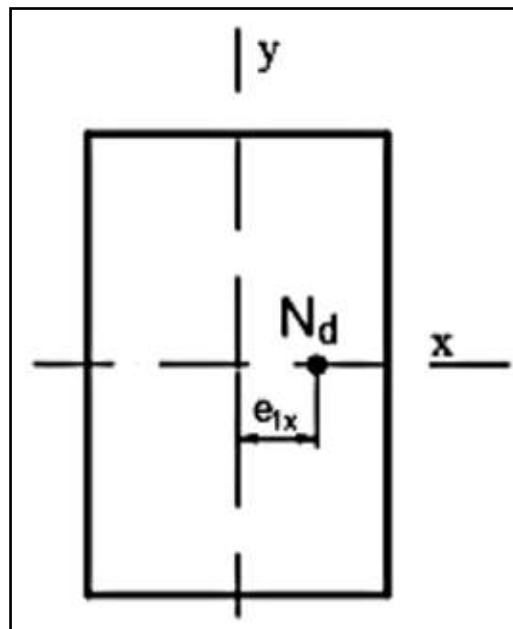
Figura 19 - Solicitação de compressão simples.



Fonte: BASTOS, 2017.

b) Flexão composta normal: existe a força normal e um momento fletor em uma direção, conforme figura 20.

Figura 20 - Flexão composta normal.

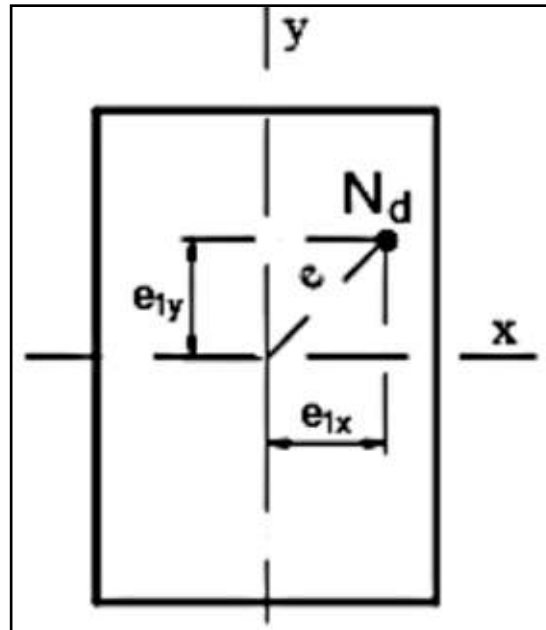


Fonte: BASTOS, 2017.

c) Flexão composta oblíqua: existe a força normal e dois momentos fletores, relativos às duas direções principais do pilar, conforme figura 21.



Figura 21 - Flexão composta oblíqua.



Fonte: BASTOS, 2017.

2.8.6 Flambagem

A NBR 6118 (ABNT, 2014) relaciona flambagem com o crescimento da intensidade de carregamento em elementos submetidos a flexo-compressão, podendo haver a perda de estabilidade por bifurcação do equilíbrio.

Bastos (2017), caracteriza flambagem como o deslocamento lateral na direção de maior esbeltez, com força menor do que a de ruptura do material ou como a instabilidade de peças esbeltas comprimidas.

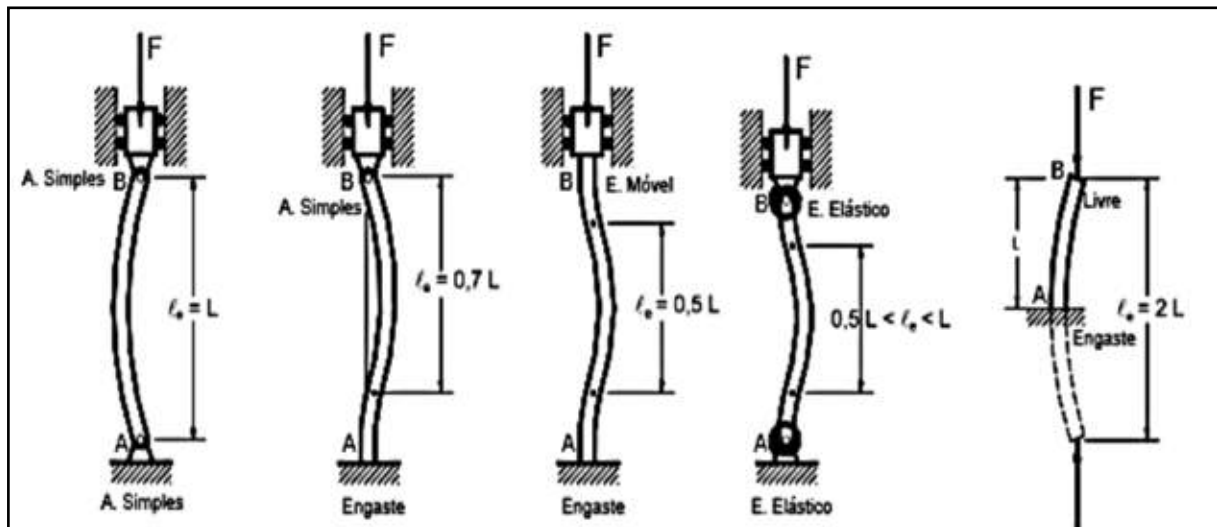
Em ambos os casos, a flambagem caracteriza um estado limite último.

2.8.7 Comprimento de flambagem

De acordo com Bastos (2017), o comprimento de flambagem de uma barra isolada depende das vinculações na base e no topo, como mostrado na figura 22 a seguir:



Figura 22 - Comprimento de flambagem.



Fonte: BASTOS, 2017.

Os casos mais usuais em edificações de concreto armado são mostrados nas expressões 77, 78 e 79 (BASTOS, 2017):

a) Apoio simples – apoio simples;

$$l_e = \ell \quad (77)$$

b) Apoio simples – engaste;

$$l_e = 0,7 \ell \quad (78)$$

c) Livre – engaste;

$$l_e = 2 \ell \quad (79)$$

2.8.8 Classificação quanto à esbeltez

De acordo com o índice de esbeltez (λ), os pilares podem ser classificados como:

- $0 \leq \lambda \leq 35 \rightarrow$ pilar curto ou robusto;
- $35 < \lambda \leq 90 \rightarrow$ pilar médio;
- $90 < \lambda \leq 140 \rightarrow$ pilar medianamente esbelto;
- $140 < \lambda \leq 200 \rightarrow$ pilar esbelto.

Segundo a norma NBR 6118 (ABNT, 2014), o índice de esbeltez deve ser calculado pela expressão 80:



Com i sendo determinado pela expressão 81 a seguir:

$$i = \sqrt{\frac{I}{A}} \quad (81)$$

Para seções retangulares a norma recomenda a seguinte expressão 82:

$$\lambda = 3,46 \frac{\ell_e}{h_i} \quad (82)$$

Sendo;

ℓ_e é o comprimento de flambagem;

i é o raio de giração;

A a área da seção;

I é o momento de inércia;

h_i é a espessura.

2.8.9 Limite de esbeltez

Segundo a NBR 6118 (ABNT, 2014), os esforços locais de 2ª ordem em elementos isolados podem ser desprezados quando o índice de esbeltez for menor que o valor limite λ_1 estabelecido (...). O valor de λ_1 depende de diversos fatores, mas os preponderantes são:

- A excentricidade relativa de 1ª $\frac{e_1}{h}$ na extremidade do pilar onde ocorre o momento de 1ª ordem de maior valor absoluto;
- A vinculação dos extremos da coluna isolada;
- A forma do diagrama de momentos de 1ª ordem.

O valor de λ_1 pode ser calculado pela expressão 83:

$$\lambda_1 = \frac{25 + 12,5 \frac{e_1}{h}}{\alpha_b} \quad (83)$$

Sendo:

e_1 é a excentricidade de 1ª ordem;

h é a dimensão da seção analisada.

Com o valor do coeficiente α_b devendo ser obtido conforme estabelecido a seguir (NBR 6118, item 15.8.2):

a) Pilares biapoiados sem cargas transversais, expressão 84:

$$\alpha_b = 0,60 + 0,4 \frac{M_B}{M_A} \quad (84)$$



Sendo;

$$0,4 \leq \alpha_b \leq 1,0$$

M_B e M_A são os momentos de 1ª ordem nos extremos do pilar (topo/base), obtidos na análise de 1ª ordem no caso de estruturas de nós fixos e os momentos totais (1ª ordem + 2ª ordem global) no caso de estruturas de nós moveis. Deve ser adotado para M_A o maior valor absoluto ao longo do pilar biapoiado e para M_B o sinal positivo, se tracionar na mesma face que M_A , e negativo, em caso contrário.

b) Pilares biapoiados com cargas transversais:

$$\alpha_b = 1,0$$

c) Pilares biapoiados ou em balanço com momentos menores que o momento mínimo estabelecido:

$$\alpha_b = 1,0$$

2.8.10 Esbeltez máxima

A norma não recomenda pilares com índice de esbeltez maior que 200. Em casos de elementos pouco comprimidos com força menor que $0,10f_{cb}A_c$ esse índice pode ser maior que 200.

2.8.11 Excentricidade de 1ª ordem

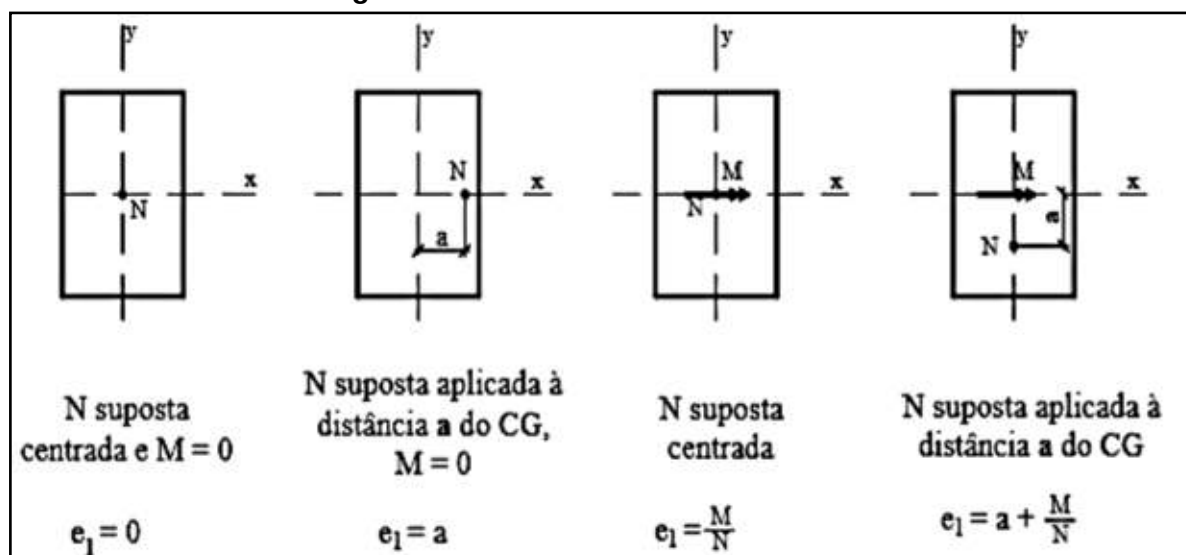
De acordo com Bastos (2017), a excentricidade de 1ª ordem é devida a possibilidade de ocorrência de momentos fletores externos solicitantes, que podem ocorrer ao longo do comprimento do pilar, ou devido ao ponto teórico de aplicação de força normal não estar localizado no centro de gravidade da seção transversal, ou seja, existência da excentricidade inicial a .

Pinheiro (2010) define N suposta aplicada à distância a do C.G. como excentricidade de forma, argumentando que esta pode ser desprezada, visto que, pelo princípio de *Saint-Venant*, a reação de apoio se propaga atingindo toda a seção do pilar poucos centímetros abaixo do encontro pilar-viga, recaindo a resultante no C.G. O autor relata, ainda, que, em pilares contínuos, as vigas aplicam um binário em cada pavimento (seção comprimida e seção tracionada) que se equilibra de um pavimento para outro, sendo a excentricidade de forma auto-equilibrada.



Considerando a força normal N e o momento fletor M , os casos possíveis de excentricidade de 1ª ordem são mostrados na figura 23.

Figura 23 - Casos de excentricidade de 1ª ordem.



Fonte: BASTOS, 2017.

O valor da excentricidade de 1ª ordem pode ser determinado pelas seguintes expressões 85 e 86 (BASTOS, 2015):

$$e_{1A} = \frac{M_A}{N_d} \quad (85)$$

$$e_{1B} = \frac{M_B}{N_d} \quad (86)$$

Com:

M_A e M_B os momentos solicitantes;

N_d a força normal solicitante de cálculo.

M_A e M_B são devidos aos carregamentos verticais sobre as vigas, os momentos fletores, nos lances inferior e superior do pilar, conforme expressões 87 e 88 abaixo, sendo utilizadas quando se analisa o pilar isoladamente.

$$M_{inf} = M_{eng} \frac{r_{inf}}{r_{inf} + r_{sup} + r_{viga}} \quad (87)$$

$$M_{sup} = M_{eng} \frac{r_{sup}}{r_{inf} + r_{sup} + r_{viga}} \quad (88)$$

Com:

M_{eng} é o momento de engastamento perfeito na ligação entre viga e pilar;

$r = \frac{I}{\ell}$ é o índice de rigidez relativa;



I é o momento de inércia na seção transversal do pilar na direção considerada;
 ℓ é o comprimento de flambagem.

2.8.12 Momento fletor mínimo

Segundo a NBR 6118 (ABNT, 2014), os efeitos das imperfeições locais dos pilares e pilares-paredes pode ser substituído, em estruturas reticuladas, pela consideração do momento mínimo de 1ª ordem dado pela expressão 89 a seguir:

$$M_{1d,min} = N_d(0,15 + 0,03.h) \quad (89)$$

Onde:

h é a altura total na direção considerada, expresso em cm.

A norma também afirma que, quando houver a necessidade de calcular os efeitos locais de 2ª ordem em alguma das direções do pilar, a verificação do momento mínimo deve considerar ainda a envoltória mínima com 2ª ordem.

2.8.13 Efeitos de 2ª ordem

De acordo o item 15.7.4, da NBR 6118 (ABNT, 2014), a análise global de 2ª ordem fornece apenas os esforços nas extremidades das barras, devendo ser realizada uma análise dos locais de 2ª ordem ao longo dos eixos das barras comprimidas. Os elementos isolados, para fins de verificação local, devem ser formados pelas barras comprimidas retiradas da estrutura, com comprimento ℓ_e , aplicando-se às suas extremidades os esforços obtidos através da análise global de 2ª ordem.

A norma cita vários métodos de determinação dos efeitos locais de 2ª ordem, aqui será abordado apenas o método do pilar-padrão com curvatura aproximada.

Esse método pode ser empregado apenas no cálculo de pilares com $\lambda \leq 90$, seção constante e armadura simétrica e constante ao longo de seu eixo. A não linearidade geométrica é considerada de forma aproximada, supondo-se que a deformação da barra seja senoidal e a não linearidade física é considerada através de uma expressão aproximada da curvatura na seção crítica.

O momento total máximo no pilar é calculado pela seguinte expressão 90 NBR 6118 (ABNT, 2014):

$$M_{d,total} = \alpha_b M_{1d,A} + N_d \frac{\ell_e^2}{10} \frac{1}{r} \quad (90)$$

$$M_{1d,A} \geq \begin{cases} M_{d,min} \\ M_d \end{cases}$$



Sendo $\frac{1}{r}$ a curvatura na seção crítica dada pela expressão 91 a seguir:

$$\frac{1}{r} = \frac{0,005}{h(v + 0,05)} \leq \frac{0,005}{h} \quad (91)$$

Com v sendo a força normal adimensional definida pela equação 92 abaixo:

$$v = \frac{N_d}{(A_c f_{cd})} \quad (92)$$

h é altura da seção na direção considerada.

2.8.14 Dimensionamento da armadura longitudinal

Bastos (2017), afirma que, no dimensionamento dos pilares feitos manualmente, os ábacos são imprescindíveis, porque permitem a rápida determinação da taxa de armadura, sem necessidade de aplicar as equações teóricas da flexão composta normal ou oblíqua. Além disso, os ábacos proporcionam a fácil escolha de diferentes arranjos de armadura na seção transversal.

Aqui serão aplicados os ábacos de Venturini (1987) para flexão composta normal e de Pinheiro (1994) para a flexão composta oblíqua. Esses ábacos devem ser aplicados apenas para dimensionamento de pilares com concretos de $f_{ck} \leq 50 \text{ MPa}$.

A determinação da armadura longitudinal é iniciada pelos cálculos dos coeficientes μ (mi), expressão 93, e ν (ni):

$$\mu = \frac{M_{d,A}}{h A_c f_{cd}} \quad (93)$$

A escolha da disposição construtiva para determinação do ábaco a ser utilizado pela seguinte expressão 94 (PINHEIRO, 1994):

$$\frac{d'}{h} = \frac{C + \phi_t + \frac{\phi_\ell}{2}}{h} \quad (94)$$

Determinado o ábaco e com os coeficientes ν e μ obtém-se a taxa mecânica ω . A armadura é calculada pela expressão 95 (BASTOS, 2017):

$$A_s = \frac{\omega A_c f_{cd}}{f_{yd}} \quad (95)$$



A NBR 6118 (ABNT, 2014) também estabelece os parâmetros para o diâmetro das barras, espaçamento mínimo e máximo conforme expressões 96, 97 e 98:

$$\phi_{\ell} \begin{cases} \geq 10 \text{ mm} \\ \leq \frac{b}{8} \end{cases} \quad (96)$$

$$e_{\min} \geq \begin{cases} 20 \text{ mm} \\ \phi_{\ell} \\ 1,2\phi_{ARG} \end{cases} \quad (97)$$

$$e_{\max} \leq \begin{cases} 400 \text{ mm} \\ 2.b \end{cases} \quad (98)$$

2.8.15 Armadura longitudinal mínima

Em seu item 17.3.5.3.1, a NBR 6118 (ABNT, 2014) estabelece que a armadura longitudinal mínima deve ser calculada pela equação 99 abaixo.

$$A_s = \left(0,15 \frac{N_d}{f_{yd}}\right) \geq 0,004A_c \quad (98)$$

2.8.16 Armadura longitudinal máxima

A NBR 6118 (ABNT, 2014) também estabelece que a máxima armadura permitida em pilares e que deve considerar inclusive a sobreposição de armadura existente em regiões de emenda, conforme equação 100 abaixo.

$$A_{s,\max} = 0,08.A_c \quad (100)$$

2.8.17 Armadura transversal e espaçamento

A norma determina que os estribos devem ser colocados em toda a altura do pilar, com obrigatoriedade de sua colocação na região de cruzamento com vigas e lajes, com as seguintes restrições de diâmetro e espaçamento respeitando os limites das expressões 101 e 102 abaixo.

$$\phi_t \geq \begin{cases} 5 \text{ mm} \\ \frac{\phi_{\ell}}{4} \end{cases} \quad (101)$$

$$s \leq \begin{cases} 20 \text{ mm} \\ b \\ 1,2\phi_{\ell} \end{cases} \quad (102)$$



2.8.18 Proteção contra flambagem

Segundo a NBR 6118 (ABNT, 2014), sempre que houver a possibilidade de flambagem das barras da armadura, devem ser posicionados estribos poligonais contra a flambagem nas barras longitudinais situadas no máximo à distância de $20 \cdot \phi_t$. Esse gancho deve atravessar a seção do elemento estrutural e envolver a barra longitudinal.

3. ANÁLISE GLOBAL DE EDIFÍCIOS

Carmo (1995) afirma que, atualmente muitos fatores, dentre os quais o aumento populacional e a falta de recursos e espaço físico nos centros urbanos, forçam cada vez mais a construção de edifícios de estruturas altas e esbeltas. A própria evolução da Teoria das Estruturas possibilita o acompanhamento destes avanços. Isso vem despertando o interesse dos profissionais da área para os possíveis problemas de instabilidade e para a consideração dos deslocamentos no equilíbrio da estrutura de um edifício solicitada por ações verticais e horizontais. Estes deslocamentos, quando expressivos, causam o aparecimento de esforços adicionais, os chamados efeitos de segunda ordem que, combinados com o carregamento original, podem inviabilizar o uso da estrutura por comprometer sua estabilidade. A importância da análise da estabilidade do equilíbrio das estruturas é grande, pois a ruína pode manifestar-se repentina e violentamente, causando graves prejuízos. É, pois, necessária uma análise prévia da estrutura, a fim estimar a grandeza dos efeitos de segunda ordem. Diversos estudos têm sido realizados na intenção de estabelecer parâmetros que ajudem o projetista a prever a necessidade de se realizar uma análise de segunda ordem em toda a estrutura.

Segundo Junges et al. (2012), os efeitos globais de segunda ordem em estruturas usuais de concreto armado devem ser considerados quando estes efeitos se tornarem relevantes aos esforços e deformações de primeira ordem. Estes efeitos são decorrentes da alteração da posição inicial da estrutura, que deforma e encontra uma nova posição de equilíbrio, levando ao incremento dos esforços solicitantes internos. O comportamento das estruturas de concreto armado frente a este efeito é não linear, e é denominado como não linearidade geométrica. Além da não linearidade geométrica, estruturas de concreto armado também apresentam não linearidade física, devido ao comportamento não linear do material.



A NBR 6118 (ABNT, 2014) disponibiliza dois parâmetros que permite classificar se a estrutura é de nós fixos, dispensa a necessidade da consideração dos efeitos de segunda ordem, ou estruturas de nós móveis, quanto é necessário considerar os efeitos de segunda ordem. Para essa classificação pode-se utilizar o parâmetro de instabilidade α e o coeficiente γ_z .

O parâmetro α é aplicável em estrutura reticulada e simétrica, conforme expressão 103:

$$\alpha = H_{tot} \sqrt{N_k / (E_{cs} I_c)} \quad (103)$$

Onde:

H_{tot} é a altura total da estrutura;

N_k é o somatório de todas as cargas verticais atuantes na estrutura com seu valor característico.

$E_{cs} I_c$ representa o somatório dos valores de rigidez de todos os pilares na direção considerada. No caso de estruturas de pórticos, de treliças ou mistas, ou com pilares de rigidez variável ao longo da altura, pode ser considerado o valor da expressão $E_{cs} I_c$ de um pilar equivalente de seção constante.

A estrutura será considerada de nós fixos se quando α for maior que α_1 , com coeficientes determinados pela seguintes equações 104 e 105 abaixo.

$$\alpha_1 = 0,2 + 0,1n \quad \text{se: } n \leq 3 \quad (104)$$

$$\alpha_1 = 0,6 \quad \text{se: } n \geq 4 \quad (105)$$

Onde:

n é o número de andares.

O coeficiente γ_z é válido para estruturas reticuladas de no mínimo quatro andares. Ele pode ser determinado a partir dos resultados de uma análise linear de primeira ordem. O valor de γ_z para cada combinação de carregamento é dado pela expressão 106:

$$\gamma_z = \frac{1}{1 - \frac{\Delta M_{tot,d}}{M_{1,tot,d}}} \quad (106)$$

Onde:

$M_{1,tot,d}$ é o momento de tombamento, ou seja, a soma dos momentos de todas as forças horizontais da combinação considerada, com seus valores de cálculo, em relação à base da estrutura;



$\Delta M_{tot,d}$ é a soma dos produtos de todas as forças verticais atuantes na estrutura, na combinação considerada, com seus valores de cálculo, pelos deslocamentos horizontais de seus respectivos pontos de aplicação, obtidos da análise de 1ª ordem.

Considera-se estrutura de nós fixos se $\gamma_z \leq 1,1$ e de nós móveis se $1,1 > \gamma_z \leq 1,3$. Valores acima de 1,3 indicaria grandes deslocamentos e instabilidade estrutural, valores abaixo de 1,0 ou negativos são considerados incoerentes.

4. METODOLOGIA

O presente trabalho classifica-se como pesquisa bibliográfica de caráter quantitativo elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente por normas vigentes, especialmente a NBR 6118 (ABNT, 2014), livros, artigos de autores renomados, bem como notas de aulas.

Primeiramente foi construído todo o embasamento teórico, para isso foi levado em conta, além de normas vigentes, publicações de autores como Carvalho & Figueiredo (2014), Bastos (2018), Pinheiro (2010), entre outros. Com isso, buscou-se conhecer toda fase de pré-dimensionamento, desde a definição da classe de agressividade ambiental, tipo de aço empregado no concreto armado, os requisitos de segurança e durabilidade exigidos, a verificação dos estados limite de serviço e de limite último, às ações atuantes e suas combinações, além dos coeficientes de ponderação das ações.

Outro ponto abordado foi a influência dos efeitos de 2ª ordem e quando devem ser considerados ou não sobre às estruturas, para isso, dois (02) modelos de cálculos foram apresentados. Também foi feita a identificação e caracterização de todos os elementos que compõem um conjunto estrutural, bem como sua atuação na estrutura.

A partir disso, em posse do projeto arquitetônico foi elaborada a concepção estrutural, com o posicionamento inicial dos elementos estruturais, onde se buscará que todas às partes do projeto tenham sua segurança, resistência, economia e estética atendidos, sendo de fundamental importância conhecer o comportamento de cada uma das partes de compõem a estrutura.

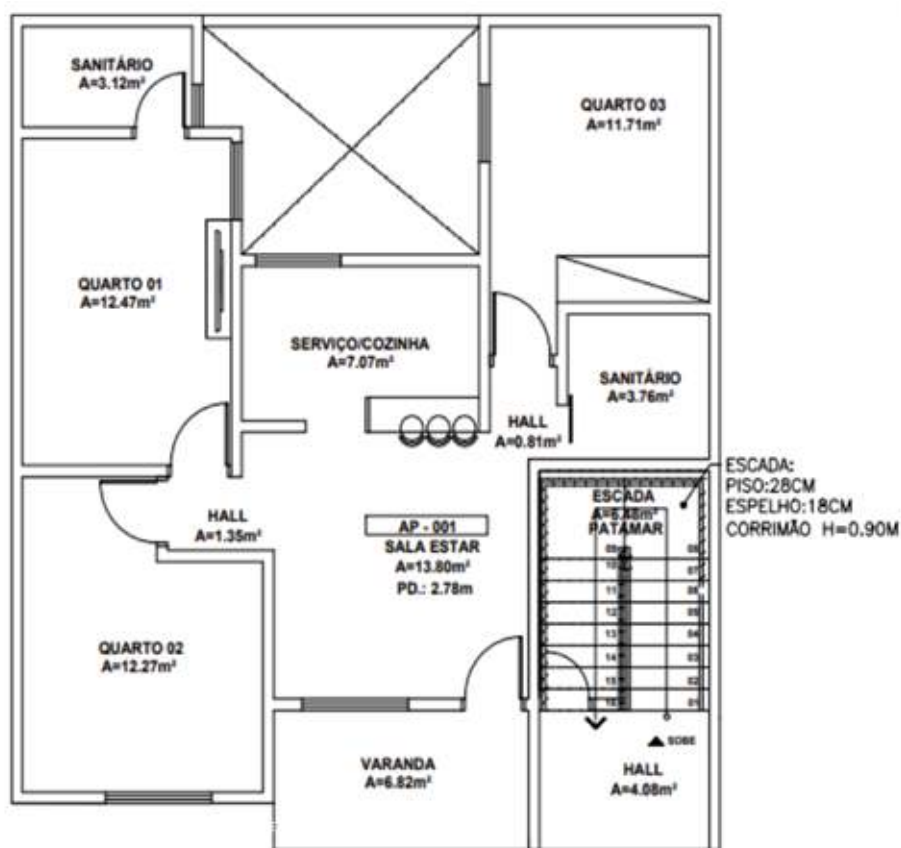
Após isso, foi iniciada a fase de dimensionamento dos elementos estruturais, onde cada elemento estrutural foi feito de forma individualizada, desenho das fôrmas que definirá suas dimensões (espessuras das lajes, dimensões das seções transversais das vigas e dos pilares, etc.), desenho da armação constando o detalhamento e escolha do arranjo das barras de aço, identificação individual, definição da bitola, comprimento e do posicionamento das barras. O processo



de dimensionamento foi com o auxílio do software computacional Eberick versão estudantil que faz parte da rotina do profissional de engenharia civil.

O projeto arquitetônico do edifício-exemplo foi gentilmente cedido por um escritório de engenharia da região. Trata-se de um edifício residencial plurifamiliar construído em alvenaria estrutural e blocos de vedação cerâmicos. O edifício é composto por pavimento térreo e quatro pavimentos tipos, com um apartamento por pavimento. Os apartamentos dos pavimentos térreo e tipo possuem área útil de 73,18 m², com sala de estar, uma cozinha, dois quartos, uma suíte, um sanitário social, hall e varanda. A área de circulação é de 10,56 m², composta por escada e hall. A altura de piso a piso é de 2,88 m e a altura total do edifício é de 14,90 m.

Figura 24 - Planta baixa de pavimento térreo.

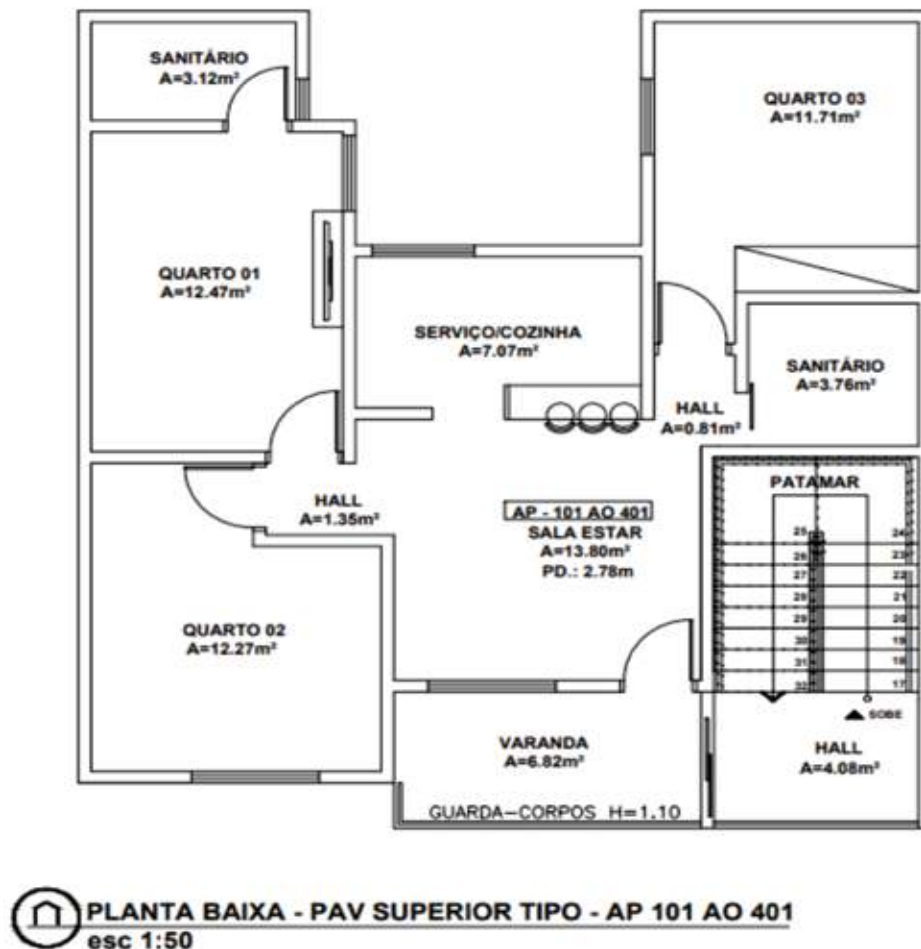


PLANTA BAIXA - TÉRREO - AP 001

Fonte: CS Engenharia.



Figura 25 - Planta baixa dos pavimentos tipo.



Fonte: CS Engenharia.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A avaliação da estabilidade global de edifícios pode ser feita mediante o cálculo dos parâmetros de estabilidade estabelecidos na NBR 6118 (ABNT, 2014). Alguns, além de avaliar a estabilidade, são capazes de estimar os efeitos de segunda ordem.

De acordo a NBR 6118 (ABNT, 2014), seu item 15.2, os efeitos globais de segunda ordem, que são aqueles que se somam aos obtidos em uma análise de primeira ordem, quando a análise do equilíbrio passa a ser efetuada considerando a configuração deformada, podem ser desprezados sempre que não representarem acréscimo superior a 10% nas reações e nas solicitações relevantes na estrutura.



Ainda segundo a norma, para efeito de cálculo, as estruturas podem ser consideradas de nós fixos, quando os deslocamentos horizontais dos nós são pequenos e, por decorrência, os efeitos de segunda ordem são desprezíveis (inferiores a 10% dos esforços de primeira ordem), neste caso, basta considerar os efeitos locais e localizados de segunda ordem.

Há, também, as estruturas de nós móveis onde os deslocamentos horizontais não são pequenos e os efeitos globais de segunda ordem são importantes (superiores a 10% dos esforços de primeira ordem). Nessas estruturas devem ser considerados tanto os esforços de segunda ordem globais como os esforços locais e localizados.

A NBR 6118 (ABNT, 2014), item 15.5, apresenta dois processos aproximados que podem ser utilizados para a possibilidade de dispensa da consideração dos esforços globais de segunda ordem: O Parâmetro de Instabilidade α que, em teoria, somente poderia ser aplicado em uma estrutura reticulada simétrica. Como é comum que estruturas sejam assimétricas geometricamente quanto ao carregamento aplicado nas estruturas, na maioria das situações não é indicado para analisar os efeitos globais de segunda ordem. Quanto ao Coeficiente γ_z é indicado para estruturas reticuladas de no mínimo quatro pavimentos, sendo este o modelo utilizado pelo Eberick para avaliar a estabilidade global da estrutura.

Para análise do edifício-exemplo e de acordo a NBR 6123 (ABNT, 2013), foram considerados os seguintes parâmetros na modelagem no software:

- Velocidade básica do vento (V_0) de 30 m/s;
- Fator topográfico (S_1) de 1,0;
- Fator de rugosidade do terreno sendo de categoria II;
- Dimensão da edificação (S_2) sendo de Classe A (menor que 20 m);
- Fator estatístico (S_3) sendo do Grupo 2;
- Lajes modeladas como elementos de placas;
- Vigas e pilares modelados conjuntamente como pórticos espaciais, adotando o modelo de viga de Timoshenko.

Para determinação do coeficiente o software calcula vários valores de γ_z nos eixos X e Y para cada combinação de cálculo definida e adota os máximos valores encontrados como valores críticos, determinando o valor final do γ_z , devendo satisfazer a condição de $\gamma_z \leq 1,1$ para ser considerada de nós fixos.



Para o edifício-exemplo em análise, a verificação da estabilidade global resultou $\gamma_z = 1,06$ para o eixo x, e $\gamma_z = 1,04$ para o eixo y, abaixo do limite normatizado, sendo assim, a estrutura é considerada de nós fixos apresentando deslocamentos horizontais muito pequenos, podendo ser desprezados os efeitos globais de segunda ordem na estrutura, conforme quadro 13 resumido abaixo.

Quadro 13 – Coeficiente Gama-Z.

Coeficiente Gama-Z		
	Eixo X	Eixo Y
Momento de tombamento de cálculo (tf.m)	41.33	41.33
Momento de 2a. ordem de cálculo (tf.m)	2.30	1.49
Gama-Z	1.06	1.04

Fonte: Autor, 2020.

O quadro com todas combinações realizadas durante o processamento da estrutura encontra-se nos anexos.

Neste sentido, como o trabalho emprega a modelagem espacial, a estabilidade global da estrutura estudada é avaliada somente com o emprego do coeficiente γ_z , validando o pórtico.

A determinação das taxas de aço da estrutura foi configurada conforme o descrito nos tópicos 2.7.8 e 2.7.9, respeitando os limites mínimos e máximos estabelecidos pela norma. Cabe destacar que para pilares, tópico 2.8.16, a norma estabelece que a armadura máxima longitudinal dever ser de 8% da área de concreto da seção, incluindo a sobreposição das emendas, por isso, foi utilizado como valor máximo 4% da área de concreto da seção do pilar para evitar que a taxa de aço, duplicada nas emendas, seja maior que o preconizado pela norma.

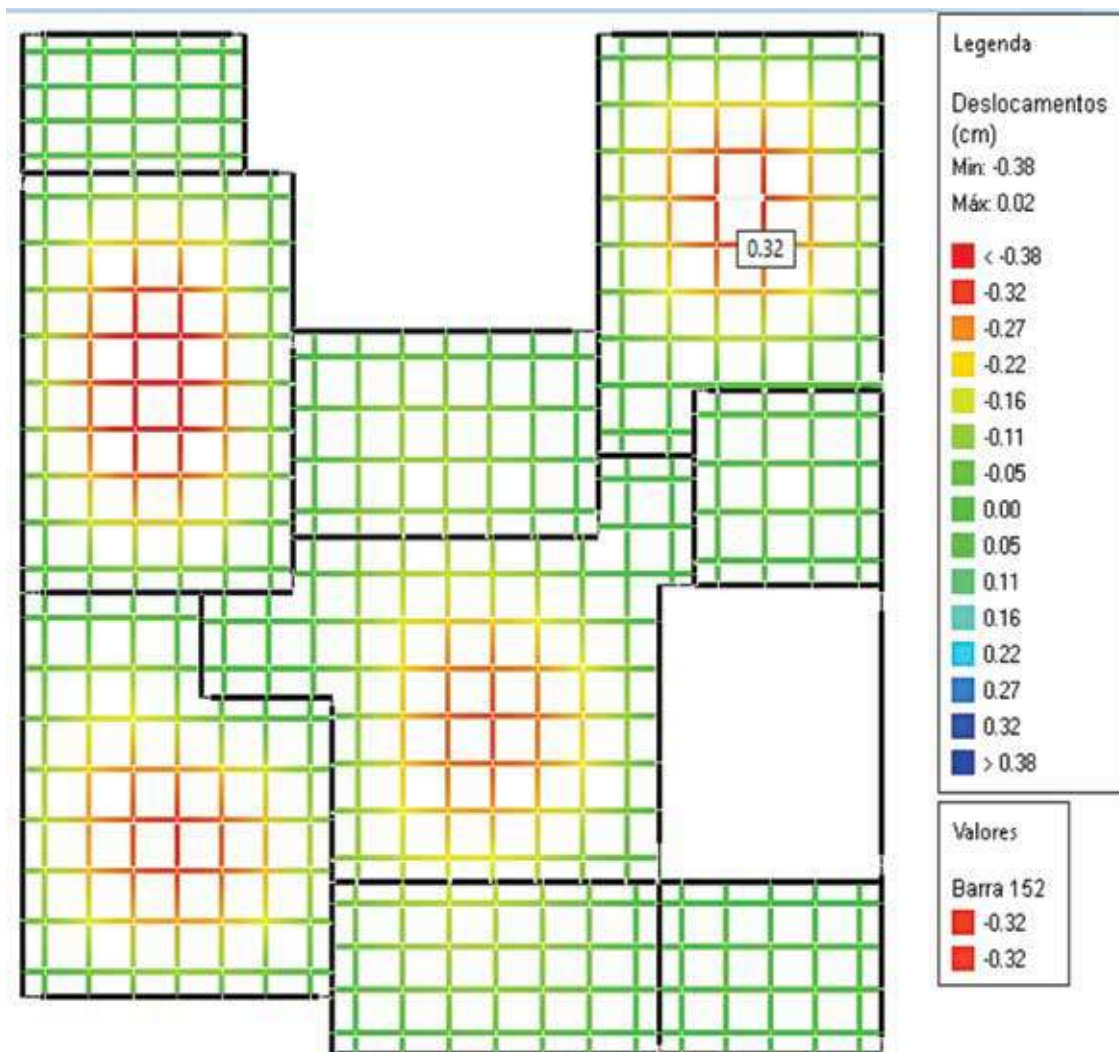
Em seu item 6.1 da NBR 6118 (ABNT, 2014), as estruturas de concreto devem ser projetadas e construídas de modo que, sob as condições ambientais previstas na época do projeto e quando utilizadas conservem sua segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante sua vida útil. Sendo assim, é fundamental garantir que os deslocamentos sejam limitados de forma a garantir a qualidade da obra.

Segundo o item 17.3.2 da NBR 6118 (ABNT, 2014), a verificação dos deslocamentos-limites estabelecidos na tabela 13.2 da referida norma deve ser realizada considerando a rigidez efetiva da peça de concreto, ou seja, que levem em consideração a presença da armadura, fissuras no concreto e as deformações diferidas no tempo.



Com a determinação das seções dos elementos e processamento da estrutura é possível passar à verificação dos deslocamentos finais, que podem ser visualizados de duas maneiras, uma através do diagrama de deslocamentos de lajes (grelha), como mostra o exemplo da figura 26, e vigas (pórtico espacial unifilar) que apresentam apenas os deslocamentos elásticos.

Figura 26 - Deslocamentos das lajes (grelha).

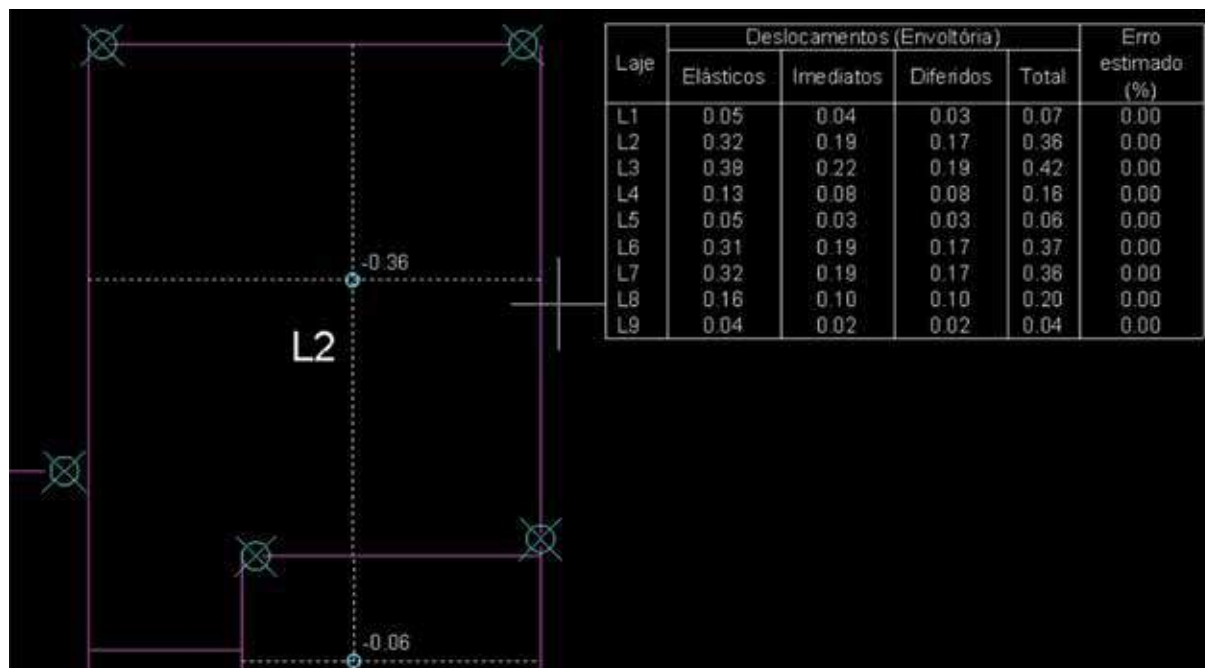


Fonte: Autor, 2020.

Outra forma de analisar a deformação da estrutura é através do deslocamento que considera os efeitos de fissuração e fluência (Aceitabilidade Sensorial Visual) indicando o deslocamento máximo de cada trecho de viga, ou de cada laje nas direções X e Y, como mostra a figura 27 abaixo. Ainda é gerada tabela que mostra os deslocamentos elástico, imediato, diferido e total. Para consideração normativa, o deslocamento total é que deve ser analisado.



Figura 27 - Diagrama de deslocamentos (Aceitabilidade Sensorial Visual).



Fonte: Autor, 2020.

Os resultados da estrutura processada juntamente com o detalhamento dos elementos estruturais estão nas pranchas plotadas nos anexos.

6. CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento deste trabalho foi possível aplicar de maneira prática o conteúdo adquirido ao longo do período da graduação, resultando em um domínio muito mais amplo do assunto. Entretanto, também foi necessário buscar informações adicionais como, por exemplo, na análise global de segunda ordem.

Durante a evolução das pesquisas do conteúdo, foi possível notar que existe uma grande quantidade de autores pertinentes e normas sobre o tema, ficando claro que a área da engenharia estrutural é maior e mais complexa do que se imagina. Sendo assim, é notável que para atuar no desenvolvimento estrutural, torna-se necessário um estudo mais extenso do tema, visto que o abordado durante a graduação se trata apenas de introdução a uma quantidade muito maior de assuntos que existem na área.

Com o lançamento da arquitetura e modelagem da estrutura no software ficou nítido que a experiência é um grande diferencial durante a concepção estrutural, pois é preciso imaginar como a estrutura funcionará em serviço, como os carregamentos atuarão e se distribuirão ao longo da estrutura, para se tomar as



melhores decisões possíveis. Durante o desenvolvimento do trabalho foi possível adquirir uma melhor percepção do funcionamento de uma estrutura e um maior entendimento dos resultados obtidos.

Percebeu-se durante o trabalho, que a concepção inicial poderia ter sido melhor pensada, visto que a estrutura apresentou estabilidade global acima do estabelecido por norma, uma vez que o arranjo estrutural apresentava a maior parte dos pilares num mesmo sentido fazendo com que o pórtico apresentasse maior inércia em um lado e menor inércia em outro. Sendo assim, fazendo uso da praticidade e rapidez que o software oferece, foram feitas as alterações necessárias de mudança de sentido e criação de elementos estruturais que corrigiram o problema citado.

Por outro lado, passar por esse processo de criação e análise da concepção estrutural é mais que válida, é necessária. Somente com todo esse percurso, a oportunidade de conhecer todas as etapas do projeto é real, encontrando problemas que venham existir e estudá-los, compreendendo como o software nos auxilia, como apresenta e quais resultados nos oferece, possibilitando o desenvolvimento da análise crítica e sensibilidade necessária ao profissional.

Com isso, foi possível chegar a uma estrutura final apresentando estabilidade global dentro do limite da norma, com poucos deslocamentos e taxa de consumo de aço de 79,6 kg/m³.

Por fim, apesar de existirem falhas e lacunas, o resultado de todo o trabalho acaba sendo satisfatório, com seu desenvolvimento sendo de extrema importância, servindo como um ponto de partida a quem pretende seguir na área. A experiência é essencial ao desenvolvimento profissional e a busca por novos conhecimentos um processo contínuo.

15. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT – **NBR 5739:2018**. Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 2018. 9p.

_____. **NBR 6118:2014**. Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro, 2014. 238p.

_____. **NBR 6120:2019**. Ações para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 2019. 60p.



____. **6123:1988**. Forças devidas as ações do vento em edificações. Rio de Janeiro, 1988. 66p.

____. **NBR 738:2015 Versão Corrigida: 2016**. Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova. Rio de Janeiro, 2015. 9p.

____. **NBR 7480:2007**. Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – Especificação. Rio de Janeiro, 2017. 13p.

____. **NBR 8522:2017**. Concreto – Determinação dos módulos estáticos de elasticidade e de deformação à compressão. Rio de Janeiro, 2017. 20p.

____. **NBR 8681:2003**. Ações e segurança nas estruturas – Procedimento. Rio de Janeiro, 2003. 18p.

____. **NBR 8953:2015**. Concreto para fins estruturais – Classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência. Rio de Janeiro, 2015. 3p.

BASTOS, P.S.S. **Ancoragem e emendas de armaduras**. Notas de aula. Universidade Estadual Paulista. Bauru/SP, 2018.

____. **Dimensionamento de vigas de concreto armado à força cortante**. Notas de aula. Universidade Estadual Paulista. Bauru/SP, 2008.

____. **Fundamentos do concreto armado**. Notas de aula. Universidade Estadual Paulista. Bauru/SP, 2011.

____. **Lajes de concreto**. Notas de aula. Universidade Estadual Paulista. Bauru/SP, 2013.

____. **Pilares de concreto armado**. Notas de aula. Universidade Estadual Paulista. Bauru/SP, 2015.

____. **Pilares de concreto armado**. Notas de aula. Universidade Estadual Paulista. Bauru/SP, 2017.

____. **Vigas de concreto armado**. Notas de aula. Universidade Estadual Paulista. Bauru/SP, 2015.

CARDOSO, R.V.P. **Projeto estrutural em concreto armado**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis/SC, 2013.



CARMO, R.M.S. **Efeitos de segunda ordem em edifícios usuais de concreto armado**. Universidade de São Paulo. São Carlos/SP, 1995.

CARVALHO, R.C.; FIGUEIREDO, J.R. **Cálculo e Detalhamento de Estruturas Usuais de Concreto Armado**. EdUFSCar, São Carlos, 4. ed. 2014.

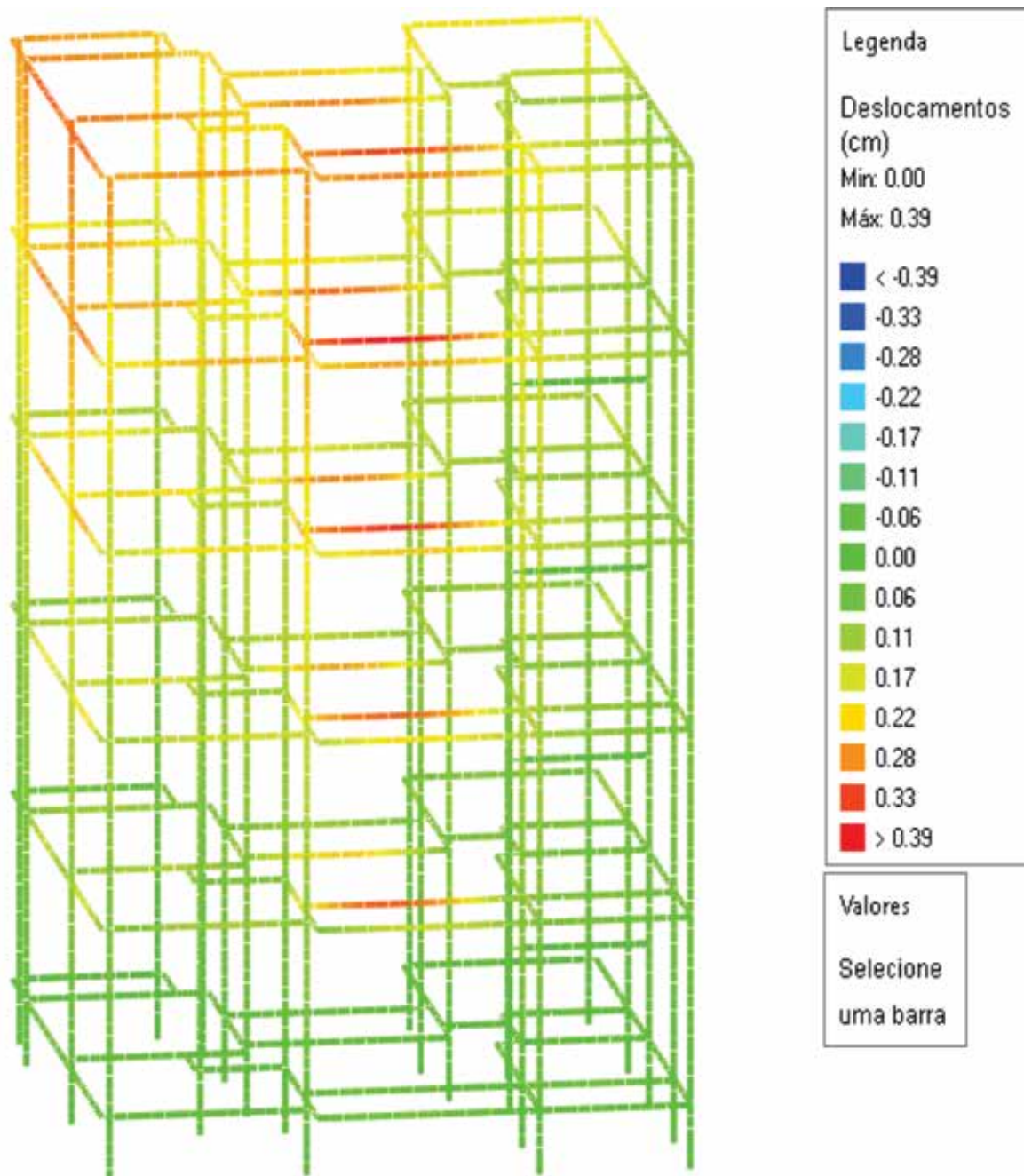
JUNGES, E.; ROVERE, H.L.; LORIGGIO, D.D. **Análise de segunda ordem global de estruturas de concreto armado utilizando programadas computacionais de dimensionamento**. Anais do 54º Congresso Brasileiro de Concreto – CBC2012. Alagoas, 2012.

PINHEIRO, L.M. **Fundamentos do concreto e projeto de edifícios**. Universidade de São Paulo, 2010.



16. APÊNDICES

Figura 28 - Pórtico espacial unifilar.



Fonte: Autor, 2020.



Quadro 14 - Determinação do coeficiente γ_z por combinação.

Gama-Z por Combinação						
Combinação	Momento de tombamento de cálculo (tf.m)		Momento de 2a. ordem de cálculo (tf.m)		Gama-Z	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.4V1	68.88	68.88	3.24	2.08	1.05	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.4V2	68.88	68.88	3.24	2.08	1.05	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.4V3	68.88	68.88	3.24	2.08	1.05	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.4V4	68.88	68.88	3.24	2.08	1.05	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.2A+0.84V1	41.33	41.33	2.30	1.49	1.06	1.04
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.2A+0.84V2	41.33	41.33	2.30	1.49	1.06	1.04
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.2A+0.84V3	41.33	41.33	2.30	1.49	1.06	1.04
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.2A+0.84V4	41.33	41.33	2.30	1.49	1.06	1.04
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4V1	68.88	68.88	2.89	1.85	1.04	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4V2	68.88	68.88	2.89	1.85	1.04	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4V3	68.88	68.88	2.89	1.85	1.04	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4V4	68.88	68.88	2.89	1.85	1.04	1.03
G1+G2+S+0.98Q+1.2A+1.4V1	68.88	68.88	2.38	1.53	1.04	1.02
G1+G2+S+0.98Q+1.2A+1.4V2	68.88	68.88	2.38	1.53	1.04	1.02
G1+G2+S+0.98Q+1.2A+1.4V3	68.88	68.88	2.38	1.53	1.04	1.02
G1+G2+S+0.98Q+1.2A+1.4V4	68.88	68.88	2.38	1.53	1.04	1.02
G1+G2+S+1.4Q+1.2A+0.84V1	41.33	41.33	1.67	1.08	1.04	1.03
G1+G2+S+1.4Q+1.2A+0.84V2	41.33	41.33	1.67	1.08	1.04	1.03
G1+G2+S+1.4Q+1.2A+0.84V3	41.33	41.33	1.67	1.08	1.04	1.03
G1+G2+S+1.4Q+1.2A+0.84V4	41.33	41.33	1.67	1.08	1.04	1.03
G1+G2+S+1.4V1	68.88	68.88	2.06	1.32	1.03	1.02
G1+G2+S+1.4V2	68.88	68.88	2.06	1.32	1.03	1.02
G1+G2+S+1.4V3	68.88	68.88	2.06	1.32	1.03	1.02
G1+G2+S+1.4V4	68.88	68.88	2.06	1.32	1.03	1.02

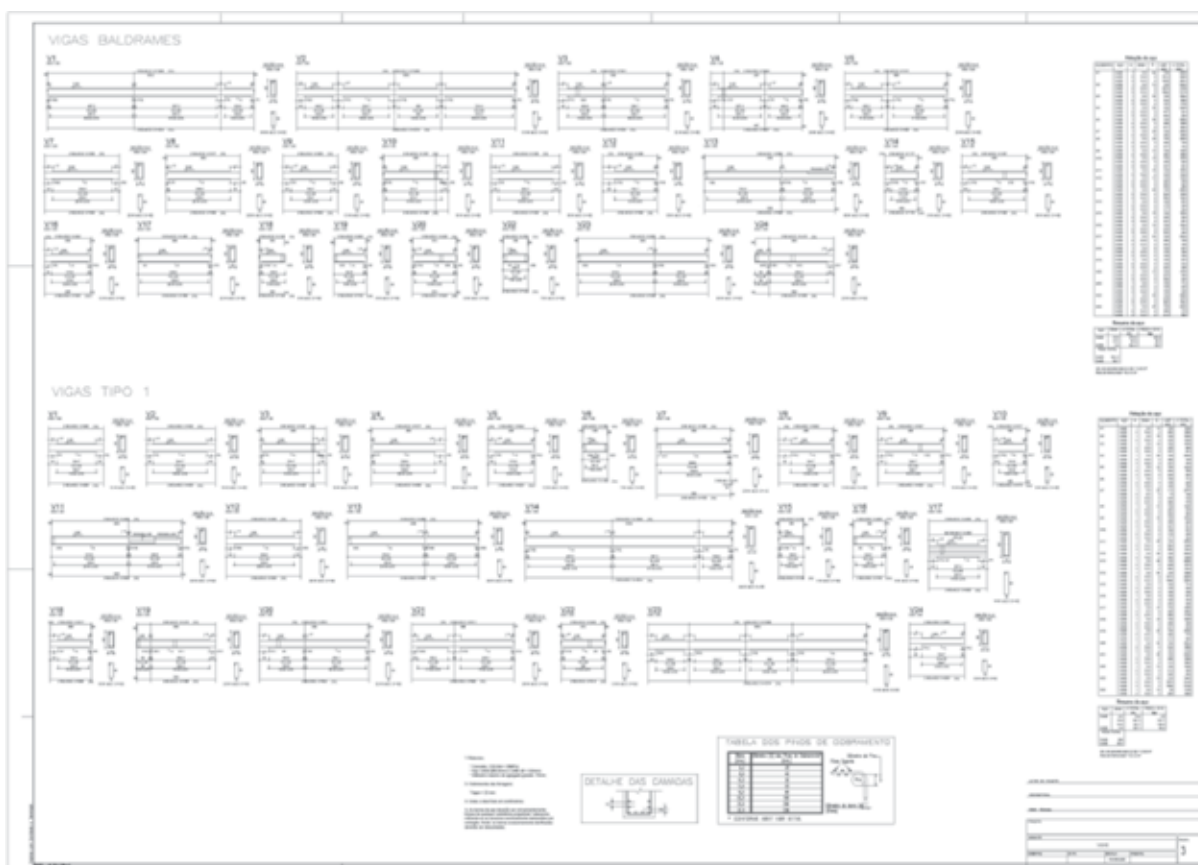
Fonte: Autor, 2020.

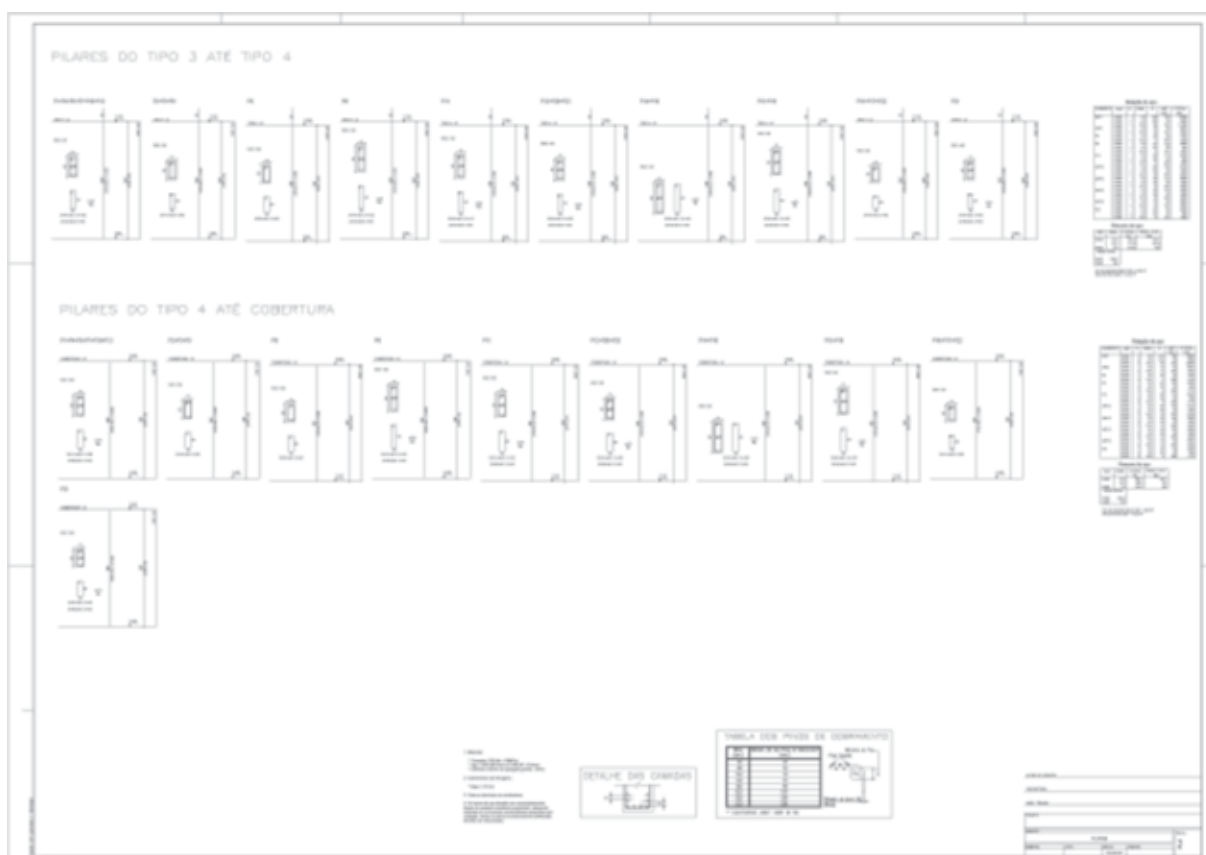


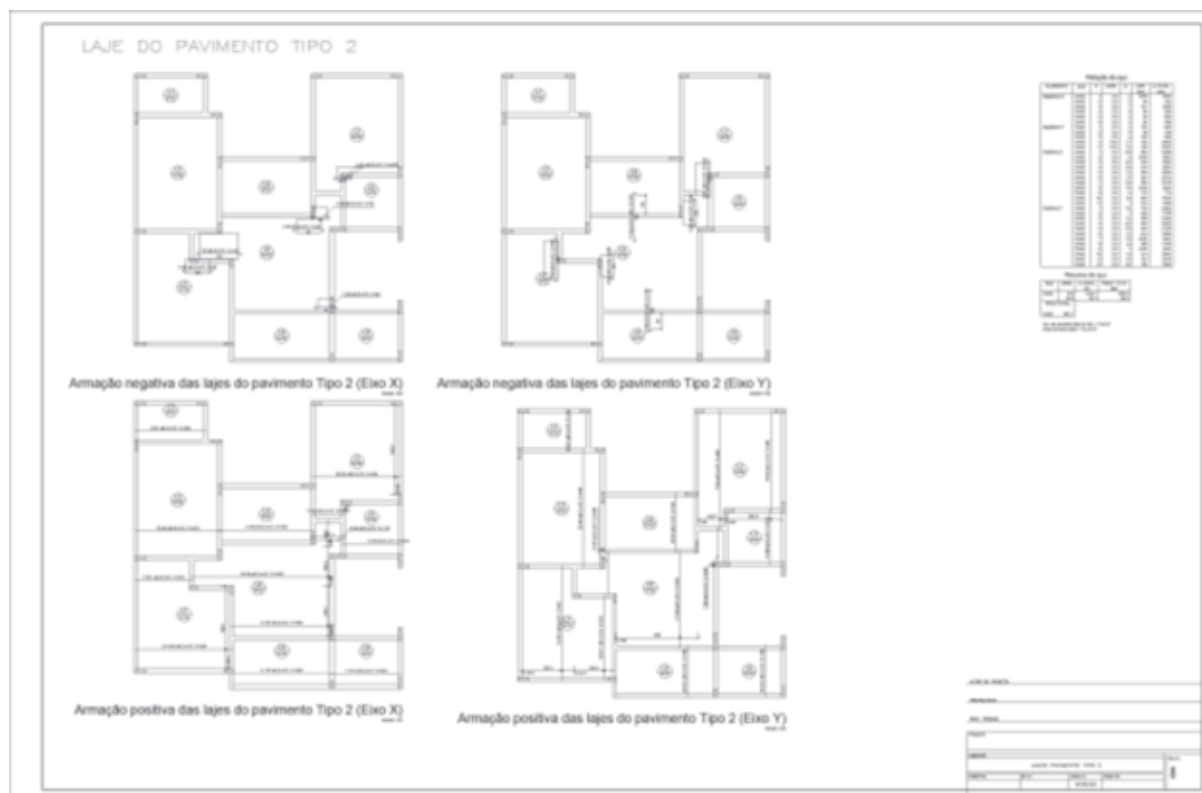
Quadro 15 – Resumo de materiais.

		Vigas	Pilares	Lajes	Escadas	Total
Peso total + 10% (kg)	CA50	1850.8	1863.9	2765.8	549.5	7029.9
	CA60	569.3	573.0			1142.3
	Total	2420.1	2436.8	2765.8	549.5	8172.3
Volume concreto (m ³)	C-25			39.1	5.8	44.9
	C-30	35.4	22.4			57.8
	Total	35.4	22.4	39.1	5.8	102.6
Área de forma (m ²)		553.5	408.6	390.6	59.5	1412.2
Consumo de aço (kgf/m ³)		68.5	108.7	70.8	94.6	79.6

Fonte: Autor, 2020.









LAJE DO PAVIMENTO TIPO 3

Armação negativa das lajes do pavimento Tipo 3 (Eixo X)

Armação negativa das lajes do pavimento Tipo 3 (Eixo Y)

Armação positiva das lajes do pavimento Tipo 3 (Eixo X)

Armação positiva das lajes do pavimento Tipo 3 (Eixo Y)

Relatório de obra

Item	Quantidade	Unidade	Valor Unitário	Valor Total
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				

Resumo de obra

Item	Quantidade	Unidade	Valor Unitário	Valor Total
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				

Resumo de obra

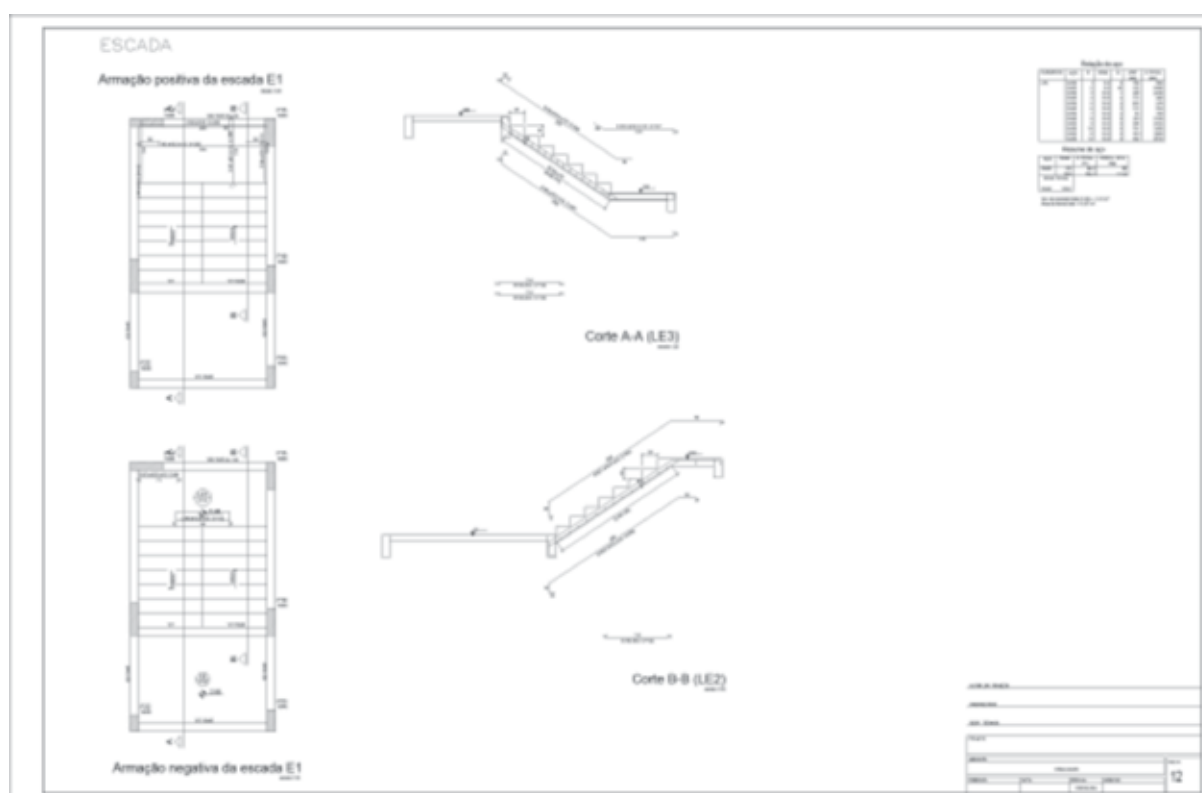
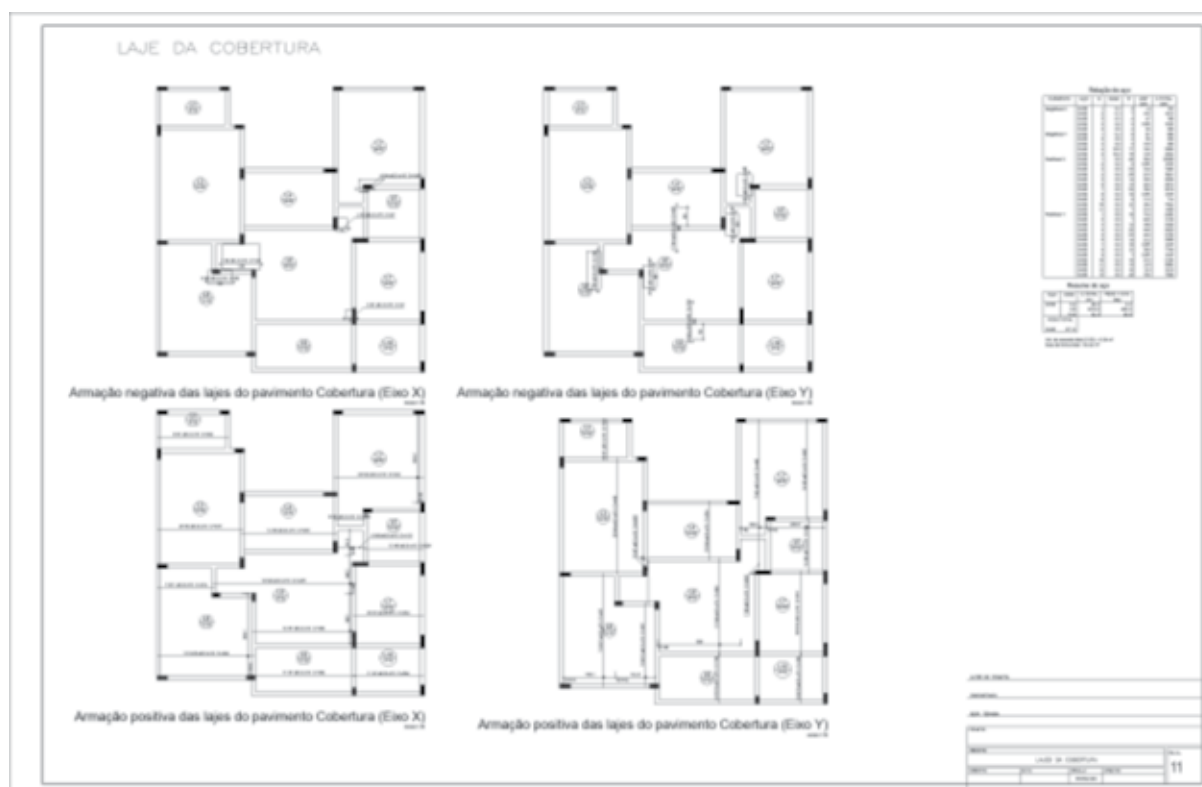
Item	Quantidade	Unidade	Valor Unitário	Valor Total
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				

Resumo de obra

Item	Quantidade	Unidade	Valor Unitário	Valor Total
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				

Resumo de obra

Item	Quantidade	Unidade	Valor Unitário	Valor Total
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				



[illegible]

FORMA PAVIMENTO TIPO1

Forma do pavimento tipo 1
escala 1:20

QUADRO	QUADRO
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

QUADRO	QUADRO
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	10

FORMA PAVIMENTO TIPO 2

Forma do pavimento tipo 2

escala 1:50

Área	Valor	Unidade
SALA DE AULA	10,00	m²
SALA DE REUNIAO	10,00	m²
SALA DE ESPERA	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO	10,00	m²
SALA DE ESTUDO	10,00	m²
SALA DE LER	10,00	m²
SALA DE ESCREVER	10,00	m²
SALA DE DESCANSA	10,00	m²
SALA DE ALMOÇO	10,00	m²
SALA DE JANTAR	10,00	m²
SALA DE CAFÉ	10,00	m²
SALA DE CHÁ	10,00	m²
SALA DE BANHO	10,00	m²
SALA DE TOILETAS	10,00	m²
SALA DE VESTIÁRIO	10,00	m²
SALA DE COZINHA	10,00	m²
SALA DE LAVANDARIA	10,00	m²
SALA DE SECARIA	10,00	m²
SALA DE ENFERMAGEM	10,00	m²
SALA DE CONSULTORIA	10,00	m²
SALA DE EXAME	10,00	m²
SALA DE PROCEDIMENTO	10,00	m²
SALA DE RECUPERAÇÃO	10,00	m²
SALA DE REabilitação	10,00	m²
SALA DE ATIVIDADES	10,00	m²
SALA DE LER E ESCREVER	10,00	m²
SALA DE ESTUDO E LER	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E LER	10,00	m²
SALA DE ESPERA E LER	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO E LER	10,00	m²
SALA DE AULA E LER	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E AULA	10,00	m²
SALA DE ESPERA E AULA	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO E AULA	10,00	m²
SALA DE AULA E AULA	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE ESPERA E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE AULA E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E AULA	10,00	m²
SALA DE ESPERA E AULA	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO E AULA	10,00	m²
SALA DE AULA E AULA	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE ESPERA E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE AULA E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E AULA	10,00	m²
SALA DE ESPERA E AULA	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO E AULA	10,00	m²
SALA DE AULA E AULA	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE ESPERA E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE AULA E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E AULA	10,00	m²
SALA DE ESPERA E AULA	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO E AULA	10,00	m²
SALA DE AULA E AULA	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE ESPERA E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE AULA E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E AULA	10,00	m²
SALA DE ESPERA E AULA	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO E AULA	10,00	m²
SALA DE AULA E AULA	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE ESPERA E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE AULA E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E AULA	10,00	m²
SALA DE ESPERA E AULA	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO E AULA	10,00	m²
SALA DE AULA E AULA	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE ESPERA E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE AULA E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E AULA	10,00	m²
SALA DE ESPERA E AULA	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO E AULA	10,00	m²
SALA DE AULA E AULA	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE ESPERA E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE AULA E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E AULA	10,00	m²
SALA DE ESPERA E AULA	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO E AULA	10,00	m²
SALA DE AULA E AULA	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE ESPERA E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE AULA E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E AULA	10,00	m²
SALA DE ESPERA E AULA	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO E AULA	10,00	m²
SALA DE AULA E AULA	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE ESPERA E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE AULA E REUNIAO	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E AULA	10,00	m²
SALA DE ESPERA E AULA	10,00	m²
SALA DE ARMAZENAMENTO E AULA	10,00	m²
SALA DE AULA E AULA	10,00	m²
SALA DE REUNIAO E REUNIAO	10	

[illegible]



FORMA PAVIMENTO TIPO 4

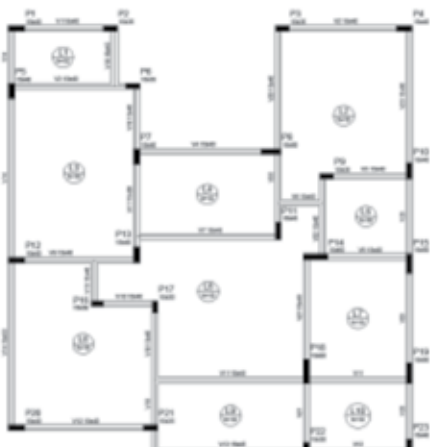


Forma do pavimento tipo 4

Item	Descrição	Quantidade	Unidade	Valor Unitário	Valor Total
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...
51	...	...	...	...	...
52	...	...	...	...	...
53	...	...	...	...	...
54	...	...	...	...	...
55	...	...	...	...	...
56	...	...	...	...	...
57	...	...	...	...	...
58	...	...	...	...	...
59	...	...	...	...	...
60	...	...	...	...	...
61	...	...	...	...	...
62	...	...	...	...	...
63	...	...	...	...	...
64	...	...	...	...	...
65	...	...	...	...	...
66	...	...	...	...	...
67	...	...	...	...	...
68	...	...	...	...	...
69	...	...	...	...	...
70	...	...	...	...	...
71	...	...	...	...	...
72	...	...	...	...	...
73	...	...	...	...	...
74	...	...	...	...	...
75	...	...	...	...	...
76	...	...	...	...	...
77	...	...	...	...	...
78	...	...	...	...	...
79	...	...	...	...	...
80	...	...	...	...	...
81	...	...	...	...	...
82	...	...	...	...	...
83	...	...	...	...	...
84	...	...	...	...	...
85	...	...	...	...	...
86	...	...	...	...	...
87	...	...	...	...	...
88	...	...	...	...	...
89	...	...	...	...	...
90	...	...	...	...	...
91	...	...	...	...	...
92	...	...	...	...	...
93	...	...	...	...	...
94	...	...	...	...	...
95	...	...	...	...	...
96	...	...	...	...	...
97	...	...	...	...	...
98	...	...	...	...	...
99	...	...	...	...	...
100	...	...	...	...	...

AUTOR DO PROJETO: _____
 PROJETO: _____
 DATA: _____
 LOCAL: _____
 ESCALA: _____
 FOLHA: _____
 TOTAL: _____
 DESENHADA POR: _____
 REVISADA POR: _____
 APROVADA POR: _____
 DATA: _____
 FOLHA: 17

FORMA PAVIMENTO DE COBERTURA



Forma do pavimento Cobertura

Item	Descrição	Quantidade	Unidade	Valor Unitário	Valor Total
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...
51	...	...	...	...	...
52	...	...	...	...	...
53	...	...	...	...	...
54	...	...	...	...	...
55	...	...	...	...	...
56	...	...	...	...	...
57	...	...	...	...	...
58	...	...	...	...	...
59	...	...	...	...	...
60	...	...	...	...	...
61	...	...	...	...	...
62	...	...	...	...	...
63	...	...	...	...	...
64	...	...	...	...	...
65	...	...	...	...	...
66	...	...	...	...	...
67	...	...	...	...	...
68	...	...	...	...	...
69	...	...	...	...	...
70	...	...	...	...	...
71	...	...	...	...	...
72	...	...	...	...	...
73	...	...	...	...	...
74	...	...	...	...	...
75	...	...	...	...	...
76	...	...	...	...	...
77	...	...	...	...	...
78	...	...	...	...	...
79	...	...	...	...	...
80	...	...	...	...	...
81	...	...	...	...	...
82	...	...	...	...	...
83	...	...	...	...	...
84	...	...	...	...	...
85	...	...	...	...	...
86	...	...	...	...	...
87	...	...	...	...	...
88	...	...	...	...	...
89	...	...	...	...	...
90	...	...	...	...	...
91	...	...	...	...	...
92	...	...	...	...	...
93	...	...	...	...	...
94	...	...	...	...	...
95	...	...	...	...	...
96	...	...	...	...	...
97	...	...	...	...	...
98	...	...	...	...	...
99	...	...	...	...	...
100	...	...	...	...	...

AUTOR DO PROJETO: _____
 PROJETO: _____
 DATA: _____
 LOCAL: _____
 ESCALA: _____
 FOLHA: _____
 TOTAL: _____
 DESENHADA POR: _____
 REVISADA POR: _____
 APROVADA POR: _____
 DATA: _____
 FOLHA: 18



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO – FASA
ENGENHARIA CIVIL**

EDUARDO FERNANDES CARDOSO

**FUNCIONALIDADES DO *STEEL DECK* NA CONSTRUÇÃO
CIVIL: VANTAGENS E DESVANTAGENS**

VITÓRIA DA CONQUISTA
2020



EDUARDO FERNANDES CARDOSO

FUNCIONALIDADES DO *STEEL DECK* NA CONSTRUÇÃO CIVIL: VANTAGENS E DESVANTAGENS

Trabalho apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso I do curso de Engenharia Civil das Faculdades Santo Agostinho, como requisito parcial de avaliação.

Orientador (a): Prof. Érico Souza Brito Cordeiro
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

VITÓRIA DA CONQUISTA
2020



EDUARDO FERNANDES CAROSO

FUNCIONALIDADES DO STEEL DECK NA CONSTRUÇÃO CIVIL: VANTAGENS E DESVANTAGENS

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade Santo Agostinho, para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em: 4 de Dezembro de 2020

Érico Souza Brito Cordeiro
Faculdades Santo Agostinho
(Orientador)

Priscila Sandes Ferraz
Faculdades Santo Agostinho

Camila da Silva Sotero
Faculdades Santo Agostinho

VITÓRIA DA CONQUISTA - BA
2020



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
1.1	OBJETIVOS.....	9
1.1.1	Objetivo geral.....	9
1.1.2	Objetivos específicos.....	9
1.2	HISTÓRICO.....	10
1.3	DEFINIÇÃO.....	10
1.3.1	Vantagens e desvantagens do <i>steel deck</i>	1
1		
1.3.2	Uso e limitações.....	12
1.3.3	Características e cuidados especiais.....	13
1.4	LAJES MACIÇAS.....	15
1.4.1	Vão livre, vão teórico e classificação das lajes.....	15
1.5	CONCRETO ESTRUTURAL.....	16
1.5.1	Elementos de concreto simples.....	16
1.5.2	Elementos de concreto armado.....	16
1.5.3	Elementos de concreto protendido.....	16
1.5.4	Armadura passiva.....	17
1.5.5	Armadura ativa (ou de protensão).....	17
1.5.5.1	Concreto com armadura ativa pré-tracionada.....	17
1.5.5.2	Concreto com armadura ativa pós-tracionada.....	17
1.5.5.3	Concreto com armadura ativa pós-tracionada sem aderência.....	17
1.5.6	Junta de dilatação.....	17
1.5.6.1	Junta de dilatação parcial.....	17
2	MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
2.1	LAJE MACIÇA DE CONCRETO ARMADO CONVENCIONAL.....	18
2.1.1	Pré-dimensionamento.....	18
2.1.2	Volume de concreto.....	19
2.1.3	Fôrmas e escoramento.....	19
2.1.4	Estimativa de carga.....	19
2.1.4.1	Peso próprio.....	19
2.1.4.2	Peso do contrapiso.....	19
2.1.4.3	Peso do piso.....	20
2.1.4.4	Peso do forro na face inferior.....	20



2.1.4.5	Peso de parede em alvenaria.....	20
2.1.4.6	Carga de ocupação.....	20
2.1.4.7	Carga total de projeto.....	21
2.1.5	Momentos fletores em lajes.....	21
2.1.6	Armadura.....	22
2.1.7	Quantidade de profissionais e horas de trabalho.....	22
2.2	LAJES COM FORMAS METÁLICAS COLABORANTES (STEEL DECK)....	23
2.2.1	Pré-dimensionamento.....	23
2.2.2	Quantidade de telhas.....	23
2.2.3	Volume de concreto.....	23
2.2.4	Escoramento.....	24
2.2.5	Estimativa de carga.....	24
2.2.6	Momentos fletores.....	24
2.2.7	Armadura.....	24
2.2.8	Quantidade de profissionais e horas de trabalho.....	26
3	RESULTADOS E DISCUSSões.....	27
3.1	LAJE MACIÇA DE CONCRETO ARMADO CONVENCIONAL.....	27
3.1.1	Pré-dimensionamento.....	27
3.1.2	Volume de concreto.....	27
3.1.3	Fôrmas e escoramento.....	27
3.1.4	Estimativa de carga.....	28
3.1.4.1	Peso próprio.....	28
3.1.4.2	Peso do contrapiso.....	28
3.1.4.3	Peso do piso.....	28
3.1.4.4	Peso do forro na face inferior.....	28
3.1.4.5	Carga de ocupação.....	28
3.1.4.6	Carga total de projeto.....	28
3.1.5	Momentos fletores.....	29
3.1.6	Armadura.....	30
3.2	LAJE mista com forma colaborante (steel deck).....	3
3.2.1	Pré-dimensionamento.....	31
3.2.2	Volume de concreto.....	31
3.2.3	Fôrmas e escoramento.....	31
3.2.4	Estimativa de carga.....	32



3.2.4.1	<i>Peso do concreto</i>	32
3.2.4.2	<i>Peso do contrapiso</i>	32
3.2.4.3	<i>Peso do piso</i>	32
3.2.4.4	<i>Peso da forma metálica colaborante</i>	32
3.2.4.5	<i>Carga de ocupação</i>	32
3.2.4.6	<i>Carga total de projeto</i>	33
3.2.5	Momentos fletores	33
3.2.6	Armadura	33
3.2.7	Comparativo de resultados obtidos	35
4.	CONCLUSÃO	36
	REFERÊNCIAS	37



1. INTRODUÇÃO

As lajes *steel deck* surgiram na década de 1950 nos Estados Unidos e passaram a ser empregadas largamente desde então. No Brasil, o *steel deck* começou a ser difundido na década de 1970. As lajes mistas (*Steel deck*) ou lajes com fôrma colaborante, são lajes compostas por uma telha de aço galvanizado combinado com o concreto. São utilizadas telhas trapezoidais que servem de fôrma para o concreto até sua cura e, após a secagem, ela passa a trabalhar como armadura positiva para as cargas de serviço.

O *steel deck* se destaca por ser um sistema de construção rápida e de fácil instalação, possuindo, ainda, uma alta qualidade no acabamento da laje e redução de gastos com o desperdício de material, funcionam ainda como plataforma de serviço e proteção aos operários que trabalham em andares inferiores.

O *steel deck* não possui uma norma técnica exclusiva para dimensionamento e verificação, sendo assim, projetistas se utilizam das normas Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 8800 (ABNT, 2008), NBR 6118 (ABNT, 2014), NBR 14762 (ABNT, 2010) e NBR 14323 (ABNT, 2013), além de requisitos do Eurocode 4 Part 1-1, no *Canadian Sheet Steel Building Institute* (CSSBI) S2, ou na *American National Standards Institute* (ANSI) / *American Society of Civil Engineers* (ASCE) 3-91.

Conforme Cichinelli, de acordo com o site CBCA (2020) “o sistema de lajes *steel deck*, permite diminuir em até 40% o custo com mão de obra e executar até dois mil m² em aproximadamente três dias”. Além disso, em alguns casos, pode-se dispensar por completo o uso de escoramento.

De acordo com CBCA (centro brasileiro de construções em aço, 2020) as vantagens são diversas, entre elas: alta qualidade de acabamento, funcionar como plataforma de serviço, facilidade na instalação, maior rapidez construtiva, fôrma para o concreto fresco e permanecendo por definitivo no local eliminando os custos com a desforma, leve e fácil de ser manuseado e posicionado. Devido à sua forma nervurada consiste em um sistema mais leve de laje, a dispensa de escoramento traz redução no gasto com desperdícios de material, facilidade na passagem de dutos e fixação de forros, e ainda, o *steel deck* é aproveitado como armadura positiva da laje.

Do ponto de vista estrutural, de acordo com Campos (2011, apud DIAS e ABREU, 2018), o sistema trabalha conjuntamente, aproveitando suas melhores características mecânicas. Sendo possível projetar lajes simplesmente apoiadas, mesmo em situações com múltiplos vãos, em função da resistência das lajes.



Segundo o site CBCA (2020) há uma desvantagem pela fôrma *steel deck* ser metálica, e com ela uma preocupação muito grande em se achar soluções contra incêndios. Sem nenhuma proteção contra incêndios, a fôrma pode entrar em colapso trazendo prejuízos enormes para toda a estrutura. Por isso, é necessário um revestimento na parte inferior da fôrma para esta finalidade, como por exemplo: argamassa cimentícia projetada. Outra possibilidade é o uso de uma armadura passiva colocada entre o *Steel deck* e o concreto, para evitar a fissuração do concreto. Costa (2009, apud DIAS e ABREU, 2018), cita também desvantagens, como o fato de haver uma maior quantidade de vigas secundárias, caso não se utilize o sistema escorado.

Há uma desvantagem, ainda, por ser um método novo no Brasil, com agravante em se tratar de um produto industrializado, o que remete a alto custo em logística (transporte de capitais com grandes centros industriais até o canteiro).

OBJETIVOS

Objetivo geral

Avaliar as vantagens e desvantagens do uso da laje *Steel deck*, comparando o consumo de material e estimando custos e tempo executivo das lajes de uma estrutura em método *steel deck* e laje maciça convencional.

Objetivos específicos

- Aprofundar e divulgar conhecimentos sobre o método executivo *steel deck*, bem como as exigências normativas vigentes;
- Verificar a eficiência e o desempenho da laje *Steel deck* com relação da laje convencional.

HISTÓRICO

O conceito de laje mista ou de laje com fôrma colaborante surgiu na década de 1950 nos Estados Unidos e passou a ser largamente empregado desde então, notadamente em edificações metálicas de múltiplos andares. Atualmente, é possível observar sua utilização em edifícios novos ou mesmo em reformas de prédios mais antigos em Manhattan, Boston ou Chicago.



No Brasil, o *steel deck* começou a ser difundido na década de 1970 pela empresa Robtek (associação entre a americana Robertson e a brasileira Tekno). Uma década depois, tanto a Robtek quanto o produto passou às mãos da Haironville do Brasil. A empresa Tekno apresentou seu próprio *steel deck* por meio da sua divisão Perkrom na mesma época em que a Metform também lançava sua laje colaborante, passando a disputar um mercado ainda restrito, mas promissor.

A versatilidade, a relação entre custo e benefício e, principalmente, a simplicidade e a velocidade obtida no canteiro de obras explicam o uso crescente do produto no Brasil e no mundo. Por aqui, essas lajes mais leves e de execução mais rápida e limpa passaram a integrar diversos projetos, como o shopping Metrô Santa Cruz, os terminais de passageiros do aeroporto Santos Dumont (Rio de Janeiro) e Viracopos (Campinas, SP), edifícios de garagem, como a Brasil (São Bernardo do Campo, SP), lojas como a Asics (São Paulo) e diversos outros tipos de empreendimentos, sem limites de área para a sua aplicação.

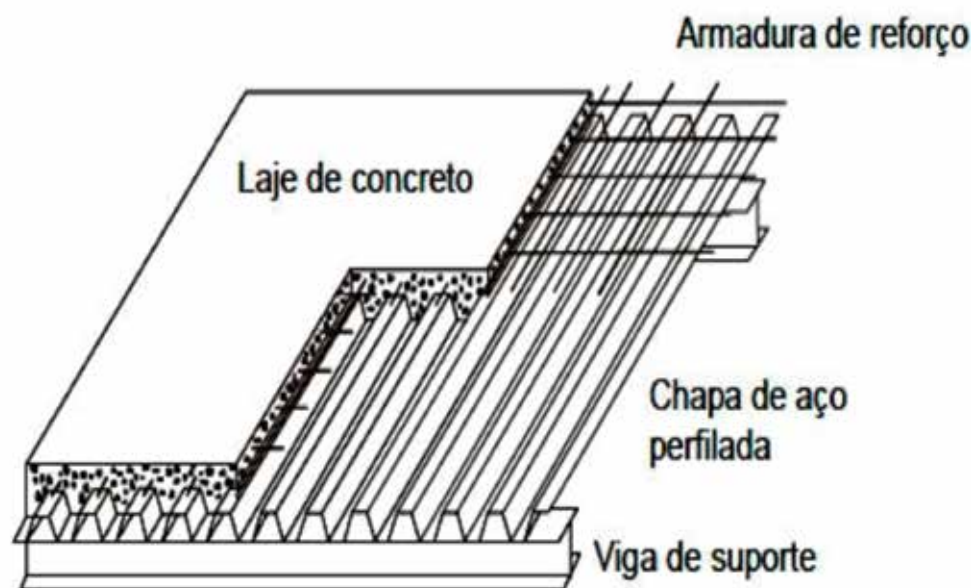
DEFINIÇÃO

De acordo com o Portal metálica construção civil (2020), uma laje mista é constituída por uma chapa de aço perfilada, sobre a qual é concretado “in situ” o concreto armado, que contém uma armadura superior destinada a controlar a fissuração do concreto, comportando-se como uma laje unidirecional. Após o endurecimento do concreto, a estrutura aço concreto constitui um elemento estrutural único.

A resistência aos momentos fletores positivos atuantes é dada pela própria chapa perfilada de aço, estando o concreto comprimido nas suas nervuras. Nas zonas de momento negativo é necessário incorporar eventualmente uma armadura de reforço, conforme esquematizado na Figura 1



Figura 1 – Lajes mistas



Fonte: Portal @metálica, 2020.

No entanto para que a seção possa funcionar como uma estrutura mista, o conjunto aço-concreto tem de apresentar uma boa conexão entre si. Para tal, é necessário que as chapas apresentem um perfil particular, quanto à forma das nervuras e das reentrâncias na sua superfície, de modo a existir uma certa adesão entre o concreto e as chapas, acompanhado por mecanismos de conexão, aplicados na laje, de modo a garantir que a seção tenha capacidade resistente à tensão longitudinal de cisalhamento solicitada na interface entre a chapa e o concreto.

Vantagens e desvantagens do *steel deck*

De acordo com o site construindo décor (2020), as vantagens são diversas, entre elas: alta qualidade de acabamento, funcionar como plataforma de serviço, facilidade na instalação, maior rapidez construtiva, fôrma para o concreto fresco e permanecendo por definitivo no local eliminando os custos com a desforma, leve e fácil de ser manuseado e posicionado. Devido à sua forma nervurada consiste em um sistema mais leve de laje, a dispensa de escoramento traz redução no gasto com desperdícios de material, facilidade na passagem de dutos e fixação de forros, e ainda, o *steel deck* é aproveitado como armadura positiva da laje.

Há uma desvantagem pela fôrma *steel deck* ser metálica, e com ela uma preocupação muito grande em se achar soluções contra incêndios. Sem nenhuma proteção contra incêndios, a fôrma pode entrar em colapso trazendo prejuízos enormes para toda a estrutura.



Existe também desvantagens como o fato de haver uma maior quantidade de vigas secundárias, caso não se utilize o sistema escorado.

Há uma desvantagem ainda por ser um método novo no Brasil, com agravante em se tratar de um produto industrializado, o que remete a alto custo em logística (transporte de capitais com grandes centros industriais até o canteiro).

Uso e limitações

De acordo com o site CBCA (2020), o uso das fôrmas colaborantes (Figura 2) pode ser considerado em projetos de edificações industriais; em lajes de hospitais, escolas e órgãos públicos; rodoviárias; terminais de aeroportos, pontes ou passarelas; em shopping centers; cinemas e edifícios comerciais de escritórios com múltiplos andares. São comumente associadas a estruturas metálicas, podendo ser também usadas em estrutura de concreto.

Figura 2 – Fechamento de formas colaborantes



Fonte: Autoria própria.

O sistema permite executar lajes com peso inferior ao de sistemas convencionais e com prazo de execução reduzido. Em obras industriais e em algumas obras comerciais é possível aproveitar a própria fôrma metálica como acabamento de forro, utilizando-se inclusive o aço pré-pintado como matéria-prima, o que garante maior durabilidade à chapa metálica, além de um aspecto estético bastante interessante ao conjunto (Figura 3).



Figura 3 – Fôrma metálica utilizada para acabamento de forro



Fonte: Autoria própria.

Suportes para fixação de tubulações e luminárias também podem ser fixados na fôrma metálica, se a opção for deixá-los aparentes.

A tecnologia, no entanto, não é indicada para ambientes corrosivos e deve ser usada com cuidado em casos onde as sobrecargas sejam superiores a 3 t/m^2 . Para viabilizar a solução nessa situação, devem ser dimensionadas armaduras complementares para atingir a sobrecarga do projeto. Em panos com muitos furos (como, por exemplo, em lajes suporte de casa de máquinas de elevadores), o uso do *steel deck* não é limitado, porém algumas recomendações devem ser seguidas para cada situação. As aberturas até 20 cm dispensam reforço estrutural; aberturas entre 20 cm e 60 cm devem receber reforço estrutural ao seu redor e, por fim, para aberturas superiores a 60 cm, devem ser previstas vigas de apoio ao seu redor.

Características e cuidados especiais

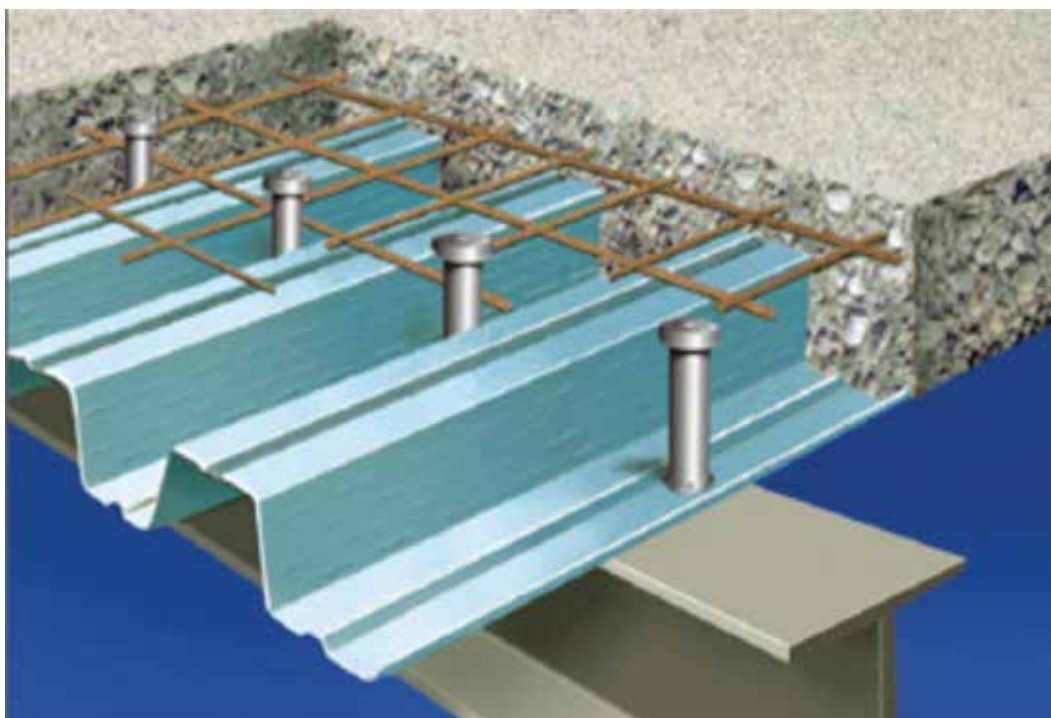
O sistema de laje *steel deck* consiste, basicamente, no uso de uma fôrma metálica colaborante com uma capa de concreto e uma tela metálica (com função antifissuração). Em alguns casos, o conjunto pode ser completado por uma armadura negativa para absorver os momentos negativos da laje, sobretudo quando esse elemento tiver continuidade e a tela metálica não for dimensionada para absorver estes esforços.

O mercado brasileiro disponibiliza o *steel deck* com três espessuras de chapa - 0,80 mm, 0,95 mm e 1,25 mm - e comprimentos que variam de acordo com o projeto, chegando a 12 m, limite máximo de transporte por carreta.



Em projetos que consideram o sistema de viga mista no dimensionamento da estrutura metálica, devem ser usados pinos metálicos, conhecidos como conectores *stud bolt*, para garantir a solidarização da laje com a estrutura metálica e reduzir o peso da mesma, gerando economia no consumo de aço (Figura 4).

Figura 4 – Conectores *stud bolt* fazem a solidarização da laje com a estrutura metálica



Fonte: CIMM, 2020.

LAJES MACIÇAS

Lajes são elementos planos, em geral horizontais, com duas dimensões muito maiores que a terceira, sendo esta denominada espessura. A principal função das lajes é receber os carregamentos atuantes no andar, provenientes do uso da construção (pessoas, móveis e equipamentos), e transferi-los para os apoios nas vigas ou pilares.

Vão livre, vão teórico e classificação das lajes

No projeto de lajes, a primeira etapa consiste em determinar os vãos livres (ℓ_0), os vãos teóricos (ℓ) e a relação entre os vãos teóricos.

Vão livre é a distância livre entre as faces dos apoios. No caso de balanços, é a distância da extremidade livre até a face do apoio.



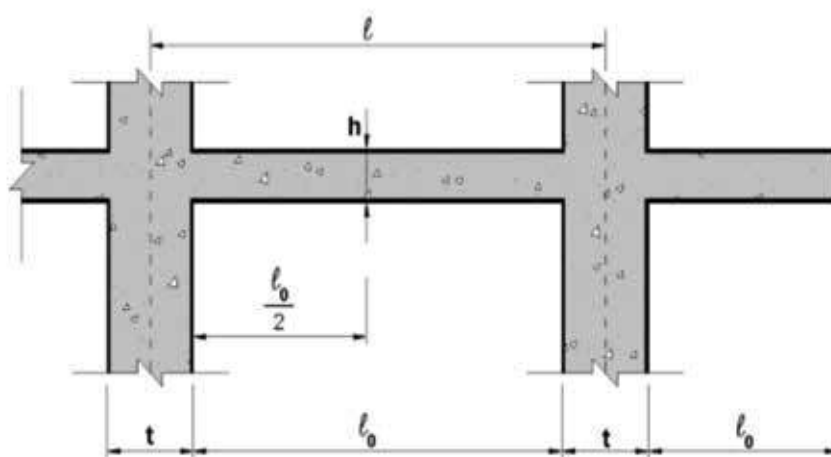
O vão teórico (ℓ) é denominado vão equivalente pela ABNT (2014), que o define como a distância entre os centros dos apoios, não sendo necessário adotar valores maiores do que:

Em laje isolada, o vão livre acrescido da espessura da laje no meio do vão;

Em vão extremo de laje contínua, o vão livre acrescido da metade da dimensão do apoio interno e da metade da espessura da laje no meio do vão.

Nas lajes em balanço, o vão teórico é o comprimento da extremidade até o centro do apoio, não sendo necessário considerar valores superiores ao vão livre acrescido da metade da espessura da laje na face do apoio. Essas grandezas são ilustradas na Figura 5.

Figura 5 – Vão livre e vão teórico



Fonte: ABNT, 2014.

Nas lajes armadas em duas direções, as duas armaduras são calculadas para resistir os momentos fletores nessas direções.

As denominadas lajes armadas em uma direção, na realidade, também têm armaduras nas duas direções. A armadura principal, na direção do menor vão, é calculada para resistir o momento fletor nessa direção, obtido ignorando-se a existência da outra direção. Portanto, a laje é calculada como se fosse um conjunto de vigas-faixa na direção do menor vão.

Na direção do maior vão, coloca-se armadura de distribuição, com seção transversal mínima dada pela NBR 6118 (ABNT, 2014). Como a armadura principal é calculada para resistir à totalidade dos esforços, a armadura de distribuição tem o objetivo de solidarizar as faixas de laje da direção principal, prevendo-se, por exemplo, uma eventual concentração de esforços.



CONCRETO ESTRUTURAL

Nesta seção, apresentam-se definições fundamentais relativas ao concreto como material estrutural. O termo “concreto estrutural” se refere ao espectro completo das aplicações do concreto como material estrutural.

Elementos de concreto simples

Elementos estruturais elaborados com concreto que não possuem qualquer tipo de armadura, ou que a possuem em quantidade inferior ao mínimo exigido para o concreto armado.

Elementos de concreto armado

Aqueles cujo comportamento estrutural depende da aderência entre concreto e armadura, e nos quais não se aplicam alongamentos iniciais das armaduras antes da materialização dessa aderência.

Elementos de concreto protendido

Aqueles nos quais parte das armaduras é previamente alongada por equipamentos especiais de protensão, com a finalidade de, em condições de serviço, impedir ou limitar a fissuração e os deslocamentos da estrutura, bem como propiciar o melhor aproveitamento de aços de alta resistência no estado-limite último (ELU).

Armadura passiva

Qualquer armadura que não seja usada para produzir forças de protensão, isto é, que não seja previamente alongada.

Armadura ativa (ou de protensão)

Armadura constituída por barras, fios isolados ou cordoalhas, destinada à produção de forças de protensão, isto é, na qual se aplica um pré-alongamento inicial.

Concreto com armadura ativa pré-tracionada

Concreto protendido em que o pré-alongamento da armadura ativa é feito utilizando-se apoios independentes do elemento estrutural, antes do lançamento



do concreto, sendo a ligação da armadura de protensão com os referidos apoios desfeita após o endurecimento do concreto; a ancoragem no concreto realiza-se somente por aderência.

Concreto com armadura ativa pós-tracionada

Concreto protendido em que o pré-alongamento da armadura ativa é realizado após o endurecimento do concreto, sendo utilizadas, como apoios, partes do próprio elemento estrutural, criando posteriormente aderência com o concreto, de modo permanente, através da injeção das bainhas.

Concreto com armadura ativa pós-tracionada sem aderência

Concreto protendido em que o pré-alongamento da armadura ativa é realizado após o endurecimento do concreto, sendo utilizadas, como apoios, partes do próprio elemento estrutural, mas não sendo criada aderência com o concreto, ficando a armadura ligada ao concreto apenas em pontos localizados.

Junta de dilatação

Qualquer interrupção do concreto com a finalidade de reduzir tensões internas que possam resultar em impedimentos a qualquer tipo de movimentação da estrutura, principalmente em decorrência de retração ou abaixamento da temperatura.

Junta de dilatação parcial

Redução de espessura igual ou maior que 25 % da seção de concreto.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho apresenta o cálculo manual da laje de fechamento maciça em concreto armado convencional, bem como o cálculo manual da laje do tipo *steel/deck* com fôrma colaborante. O primeiro é feito segundo os métodos abordados por Pinheiro et. Al (2010) e pela NBR 6118 (ABNT, 2014). O segundo, de acordo com os requisitos da NBR 8800 (ABNT, 2008), anexos O e Q.

LAJE MACIÇA DE CONCRETO ARMADO CONVENCIONAL

A figura 6 apresenta a planta baixa da área em estudo, com área de lajes de 50,84 m², trata-se da visita íntima da comunidade de atendimento socio educativo onde o autor estagiou.



Figura 6 – Planta baixa da área em estudo



Fonte: Autoria própria.

Pré-dimensionamento

Definindo-se como ℓ_x o menor lado da laje e ℓ_y o maior lado, o pré-dimensionamento da altura útil da laje é feito segundo as equações (1) e (2).

$$d = \frac{(2,5 - 0,1 \cdot n) \cdot \ell^*}{100} \quad (1)$$

$$\ell^* = \text{menor entre } \begin{cases} \ell_x \\ 0,7 \cdot \ell_y \end{cases} \quad (2)$$

d representa a altura útil da laje, medida de sua superfície superior até o centro da linha de armaduras longitudinais positivas, isto é, aquelas posicionadas próximas à superfície inferior da laje; n é o número de bordas engastadas em lajes vizinhas.

Definida a altura útil, a espessura total da laje é calculada adicionando-se o cobrimento de concreto definido segundo a classe de agressividade ambiental pela NBR 6118 (ABNT, 2014) e metade do diâmetro das barras que serão utilizadas para armadura positiva, conforme a equação (3).

$$h = d + c_{nom} + \frac{\phi_\ell}{2} \quad (3)$$



Volume de concreto

Assumidas espessuras constantes para as lajes de acordo com a laje mais espessa, o volume de concreto consumido será aproximadamente definido pelo produto dessa espessura e área em planta da laje, conforme a equação (4).

$$Vol = h \cdot A \quad (4)$$

Fôrmas e escoramento

As fôrmas feitas em madeirite são calculadas dividindo-se a área da laje pela área de um madeirite, definida segundo a equação.

$$A_{madeirite} = \ell_{x,madeirite} \cdot \ell_{y,madeirite} \quad (5)$$

$\ell_{x,madeirite}$ e $\ell_{y,madeirite}$ representam os lados do madeirite disponível no mercado.

Em seguida, calculam-se o número de sarrafos e escoras para suportar os madeirites durante a cura do concreto da laje. Em geral, os sarrafos são limitados às dimensões dos cômodos, considerando as paredes divisórias, e utilizando-se 1 ripa a cada 1 metro de lado.

Estimativa de carga

Peso próprio

$$F_{G1d} = \gamma_{g1} \cdot h \cdot \gamma_{conc} \quad (6)$$

γ_{g1} é o coeficiente de ponderação para estrutura moldada no local (1,35); γ_{conc} é o peso específico do concreto armado utilizado na laje (usualmente, 25 kN/m³).

Peso do contrapiso

$$F_{G2d} = \gamma_{g2} \cdot h_{cp} \cdot \gamma_{cp} \quad (7)$$

γ_{g2} é o coeficiente de ponderação para elemento construtivo feito no local da obra (1,5); h_{cp} é a espessura do contrapiso (consultado no catálogo do fabricante do piso, usualmente entre 2 e 4 cm); γ_{cp} é o peso específico do material do contrapiso (usualmente, argamassa de cimento e areia, 21 kN/m³).



Peso do piso

$$F_{G3d} = \gamma_{g3} \cdot h_p \cdot \gamma_p \quad (8)$$

γ_{g3} é o coeficiente de ponderação para elemento construtivo industrializado com adições na obra (1,4), ou, caso o piso não necessite de rejunte, elemento construtivo industrializado (1,35); h_p é a espessura do piso (consultado no catálogo do fabricante do piso); γ_p é o peso específico do material do piso (também consultado no catálogo).

Peso do forro na face inferior

$$F_{G4d} = \gamma_{g4} \cdot h_f \cdot \gamma_f \quad (9)$$

γ_{g4} é o coeficiente de ponderação para elemento construtivo feito na obra (1,5), ou, caso se use um forro industrializado (1,35); h_f é a espessura do forro (geralmente entre 1 a 2 cm); γ_f é o peso específico do material do forro (geralmente argamassa de gesso para ambientes internos, 12,5 kN/m³; argamassa de cimento areia e cal para ambientes externos, 19 kN/m³).

Peso de parede em alvenaria

$$F_{G5d} = \frac{\gamma_{g5} \cdot (h_{par} \cdot b_{par} \cdot \ell_{par} \cdot \gamma_{par})}{\ell_x \cdot \ell_y} \quad (10)$$

γ_{g5} é o coeficiente de ponderação para elemento construtivo feito na obra (1,5); h_{par} ; b_{par} ; ℓ_{par} são as dimensões da parede; γ_{par} , o peso específico do material de que ela é feita.

Carga de ocupação

$$F_{Qd} = \gamma_q \cdot F_{Qk} \quad (11)$$

γ_q é o coeficiente de segurança para ação variável em geral, inclusive a decorrente do uso e ocupação (1,5); F_{Qk} é o valor característico da carga de ocupação, com valores mínimos fornecidos na Tabela 2 da NBR 6120 (ABNT, 2019).

Carga total de projeto

A carga de projeto é a combinação de todas as ações na laje (ou região da laje, no caso da laje armada em uma direção com parede paralela a seu menor lado):



$$p_d = \sum_{i=1}^n F_{Gid} + F_{Qd} = F_{G1d} + F_{G2d} + F_{G3d} + F_{G4d} + F_{Qd} \quad (12)$$

O peso da parede F_{G5d} não existe em todas as lajes usuais, pois se consideram apenas as paredes que não estão verticalmente alinhadas com vigas.

Momentos fletores em lajes

Os momentos fletores em lajes, decorrem da solução da equação diferencial:

$$\frac{\delta^4 w}{\delta x^4} + 2 \cdot \frac{\delta^4 w}{\delta x^2 \cdot \delta y^2} + \frac{\delta^4 w}{\delta y^4} = \frac{p_d}{D} \quad (13)$$

w é a função que representa os deslocamentos verticais da laje; p_d é a carga total uniformemente distribuída; D é a rigidez da laje modelada como placa.

$$D = \frac{E \cdot h^3}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \quad (14)$$

E módulo de elasticidade; h espessura da placa (laje); ν coeficiente de Poisson.

Como a equação (13) nem sempre tem solução analítica, recorrem-se a métodos numéricos baseados nos elementos finitos. No cálculo manual, o método dos elementos finitos pode ser substituído pela solução com tabelas, utilizando momentos adimensionais segundo a equação (15).

$$\mu = \frac{m \cdot 100}{p_d \cdot \ell_x^2} \quad (15)$$

m é o momento por metro de largura da laje na seção; p_d é o carregamento total de projeto; ℓ_x é o menor comprimento da laje. Os valores de μ são obtidos por tabelas como as produzidas por Pinheiro (2007).

Na prática, as tabelas fornecem o valor do momento adimensional μ de acordo com o tipo de vinculação das bordas da laje e a proporção entre seus lados λ . Com esse momento adimensional, calcula-se o momento por metro de largura m e, a partir deste, a posição relativa da linha neutra β_x e a armadura necessária A_s . Esses dois últimos cálculos são feitos do mesmo modo que as vigas, considerando-se uma largura de 1 m ou 100 cm.



$$\lambda = \frac{\ell_y}{\ell_x} \quad (16)$$

$$m = \mu \cdot \frac{p_d \cdot \ell_x^2}{100} \quad (17)$$

Armadura

Lajes são usualmente calculadas como vigas de armadura simples com 100 centímetros de largura. Primeiramente, encontra-se a posição relativa da linha neutra β_x resolvendo-se a equação (18) para β_x . Em seguida, usa-se esse valor na equação (19) para calcular a área de aço por metro de largura da laje a_s .

$$0,68 \cdot f_{cd} \cdot \beta_x \cdot d^2 \cdot 100 \cdot (1 - 0,4 \cdot \beta_x) = m \quad (18)$$

$$a_s = \frac{0,68 \cdot f_{cd} \cdot d \cdot \beta_x \cdot 100}{\sigma_s} \quad (19)$$

f_{cd} é a resistência de projeto à compressão do concreto, isto é, a resistência característica f_{ck} determinada pela classe de concreto, dividida pelo coeficiente de ponderação γ_c , usualmente igual a 1,4; σ_s é a tensão de tração no aço da armadura. Como as lajes geralmente trabalham nos domínios 1, 2 ou 3, o aço estará em escoamento, portanto, a tensão σ_s será a tensão de escoamento de projeto f_{yd} , calculada dividindo-se a tensão de escoamento característica f_y (determinada pela classe de aço utilizado) dividida pelo coeficiente de ponderação do aço γ_s , usualmente igual a 1,15.

Quantidade de profissionais e horas de trabalho

Pedreiros: 2

Carpinteiro: 1

Armador:1

Auxiliar de carpinteiro: 1

Auxiliar de pedreiro: 2

Auxiliar de armador: 1

Buscado uma visão mais detalhada e real foi feito um questionário a um profissional especializado na área (mestre de obra) e foi constatado que com esta equipe de 8 profissionais o tempo estimado é de 10 dias, sem contar com desforma que lavaria 1 dia para retirar as formas da base da laje e as escoras de sustentação que depende da cura do concreto que lavam 7 dias.



LAJES COM FORMAS METÁLICAS COLABORANTES (STEEL DECK)

A área em estudo é a mesma exibida na Figura 6.

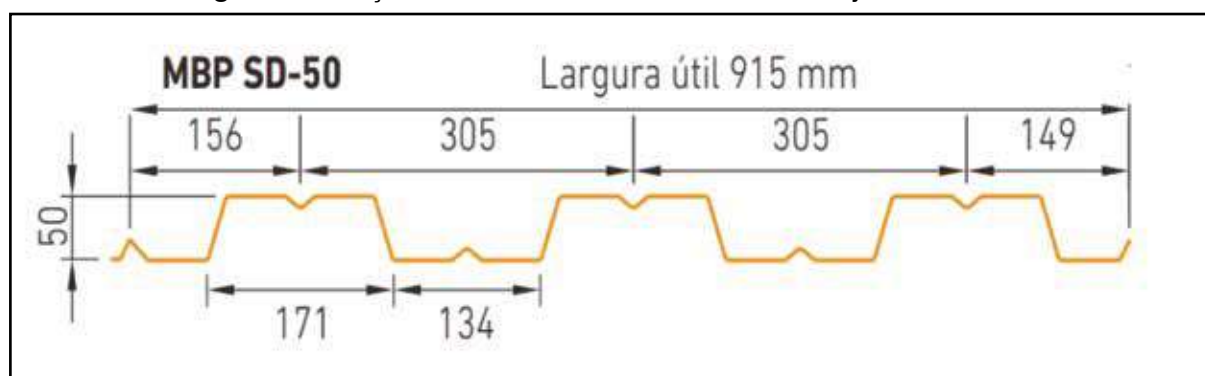
Pré-dimensionamento

Segue-se o mesmo procedimento de pré-dimensionamento abordado no item 2.1.1.

Quantidade de telhas

A telha utilizada foi a MBP SD-50, com dimensões da seção transversal exibidas na Figura 7.

Figura 7 – Seção transversal da telha usada nas lajes *Steel Deck*



Fonte: CIMM 2020

A quantidade de telhas é calculada de modo análogo à quantidade de fôrmas explicada no item 2.1.3, isto é, dividindo-se a área da laje pela área de uma telha, esta, calculada conforme a equação (20).

$$A_{telha} = \ell_{x,telha} \cdot \ell_{y,telha} \quad (20)$$

Volume de concreto

O cálculo do volume de concreto consumido é feito de maneira semelhante ao que foi descrito no item 2.1.2, porém, a laje não tem forma de prisma retangular, sendo necessário calcular a área da capa de concreto acima das nervuras (partes baixas da telha), somá-la a área de concreto nas nervuras e multiplicar o resultado pelo comprimento da telha e quantidade de telhas.



Escoramento

O uso de fôrmas colaborantes diminui, mas não elimina completamente a necessidade de escoramento. Neste projeto, foi utilizado o mesmo número de escoras nas lajes maciças em concreto armado e nas lajes mistas.

Estimativa de carga

A estimativa de carga segue os mesmos preceitos estabelecidos no item 2.1.4, considerando-se também o peso das telhas de aço por metro quadrado de área de laje em planta.

Momentos fletores

Seguem-se os mesmos critérios apresentados no item 2.1.5, utilizando-se a carga de projeto da laje *Steel deck*. O engastamento das lajes requer uso de armadura adicional em forma de barras posicionadas próximas à superfície superior da laje. Caso não sejam usadas, as bordas devem ser consideradas simplesmente apoiadas.

Armadura

Em lajes mistas onde não é usada armadura adicional, o momento fletor resistente de projeto é determinado pela NBR 8800, anexo Q (ABNT, 2008) segundo a expressão (21), quando a linha neutra está acima da face superior da forma, e pela expressão (22), quando está abaixo. Em qualquer caso, o momento fletor resistente de projeto deve ser superior aos máximos momentos fletores solicitantes calculados conforme o item 2.2.6

$$M_{Rd} = N_{pa} \cdot (d_F - 0,5 \cdot a) \quad (21)$$

$$M_{Rd} = N_{cf} \cdot y + M_{pr} \quad (22)$$

A posição da linha neutra pode ser estimada pela equação (18) exibida no item 2.1.6.

N_{pa} representa a força normal resultante equivalente na fôrma, quando a linha neutra está acima de sua superfície superior, sendo calculada pela equação (23).

$$N_{pa} = A_{F,ef} \cdot f_{yFd} \quad (23)$$



$A_{F,ef}$ é a área da seção efetiva de fôrma correspondente a uma largura de 1 metro (ou 100 cm). No cálculo de $A_{F,ef}$ despreza-se a largura das mossas na seção transversal. f_{yFd} é o limite de escoamento do aço da fôrma de aço. d_F é a distância da face superior da laje de concreto ao centro geométrico da seção efetiva da fôrma. a é a altura do bloco de compressão do concreto, dada pela equação (24).

$$a = \frac{N_{pa}}{0,85 \cdot f_{cd} \cdot 100} \quad (24)$$

y é a distância entre as direções das resultantes no concreto comprimido N_{cf} e na forma tracionada N_{pa} , dada pela equação (25).

$$y = h_t - 0,5 \cdot t_c - e_p + (e_p - e) \cdot \frac{N_{cf}}{N_{pa}} \quad (25)$$

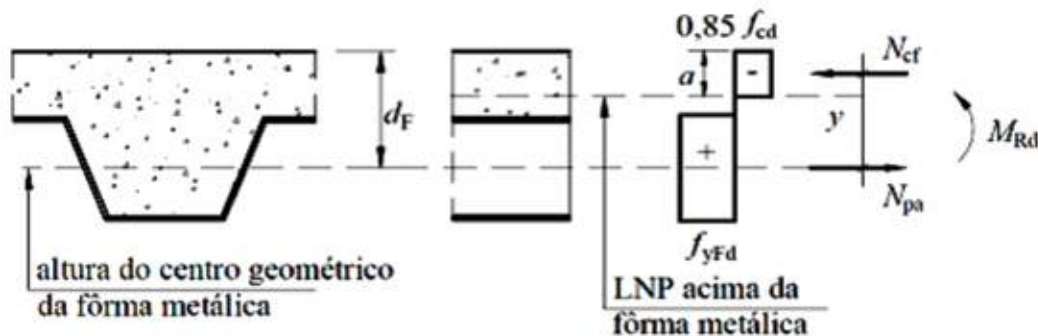
t_c é a altura da laje de concreto acima do topo da fôrma de aço; h_t é a altura total da laje, incluindo fôrma e concreto; e é a distância do centro geométrico da área efetiva da fôrma face superior da própria fôrma; e_p é a distância da linha neutra plástica da seção efetiva da fôrma à sua face inferior.

N_{cf} , a resultante no concreto comprimido, pode ser calculada pela equação (26).

$$N_{cf} = 0,85 \cdot 100 \cdot t_c \cdot f_{cd} \quad (26)$$

As dimensões envolvidas neste cálculo são esquematizadas na Figura 8, para linha neutra plástica acima da fôrma de aço, e na Figura 9 para linha neutra plástica na fôrma de aço.

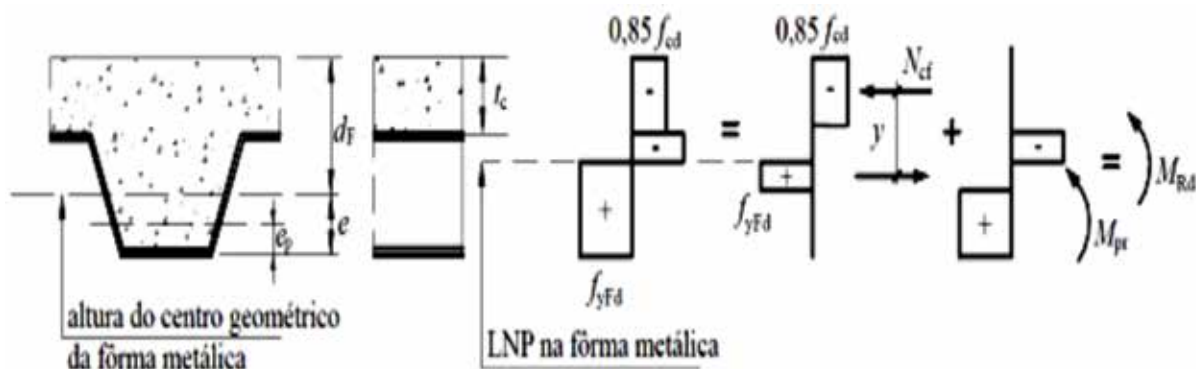
Figura 8 – Diagrama de tensões para momento positivo com linha neutra plástica acima da fôrma de aço



Fonte: ABNT, 2008.



Figura 9 – Diagrama de tensões para momento positivo com linha neutra plástica na fôrma de aço



Fonte: ABNT, 2008.

Quantidade de profissionais e horas de trabalho

Pedreiros: 2

Carpinteiro: 1

Armador: 1

Auxiliar de carpinteiro: 1

Auxiliar de pedreiro: 2

Auxiliar de armador: 1

Buscado uma visão mais detalhada e real foi feito um questionário a um profissional especializado na área (mestre de obra) e foi constatado que com esta equipe de 8 profissionais o tempo estimado é de 8 dias pois seria perdido menos tempo com o escoramento da laje, visto que o perfil *Steel deck* tem o papel de forma colaborante, desforma é mais rápido pois só é preciso retirar as formas de fechamento lateral da laje levando aproximadamente 2 horas e posteriormente retirar as escoras, o que depende da cura do concreto, sendo a resistência aos 7 dias suficiente para tal operação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

LAJE MACIÇA DE CONCRETO ARMADO CONVENCIONAL

Esta seção apresenta o desenvolvimento do memorial de cálculo previamente abordado, em forma literal, no item 2.1.

Pré-dimensionamento

Cálculo da altura útil:



$$\ell^* = \text{menor entre } \left\{ \begin{matrix} 4,9 \\ 0,7 \cdot 7,7 \end{matrix} \right\} \rightarrow \ell^* = 4,9 \text{ m ou } 490 \text{ cm} \quad (27)$$

$$d = \frac{(2,5 - 0,1 \cdot 1) \cdot 490}{100} = 10,54 \text{ cm} \quad (28)$$

Cálculo da espessura, considerando cobrimento de 20 mm e assumindo que serão usadas barras de 10 mm de diâmetro:

$$h = 10,54 + \frac{1}{2} + 2 = 13,04 \text{ cm} \approx 13 \text{ cm} = 0,13 \text{ m} \quad (29)$$

Volume de concreto

Assumidas espessuras constantes para as lajes de acordo com a laje mais espessa, para área total de lajes medida na planta de 50,84 m²:

$$Vol = 0,13 \cdot 50,84 = 6,6 \text{ m}^3 \approx 7 \text{ m}^3 \quad (30)$$

Fôrmas e escoramento

Uma folha de madeirite possui dimensões de 2,10 por 1,10 resultando em área de 2,42 m². Dividindo-se a área de lajes pela área de um madeirite, estima-se a quantidade de folhas necessárias:

$$n_{\text{madeirite}} = \frac{50,84}{2,42} \approx 21 \text{ folhas} \quad (31)$$

Para sustentar essas folhas, recomendam-se 8 sarrafos sendo 4 deles de dimensões 5,65 m por 0,15 m por 0,10 m e 4 de 5,05 m por 0,15 m por 0,10 m, dada a existência de divisória dos quartos. Serão, portanto, necessários 35 m lineares de sarrafo de 15 cm por 5 cm. Sugere-se, também, uso de 1 ripa a cada 1 metro.

Além disso, foram calculadas 18 escoras de 2,96 m.

Estimativa de carga

Peso próprio

$$F_{G1d} = 1,35 \cdot 0,13 \cdot 25 \approx 4,39 \text{ kN/m}^2 \quad (32)$$



Peso do contrapiso

$$F_{G2d} = 1,5 \cdot 0,03 \cdot 21 \approx 1 \text{ kN/m}^2 \quad (33)$$

Peso do piso

A laje analisada é uma laje de cobertura, não há revestimento de piso, mas há telhas termoacústicas, cuja massa por área é de aproximadamente 10 kg/m², resultando em peso de 0,098 kN/m², portanto, a carga de projeto é dada por:

$$F_{G3d} = 1,35 \cdot 0,098 \approx 0,13 \text{ kN/m}^2 \quad (34)$$

As dimensões das telhas são de 1,045 m por 4 m, resultando em um número de telhas dado por:

$$n_{telhas} = \frac{50,84}{1,045 \cdot 4} \approx 12 \text{ telhas} \quad (35)$$

Peso do forro na face inferior

Nesta laje, foi usado um rufo metálico de 0,5 kN/m² de peso. O valor de projeto, portanto, é dado por:

$$F_{G4d} = 1,35 \cdot 0,5 \approx 0,675 \text{ kN/m}^2 \quad (36)$$

Carga de ocupação

Sendo uma laje de cobertura, usa-se a carga de ocupação para “terraço inacessível” da NBR 6120 (ABNT, 2019):

$$F_{Qd} = 1,5 \cdot 0,5 = 0,75 \text{ kN/m}^2 \quad (37)$$

Carga total de projeto

A carga de projeto é a combinação de todas as ações na laje (ou região da laje, no caso da laje armada em uma direção com parede paralela a seu menor lado):

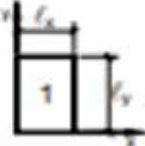
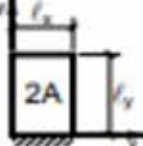
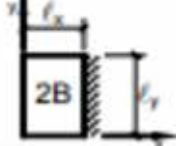
$$p_d = 4,39 + 1 + 0,13 + 0,675 + 0,75 \approx 6,945 \text{ kN/m}^2 \quad (38)$$

Momentos fletores

Utilizando as tabelas de momentos fletores em lajes (Pinheiro, 2007), para o caso 2A:



Figura 10 – momentos fletores em lajes com carga uniforme

Tabela 2.3a									
MOMENTOS FLETORES EM LAJES COM CARGA UNIFORME									
Tipo									Tipo
$\lambda = \frac{l_y}{l_x}$	μ_x	μ_y	μ_x	μ_y	μ'_y	μ_x	μ'_x	μ_y	$\lambda = \frac{l_y}{l_x}$
1,00	4,23	4,23	2,91	3,54	8,40	3,54	8,40	2,91	1,00
1,05	4,62	4,25	3,26	3,64	8,79	3,77	8,79	2,84	1,05
1,10	5,00	4,27	3,61	3,74	9,18	3,99	9,17	2,76	1,10
1,15	5,38	4,25	3,98	3,80	9,53	4,19	9,49	2,68	1,15
1,20	5,75	4,22	4,35	3,86	9,88	4,38	9,80	2,59	1,20
1,25	6,10	4,17	4,72	3,89	10,16	4,55	10,06	2,51	1,25
1,30	6,44	4,12	5,09	3,92	10,41	4,71	10,32	2,42	1,30
1,35	6,77	4,06	5,44	3,93	10,64	4,86	10,54	2,34	1,35
1,40	7,10	4,00	5,79	3,94	10,86	5,00	10,75	2,25	1,40
1,45	7,41	3,95	6,12	3,91	11,05	5,12	10,92	2,19	1,45
1,50	7,72	3,89	6,45	3,88	11,23	5,24	11,09	2,12	1,50
1,55	7,99	3,82	6,76	3,85	11,39	5,34	11,23	2,04	1,55
1,60	8,26	3,74	7,07	3,81	11,55	5,44	11,36	1,95	1,60
1,65	8,50	3,66	7,28	3,78	11,67	5,53	11,48	1,87	1,65
1,70	8,74	3,58	7,49	3,74	11,79	5,61	11,60	1,79	1,70
1,75	8,95	3,53	7,53	3,69	11,88	5,68	11,72	1,74	1,75
1,80	9,16	3,47	7,56	3,63	11,96	5,75	11,84	1,68	1,80
1,85	9,35	3,38	8,10	3,58	12,05	5,81	11,94	1,67	1,85
1,90	9,54	3,29	8,63	3,53	12,14	5,86	12,03	1,59	1,90
1,95	9,73	3,23	8,86	3,45	12,17	5,90	12,08	1,54	1,95
2,00	9,91	3,16	9,08	3,36	12,20	5,94	12,13	1,48	2,00
> 2,00	12,50	3,16	12,50	3,36	12,20	7,03	12,50	1,48	> 2,00
Valores extraídos de BARES (1972) e adaptados por L.M. Pinheiro.									
$m = \mu \frac{p l^2}{100}$		$p = \text{carga uniforme}$				$l_x = \text{menor vão}$			

Fonte: Pinheiro, 2007.



$$\lambda = \frac{\ell_y}{\ell_x} = \frac{11}{4,9} = 2,24 \rightarrow \text{da tabela: } \begin{cases} \mu_x = 12,50 \\ \mu_y = 3,36 \\ \mu'_x = 12,20 \end{cases} \quad (39)$$

Momentos por metro de largura

$$\frac{p_d \cdot \ell_x^2}{100} = \frac{6,945 \cdot 4,9^2}{100} = 1,67 \frac{kN \cdot m}{m} \quad (40)$$

$$m_x = \mu_x \cdot \frac{p_d \cdot \ell_x^2}{100} = 12,5 \cdot 1,67 = 20,88 \frac{kN \cdot m}{m} = 2088 kN \cdot cm/cm \quad (41)$$

$$m_y = \mu_y \cdot \frac{p_d \cdot \ell_x^2}{100} = 3,16 \cdot 1,67 = 5,28 \frac{kN \cdot m}{m} = 528 kN \cdot cm/cm \quad (42)$$

$$m'_x = \mu'_x \cdot \frac{p_d \cdot \ell_x^2}{100} = 12,20 \cdot 1,67 = 20,37 \frac{kN \cdot m}{m} = 2037 kN \cdot cm/cm \quad (43)$$

Armadura

Resolvendo-se literalmente a equação (17) para β_x :

$$\beta_x = \frac{1 \mp \sqrt{1 - 1,6 \cdot \left(\frac{m_x}{68 \cdot f_{cd} \cdot d^2} \right)}}{0,8} = \frac{1 \mp \sqrt{1 - 1,6 \cdot \left(\frac{2088}{68 \cdot \frac{2,5}{1,4} \cdot 11^2} \right)}}{0,8} = \begin{cases} 0,15 \\ 2,34 \end{cases} \quad (44)$$

$$\beta_x = \frac{1 \mp \sqrt{1 - 1,6 \cdot \left(\frac{m_y}{68 \cdot f_{cd} \cdot d^2} \right)}}{0,8} = \frac{1 \mp \sqrt{1 - 1,6 \cdot \left(\frac{528}{68 \cdot \frac{2,5}{1,4} \cdot 11^2} \right)}}{0,8} = \begin{cases} 0,036 \\ 2,46 \end{cases} \quad (45)$$

$$\beta_x = \frac{1 \mp \sqrt{1 - 1,6 \cdot \left(\frac{m'_x}{68 \cdot f_{cd} \cdot d^2} \right)}}{0,8} = \frac{1 \mp \sqrt{1 - 1,6 \cdot \left(\frac{2037}{68 \cdot \frac{2,5}{1,4} \cdot 11^2} \right)}}{0,8} = \begin{cases} 0,147 \\ 2,35 \end{cases} \quad (46)$$

Descartam-se as soluções maiores que o quociente da espessura da laje por sua altura útil (aproximadamente 1,18), pois recaem no domínio 5, o qual é impossível sem protensão. Utilizando-se, portanto, as outras soluções, todas recaindo no domínio 2, para o cálculo da área de aço por metro de largura:



$$a_s = \frac{0,68 \cdot \frac{2,5}{1,4} \cdot 11 \cdot 0,15 \cdot 100}{\frac{50}{1,15}} = 4,60 \text{ cm}^2 / m \quad (47)$$

$$a_s = \frac{0,68 \cdot \frac{2,5}{1,4} \cdot 11 \cdot 0,036 \cdot 100}{\frac{50}{1,15}} = 1,10 \text{ cm}^2 / m \quad (48)$$

$$a_s = \frac{0,68 \cdot \frac{2,5}{1,4} \cdot 11 \cdot 0,147 \cdot 100}{\frac{50}{1,15}} = 4,51 \text{ cm}^2 / m \quad (49)$$

Selecionando-se o diâmetro de 8 mm para as barras, tem-se o cálculo do espaçamento máximo permissível para satisfazer a área de aço calculada:

$$s \geq \frac{25 \cdot \pi \cdot 0,8^2}{4,60} = 10,92 \approx 11 \text{ cm} \quad (50)$$

$$s \geq \frac{25 \cdot \pi \cdot 0,8^2}{1,10} = 45,69 \approx 46 \text{ cm} \quad (51)$$

$$s \geq \frac{25 \cdot \pi \cdot 0,8^2}{4,51} \approx 11 \text{ cm} \quad (52)$$

LAJE mista com forma colaborante (steel deck)

Esta seção apresenta o desenvolvimento do memorial de cálculo previamente abordado, em forma literal, no item 2.2.

Pré-dimensionamento

Cálculo da altura útil:

$$\ell^* = \text{menor entre } \left\{ \begin{array}{l} 4,9 \\ 0,7 \cdot 7,7 \end{array} \right. \rightarrow \ell^* = 4,9 \text{ m ou } 490 \text{ cm} \quad (53)$$

$$d = \frac{(2,5 - 0,1 \cdot 1) \cdot 490}{100} = 10,54 \text{ cm} \quad (54)$$

Cálculo da espessura, considerando cobrimento de 20 mm e assumindo que serão usadas barras de 10 mm de diâmetro:

$$h = 10,54 + \frac{1}{2} + 2 = 13,04 \text{ cm} \approx 13 \text{ cm} = 0,13 \text{ m} \quad (55)$$



Volume de concreto

Utilizando-se uma capa de concreto, com espessura igual à altura da laje menos a altura da forma, tem-se uma capa de concreto de 8 cm.

Altura da telha = 5 cm;

Altura da laje = 13 cm;

Espessura entre vãos e quantidade de vãos = 13,4 cm e 20 vãos;

Comprimento da laje = 11,15 m;

Largura da laje = 4,30 m;

Volume de concreto nos vãos = $0,05 \times 11,15 \times 0,134 = 0,075 \text{ m}^3$;

Volume de concreto sobre os vãos = $0,08 \times 50,84 = 4,0672 \text{ m}^3$;

Volume de concreto total = $0,075 + 4,0672 = 4,1422 = 4,5 \text{ m}^3$.

Fôrmas e escoramento

São usadas 18 escoras de 2,96 m e 35 m lineares de sarrafo de 15 cm x 5 cm.

Estimativa de carga

Peso do concreto

Utiliza-se o peso específico de concreto armado, pois ainda é necessária armadura de distribuição e engastamento. Dividindo-se o volume de concreto pela área de laje, tem-se o peso por área:

$$F_{G1d} = 1,35 \cdot \frac{4,5}{50,84} \cdot 25 \approx 2,99 \text{ kN/m}^2 \quad (56)$$

Peso do contrapiso

$$F_{G2d} = 1,5 \cdot 0,03 \cdot 21 \approx 1 \text{ kN/m}^2 \quad (57)$$

Peso do piso

A laje analisada é uma laje de cobertura, não há revestimento de piso, mas há telhas termoacústicas, cuja massa por área é de aproximadamente 10 kg/m^2 , resultando em peso de $0,098 \text{ kN/m}^2$, portanto, a carga de projeto é dada por:

$$F_{G3d} = 1,35 \cdot 0,098 \approx 0,13 \text{ kN/m}^2 \quad (58)$$



As dimensões das telhas são de 1,045 m por 4 m, resultando em um número de telhas dado por:

$$n_{telhas} = \frac{50,84}{1,045 \cdot 4} \approx 12 \text{ telhas} \quad (59)$$

Peso da forma metálica colaborante

Para formas de 1,25 mm de espessura, tem-se 13,11 kg/m³ de massa, o que resulta em aproximadamente 0,128 kN/m² de peso. O valor de projeto, portanto, é dado por:

$$F_{G4d} = 1,35 \cdot 0,128 \approx 0,17 \text{ kN/m}^2 \quad (60)$$

Carga de ocupação

Sendo uma laje de cobertura, usa-se a carga de ocupação para “terraço inacessível” da NBR 6120 (ABNT, 2019):

$$F_{Qd} = 1,5 \cdot 0,5 = 0,75 \text{ kN/m}^2 \quad (61)$$

Carga total de projeto

A carga de projeto é a combinação de todas as ações na laje (ou região da laje, no caso da laje armada em uma direção com parede paralela a seu menor lado):

$$p_d = 2,99 + 1 + 0,13 + 0,17 + 0,75 \approx 5,04 \text{ kN/m}^2 \quad (62)$$

Momentos fletores

Utilizando as tabelas de momentos fletore em lajes (Pinheiro, 2007), para o caso 2A:

$$\lambda = \frac{\ell_y}{\ell_x} = \frac{11}{4,9} = 2,24 \rightarrow \text{da tabela: } \begin{cases} \mu_x = 12,50 \\ \mu_y = 3,36 \\ \mu'_x = 12,20 \end{cases} \quad (63)$$

Momentos por metro de largura

$$\frac{p_d \cdot \ell_x^2}{100} = \frac{5,04 \cdot 4,9^2}{100} = 1,21 \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad (64)$$



$$m_x = \mu_x \cdot \frac{p_d \cdot \ell_x^2}{100} = 12,5 \cdot 1,21 = 15,13 \frac{kN \cdot m}{m} = 1513 kN \cdot cm/cm \quad (65)$$

$$m_y = \mu_y \cdot \frac{p_d \cdot \ell_x^2}{100} = 3,16 \cdot 1,21 = 3,82 \frac{kN \cdot m}{m} = 382 kN \cdot cm/cm \quad (66)$$

$$m'_x = \mu'_x \cdot \frac{p_d \cdot \ell_x^2}{100} = 12,20 \cdot 1,21 = 14,76 \frac{kN \cdot m}{m} = 1476 kN \cdot cm/cm \quad (67)$$

Armadura

Resolvendo-se literalmente a equação (17) para β_x :

$$\beta_x = \frac{1 \mp \sqrt{1 - 1,6 \cdot \left(\frac{m_x}{68 \cdot f_{cd} \cdot d^2} \right)}}{0,8} = \frac{1 \mp \sqrt{1 - 1,6 \cdot \left(\frac{1513}{68 \cdot \frac{2,5}{1,4} \cdot 11^2} \right)}}{0,8} = \begin{cases} 0,108 \\ 2,39 \end{cases} \quad (68)$$

$$\beta_x = \frac{1 \mp \sqrt{1 - 1,6 \cdot \left(\frac{m_y}{68 \cdot f_{cd} \cdot d^2} \right)}}{0,8} = \frac{1 \mp \sqrt{1 - 1,6 \cdot \left(\frac{382}{68 \cdot \frac{2,5}{1,4} \cdot 11^2} \right)}}{0,8} = \begin{cases} 0,026 \\ 2,47 \end{cases} \quad (69)$$

$$\beta_x = \frac{1 \mp \sqrt{1 - 1,6 \cdot \left(\frac{m'_x}{68 \cdot f_{cd} \cdot d^2} \right)}}{0,8} = \frac{1 \mp \sqrt{1 - 1,6 \cdot \left(\frac{1476}{68 \cdot \frac{2,5}{1,4} \cdot 11^2} \right)}}{0,8} = \begin{cases} 0,105 \\ 2,39 \end{cases} \quad (70)$$

Descartam-se as soluções maiores que o quociente da espessura da laje por sua altura útil (aproximadamente 1,18), pois recaem no domínio 5, o qual é impossível sem protensão. Utilizando-se, portanto, as outras soluções, todas recaindo no domínio 2. Essa posição relativa de linha neutra é usada para verificar qual modelo de cálculo empregar no momento resistente da forma, com exceção da equação (70), a qual é usada para calcular a armadura de engastamento a seguir:

$$a_s = \frac{0,68 \cdot \frac{2,5}{1,4} \cdot 11 \cdot 0,108 \cdot 100}{\frac{50}{1,15}} = 3,31 cm^2/m \quad (71)$$

Selecionando-se o diâmetro de 8 mm para as barras, tem-se o cálculo do espaçamento máximo permissível para satisfazer a área de aço calculada:



$$s \geq \frac{25 \cdot \pi \cdot 0,8^2}{3,31} = 15,18 \approx 15 \text{ cm} \quad (72)$$

Para uma forma de 1,25 mm de espessura, tem-se área de aço $A_{F,ef}$ de 1452 mm², centro geométrico 2,578 cm acima da superfície inferior da forma. Subtraindo-se essa distância da espessura total da laje, tem-se a altura útil d_F :

$$d_F = 13 - 2,578 = 10,422 \text{ cm} \quad (73)$$

Calcula-se, então, a posição da linha neutra:

$$x = \beta_x \cdot d_F = 0,108 \cdot 10,422 = 1,13 \text{ cm} \quad (74)$$

$$x = \beta_x \cdot d_F = 0,026 \cdot 10,422 = 0,27 \text{ cm} \quad (75)$$

Ambos inferiores à espessura da capa de concreto, 8 cm, portanto, a equação do momento resistente será a equação (20). Assumindo-se aço ZAR 280, com limite de escoamento $f_{yFd} = 280/1,1 \text{ MPa}$, tem-se:

$$N_{pa} = 1452 \cdot \frac{280}{1,1} = 369600 \text{ N} \approx 369,600 \text{ kN} \quad (76)$$

Que permite o cálculo de α :

$$\alpha = \frac{369,600}{0,85 \cdot \frac{2,5}{1,4} \cdot 100} = 2,44 \text{ cm} \quad (77)$$

E, finalmente, o momento resistente de projeto da forma:

$$M_{Rd} = 369,600 \cdot (10,422 - 0,5 \cdot 2,44) = 3401,05 \text{ kN.cm/m} \quad (78)$$

O qual é suficiente para resistir ao momento fletor máximo.

Comparativo de resultados obtidos

Visto que foi feito um dimensionamento do modelo de laje de concreto armado convencional conforme os métodos abordados por Pinheiro et. Al (2010) e pela NBR 6118 (ABNT, 2014), assim como pelo modelo de perfil de forma colaborante (*Steel deck*) de acordo com os requisitos da NBR 8800 (ABNT, 2008), deste modo é possível se verificar a quantidade de material utilizado em ambos os métodos, bem como o número de profissionais que seriam necessários para concluir cada



um dos métodos, evidenciando assim a vantagem de um método sobre o outro em termos de tempo, praticidade e economia de matérias primas.

4. CONCLUSÃO

Espera-se, por meio deste trabalho, confirmar o que foi exposto na bibliografia acerca dos custos de material e execução da laje em *steel deck*, exibindo, também, um comparativo destes com a solução em laje maciça convencional. Este estudo foi feito demonstrando por meio dos resultados dos cálculos de ambos os métodos e principalmente pelo levantamento de quantitativo de matérias utilizados em cada um dos métodos em sua confecção, bem como do tempo gasto pelo mesmo número de profissionais ao realizar ambos os métodos. Ao término do estudo, as vantagens do *steel deck* devem ser evidenciadas, encorajando mais estudos acerca do tema para que deste modo este método construtivo seja cada vez mais divulgado e encorajado em construções por todo o Brasil.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto – procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

_____. **NBR 6120**: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 2019.

_____. **NBR 8800**: Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. Rio de Janeiro, 2008.

CBCA (Centro Brasileiro de construções em aço). Lajes em Steel deck. Disponível em: < <https://www.cbca-acobrasil.org.br/noticias-detelhes.php?cod=6415>>. Acesso em 09 dez.2020.

DIAS, Gledson Tiago; ABREU, Wesley de Sá. **Lajes steel deck**. Anápolis, GO: Unievangélica, 2018. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/87/1/2018_1_tcc_gledson%20e%20wesley.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2020.

Grupo MBP, construção civil. **Steel Deck**. Disponível em: <<http://www.mbp.com.br/mbp-sd-50-915-/p/6/construcao-civil/steel-deck/>>. Acesso em: 10 nov.2020



Lajes steel deck – vantagens, desvantagens e preço. Construindodecor. Disponível em: <<http://construindodecor.com.br/laje-steel-deck/>>. Acesso em: 24 abr. 2020.

PINHEIRO, Libânio M. et al. **Estruturas de concreto**. São Paulo, 2010. Capítulo 11.
PINHEIRO, Libânio M. **Tabelas de lajes**. São Paulo, 2007.

RAIMUNDO, Jorge Saúde Duarte; PROLA, Luís Carlos; PIERIN, Igor. **Lajes mistas: aspectos construtivos steel deck**. Portal Met@lica construção civil. Disponível em: <<https://metalica.com.br/lajes-mistas-aspectos-construtivos-e-respectivas-recomendacoes-do-eurocodigo-4-2/>>. Acesso em: 24 abr. 2020.

Soldagem para estruturas mistas aço-concreto. Cimm. Disponível em: <https://www.cimm.com.br/portal/noticia/exibir_noticia/5134-soldagem-para-estruturas-mistas-aco-concreto>. Acesso em: 24 abr. 2020.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

GUSTAVO MACHADO CANGUSÇU

**AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA -
ESTUDO DE CASO EM OBRA DE MULTIPLOS PAVIMENTOS
COM APLICAÇÃO DO RUP**

Vitória da Conquista - BA
2020



GUSTAVO MACHADO CANGUSCÚ

**AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA -
ESTUDO DE CASO EM OBRA DE MULTIPLOS PAVIMENTOS
COM APLICAÇÃO DO RUP**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof. Gian Matheus Ruocco Valsecchi
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.
Coorientador(a): Diego Araújo de Brito

Vitória da Conquista - BA
2020



GUSTAVO MACHADO CANGUSÇÚ

**AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA -
ESTUDO DE CASO EM OBRA DE MÚLTIPLOS
PAVIMENTOS COM APLICAÇÃO DO RUP**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho, para a obtenção
do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em: 07/12/2020.

Gian Matheus Ruocco Valsecchi
Faculdades Santo Agostinho
(Orientador)

Silvana Ferreira Bicalho
Faculdades Santo Agostinho

Nilton Meira Correia Neto
Faculdades Santo Agostinho

VITÓRIA DA CONQUISTA - BA
2020



C222a CANGUSÇÙ, Gustavo Machado

Avaliação da produtividade da mão de obra: estudo de caso em obras de múltiplos pavimentos com aplicação do RUP. / Gustavo Machado Cangusçú, --Vitória da Conquista: FASAVIC, 2020.2

19p.

Orientador: Prof.º Gian Matheus Ruocco Valsecchi.
Coorientador: Prof.º Diego Araújo de Brito.

Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil pela
Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista, BA – FASAVIC.

1. Construção Civil. 2.Custo. 3.Eficiência.4.Gestão. 5.Produtividade.
I. Cangusçú, Gustavo Machado. II. Valsecchi, Gian Matheus Ruocco.
III. Brito, Diego Araújo de.IV. Faculdades Santo Agostinho de Vitória
da Conquista. V. Título.

CDU:624

Catálogo Bibliotecas Santo Agostinho
Aline Andrade Ferraz – Bibliotecária CRB 5/001881/O



AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA - ESTUDO DE CASO EM OBRA DE MULTIPLOS PAVIMENTOS COM APLICAÇÃO DO RUP

CANGUSÇÚ, Gustavo Machado¹
VALSECCHI, Gian Matheus Ruocco²

RESUMO

Avaliar a produtividade em uma obra civil é uma ação valiosa para garantia do sucesso das empresas que buscam destacar-se no mercado. Tal prática permite identificar possíveis falhas e recursos utilizados de maneira incorreta, que, uma vez não corrigidas poderão gerar perdas e retrabalho. O presente trabalho aborda um estudo de caso de gestão com foco em prioridade na avaliação da produtividade da mão de obra da construção civil, na execução de alvenaria em um edifício de múltiplos pavimentos, localizado na cidade de Vitória da Conquista no estado da Bahia. Foram aferidos em campo as produtividades de equipes ao obter o valor da Razão Unitária de Produção (RUP) de cada equipe por serviço executado. A fim de cálculo foram comparados os valores obtidos com a RUP extraída da composição de custo unitário (CCU) que foi utilizada no orçamento inicial da obra, o que possibilita analisar se a execução dos serviços está compatível com o que foi orçado, tornando-se possível adotar medidas de controle. Além disso, foi comparado a performance e o resultado financeiro entre as duas equipes, onde foi verificado que as equipes obtiveram boas performances em relação ao previsto, desta forma, o estudo permite a avaliação da eficiência no dimensionamento das equipes, gerando evidências fundamentadas nos índices, com o intuito de maximizar ainda mais os resultados obtidos.

Palavras-chave: Construção Civil. Custo. Eficiência. Gestão. Produtividade.

ABSTRACT

Evaluate the productivity in a civil construction is an important action to ensure business success and become a benchmarking. Such practice enables the identification of possible failure and incorrectly used resources, which, once not fixed,

¹ Discente graduando em engenharia civil. Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista

² Docente especialista em Gerenciamento de Obras pela UNIGRAD. Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista.



may generate losses and rework. The present article approaches a management case mainly focusing on priority in the evaluation of the productivity of construction work force, in the execution of masonry in a multi-storey building, located in Vitória da Conquista, Bahia. Team productivity was evaluated in field by obtaining the value of the Unitary Ratio of Production (RUP) of each team per executed service. In order to calculate, the values obtained with the RUP extracted from the unit cost composition (CCU) that was used in the initial budget were compared, which makes it possible to analyze if the services execution is compatible with what was budgeted, making possible to take control actions. Furthermore, the performance and financial result between the two teams were compared, where it was verified that the teams obtained good performances in relation to what was foreseen, in this way, the study enable the evaluation of the efficiency in the team definition, generating evidence based on the indexes, in order to maximize even more the obtained results.

Keywords: Construction. Cost. Efficiency. Management. Productivity.

1. INTRODUÇÃO

A competitividade entre as empresas de construção civil está cada vez mais acirrada, principalmente no subsetor de construção de edifícios. Desta maneira, as empresas são forçadas a melhorar a percepção quanto à sobrevivência no mercado, entendendo que é necessário adotar medidas que permitam sua competitividade. Sendo assim, realizar obras com rapidez, eliminar desperdícios e manter a qualidade são pontos chaves para maximizar a lucratividade, o que demanda um rígido controle. Neste contexto, para as construtoras, faz-se necessário saber qual medida adotar para garantir esses resultados e consolidar sua sobrevivência.

Segundo Marder (2001), a produtividade aliada à qualidade da gestão é indispensável para a atuação contínua das empresas de construção civil, principalmente por oferecer condições de melhoria na execução dos serviços, seja com o intuito de potencializar a eficiência da mão de obra e racionalizar insumos, ou adotar métodos construtivos inovadores. Sendo assim, a produtividade se apresenta como um dos principais métodos utilizados para medir os resultados e a eficiência da produção na indústria da construção (JANG et al., 2011; KIM et al., 2011 apud PINHO, 2013).

Segundo Limmer (1996), gerenciar um empreendimento corresponde a coordenar de maneira eficaz e eficiente recursos de diferentes tipos, como seres humanos, insumos, financeiros e de esforços necessários para obter-se o produto



dentro dos parâmetros desejados. Ressalta ainda que, por outro lado, gerenciar um projeto é garantir que ele seja planejado em todas as fases, o que torna possível, através de medidas de controle, intervir quando necessário.

Devido ao fato de ser um recurso valioso, a escolha em se analisar, com base em medidas de gestão, a produtividade da mão de obra é tanto pelo lado financeiro, que segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020) a mão de obra representou 28,23% sobre o custo total nacional da construção no mês de agosto de 2020, quanto pelo lado da gestão de recursos humanos. Outro fator relevante é a impossibilidade de substituição total da mão de obra por máquinas ou equipamentos, por conta das características únicas e artesanais do setor da construção civil. Sendo assim, Souza (2000) afirma que a mensuração da produtividade da mão de obra é um indicador que serve de base para avaliar qualquer tomada de decisão em prol da melhoria da construção.

Com base no exposto acima o presente trabalho tem como objetivo analisar a produtividade da mão de obra da construção civil, demonstrar os ganhos de se adotar tais medidas, além de explanar a importância dessa prática para maximizar o sucesso do empreendimento. Com base em um serviço determinado, aferir a produtividade por meio de práticas de gestão, demonstram o método correto para o dimensionamento de equipes, servindo de base para qualquer atividade, tornando-se possível analisar a eficiência dos colaboradores na execução do serviço e comparar com valores previstos no orçamento.

Segundo Mattos (2019b), não se deve confundir produtividade com produção, sendo que, a produção representa a quantidade de unidades feita em um determinado período, já a produtividade é a rapidez com que foi executada essa produção. Ainda para o autor, essa produtividade pode ser extraída das composições de custos unitário do orçamento da obra, sendo referência para acompanhamento e controle.

As composições de custo unitário (CCU) para Mattos (2019a) e Limmer (1996) corresponde a uma tabela que se baseia na decomposição do produto em conjuntos ou partes e que contém todas as informações referentes ao que precisa para se executar uma unidade de serviço, além dos seus respectivos custos unitários e totais. Segundo Mattos (2019a), na CCU contém os coeficientes de consumo, que é denominado de índice, referente a incidência de cada insumo na execução da unidade do serviço, sendo expresso como unidade de tempo por unidade de trabalho.



Sendo assim, Mattos (2019b) ressalta que a produtividade é o inverso do índice, pois é definida como a quantidade de produção de unidades de trabalho em um determinado tempo e que quanto maior a produtividade, maior é a quantidade de unidades de trabalho feitas em um tempo determinado.

Ainda conforme o autor, o índice também pode ser nomeado de razão unitária de produção (RUP), sendo que, quanto menor o seu valor maior será a produtividade. De posse do orçamento da obra o gestor utiliza os índices estabelecidos pelo orçamentista e assim dispõe de uma poderosa ferramenta para amarrar o orçamento ao que se foi executado. Consequentemente, em virtude dos índices que informam a produtividade orçada para determinado serviço, o gestor consegue visualizar qual o limite que uma atividade se torna deficitária e ajudam o gerente a estabelecer medidas para dimensionar e desempenhar as equipes.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa fundamentada em um estudo de caso de gestão de obras, direcionada para avaliar a produtividade da mão de obra nos serviços de assentamento de alvenaria de um edifício residencial de múltiplos pavimentos localizados em Vitória da Conquista – BA.

A caracterização do edifício consiste em um empreendimento de alto padrão, com um total de 17 pavimentos, sendo 2 pavimentos de garagens localizadas no subsolo, 1 pavimento térreo ao nível da rua, 1 pavimento *playground* situado no primeiro andar, 11 pavimentos tipos e cobertura modelo duplex, totalizando 8.278,00 m² de área construída. A fundação e a superestrutura do empreendimento foram concebidas totalmente em concreto armado e com processo construtivo realizado segundo as normas pertinentes, ou seja, execução de toda a estrutura para posteriormente iniciar a alvenaria de vedação. Para o presente estudo de caso foram avaliados os serviços de assentamento de alvenaria do 5º e 6º pavimento tipo, cujo período foi coincidente ao de coleta de dados da pesquisa. O pavimento tipo contém duas unidades residenciais, cada uma com 170 m² e *hall* de acesso aos elevadores e escada com 97 m², totalizando 437 m² de área construída.

Pela representatividade no empreendimento, o serviço de alvenaria foi escolhido para o estudo, pelo fato de ser um dos serviços mais relevantes e gerar impacto no orçamento, cerca de 5% em relação ao custo total da obra e ser atividade sucessora e predecessora à diversos serviços. Portanto, a mesma análise pode e deve servir de base para aplicação às demais atividades, que subsidia a verificação do que foi realizado em conformidade com o que foi previsto,



o que possibilita tomadas de decisões e medidas de controle caso o resultado não esteja compatível com o esperado.

O dimensionamento das equipes para realizar o serviço de assentamento de alvenaria da presente obra, foi realizado empiricamente com base na quantidade de colaboradores disponíveis. Sendo assim, composto no 5º e 6º pavimento, cada um com três pedreiros e um ajudante atuaram diretamente no assentamento da alvenaria, apoiados por um operador de betoneira e dois ajudantes locados no pavimento térreo responsáveis por produzir a argamassa, enviar blocos e demais materiais necessários, além de um operador de elevador que faz o transporte vertical dos materiais.

Para avaliar a produtividade dos colaboradores, primeiramente foi realizado um estudo do projeto arquitetônico do pavimento tipo e todo o quantitativo de alvenaria com base nos projetos. Posteriormente, foi aferido novamente em campo a quantidade do serviço que possibilitou confrontar com o projeto e o tempo gasto para desenvolvimento da atividade. Foi realizado acompanhamento diário, com carga horária de 44 horas semanais, durante todo o período de trabalho, até conclusão do serviço, sendo descontado possíveis interferências ou mudanças necessárias para outras atividades.

As ferramentas utilizadas para aferir o serviço foram trena metálica, que possibilita medir a largura e altura das alvenarias e dos vãos, relógio, para contabilizar o tempo exclusivo para realizar a atividade específica, e uma prancheta, para anotar os valores obtidos.

Após a realização do serviço, foram somadas as quantidades de tempo gasto por equipe para concluir o assentamento de alvenaria do pavimento tipo com a sua respectiva área líquida. Foram avaliados conforme a metodologia descrita por Souza (1996), Equação 1, que concerne a fórmula da RUP, razão entre o tempo gasto com a quantidade de determinado serviço, sendo que quanto menor seu valor, maior a produtividade.

$$RUP = \frac{Hh}{Qs} \quad (1)$$

Hh = Homens - hora para a produção do serviço;

Qs = Quantidade de serviço.

Com a produtividade obtida em campo, realizou-se a comparação com a produtividade prevista para o serviço, que foi extraída da CCU, Tabela 1, do banco de dados do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), utilizada no orçamento da obra.

**Tabela 1** – Composição de Custo Unitário.

01.PARE.ALVE.022/01	87489	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 9X19X39CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² COM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M2	ÍNDICE	PREÇO UNITARIO	CUSTO TOTAL
INSUMO	34557	TELA DE AÇO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D = *1,20 A 1,70* MM, MALHA 15 X 15 MM, (C X L) *50 X 7,5* CM	m	0,420	R\$ 2,14	R\$ 0,90
INSUMO	37395	PINO DE AÇO COM FURO, HASTE = 27 MM (AÇO DIRETA)	cento	0,005	R\$ 47,25	R\$ 0,24
INSUMO	37592	BLOCO CERAMICO DE VEDACAO COM FUIROS NA VERTICAL, 9 X 19 X 39 CM - 4,5 MPA (NBR 15270)	un	13,600	R\$ 1,51	R\$ 20,54
COMPOSICAO	87292	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/ MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019	m³	0,010	R\$ 472,09	R\$ 4,91
COMPOSICAO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	0,590	R\$ 24,45	R\$ 14,43
COMPOSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	0,295	R\$ 17,00	R\$ 5,02
PREÇO DE CUSTO						R\$ 46,021

Fonte: SINAPI, 2020.

Por fim, foi realizado uma comparação entre as produtividades e os resultados financeiros das equipes, além de ressaltado a maneira correta de se fazer o dimensionamento das equipes, com base no índice retirado da CCU, como uma possível medida de controle. Tal medida possibilita potencializar ainda mais a eficiência da mão de obra e consequentemente os lucros da obra.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para efeitos de cálculo da produtividade dos serviços de assentamento de alvenaria do 5º e 6º pavimento da obra, foi utilizado como base os profissionais dire-



tamente ligados ao serviço, visto que os mesmos possuem em comum uma mesma equipe de amparo. Sendo assim, como cada pavimento fora composto por três pedreiros e um ajudante, os mesmos foram os responsáveis em gerar os valores de produtividade, expressa em m^2/h .

A partir da área de alvenaria do pavimento tipo executada e com o tempo gasto por equipe para realizar o serviço, reiterado que o tempo deve ser multiplicado pela quantidade de profissionais, foi então calculado a RUP. Esse cálculo foi realizado a partir da equação desse índice, citada anteriormente, como exemplo, para os pedreiros da equipe do 5º pavimento:

$$RUP_{PEDREIRO\ 5^{\circ}\ PAV.} = \frac{3\ homens \times 88\ horas}{550\ m^2} = 0,48 \frac{Hh}{m^2}$$

Posteriormente foi realizado o cálculo para os demais colaboradores, e conforme a Tabela 2, a partir da inversão desse índice foi encontrado as suas produtividades.

Tabela 2 – Apontamento em campo das produtividades das equipes.

EQUIPE	QTD MÃO DE OBRA	QTD DE ALVENARIA (m^2)	TEMPO GASTO EM DIAS	TEMPO GASTO EM HORAS	RUP (Hh/ m^2)	PRODUTIVIDADE (m^2/h)
PEDREIROS 5º PAV.	3	550,00	10	88	0,48	2,083
SERVENTES 5º PAV.	1	550,00	10	88	0,160	6,250
PEDREIROS 6º PAV.	3	550,00	12	106	0,578	1,730
SERVENTES 6º PAV.	1	550,00	12	106	0,1927	5,189

Fonte: Arquivo pessoal, 2020.

Com os dados encontrados, conforme Tabela 3, foi possível fazer a análise entre a produtividade prevista no orçamento da obra a partir dos índices do pedreiro e servente, determinado na composição de custo unitário do SINAPI, com os valores aferidos em campo. Podemos verificar que todos os colaboradores das duas equipes obterão RUPs menores que a do orçamento e consequentemente uma produtividade maior do que a prevista.



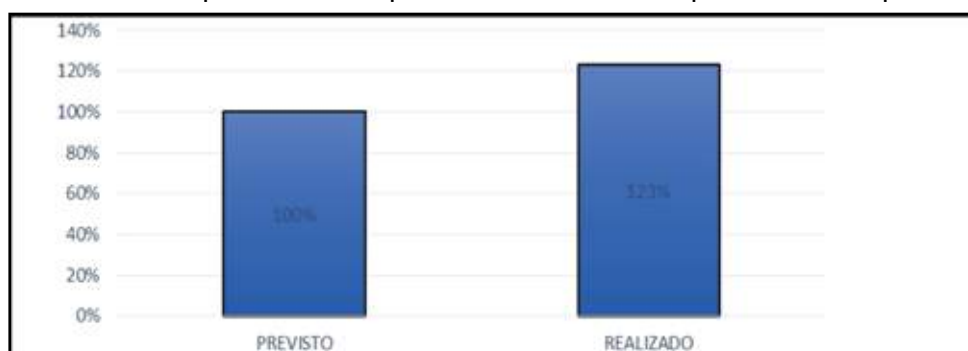
Tabela 3 – Comparativo entre previsto e realizado.

EQUIPE	REALIZADO		PREVISTO NO ORÇAMENTO (SINAPI)	
	RUP (Hh/m ²)	PRODUTIVIDADE (m ² /h)	RUP (Hh/m ²)	PRODUTIVIDADE (m ² /h)
PEDREIRO 5° PAV.	0,48	2,083	0,59	1,6949
SERVENTE 5° PAV.	0,16	6,250	0,295	3,3898
PEDREIRO 6° PAV.	0,578	1,730	0,59	1,6949
SERVENTE 6° PAV.	0,1927	5,189	0,295	3,3898

Fonte: Arquivo pessoal, 2020.

Sendo assim, conforme explanado no Gráfico 1, os pedreiros do 5º pavimento obterão uma produtividade de 23% acima do previsto no orçamento.

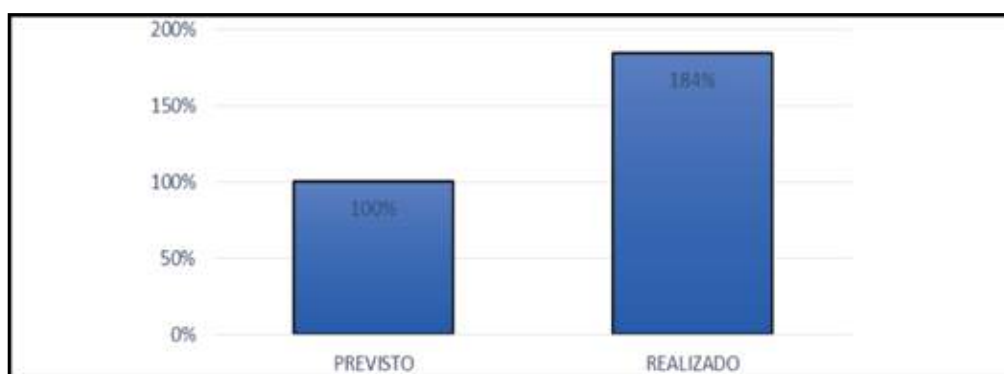
Gráfico 1 – Comparativo entre previsto e realizado do pedreiro do 5º pavimento



Fonte: Arquivo pessoal, 2020.

Já conforme o Gráfico 2, observa-se que os serventes do 5º pavimento obterão uma produtividade expressiva, cerca de 84% acima do previsto em orçamento.

Gráfico 2 – Comparativo entre previsto e realizado do servente do 5º pavimento



Fonte: Arquivo pessoal, 2020.



Com isso, para definir o valor financeiro resultante com essas produtividades, foi comparado o valor previsto para o serviço com o valor real que foi executado, obtido a partir da multiplicação do preço unitário da mão de obra com a RUP mais a quantidade de serviço. Sendo os cálculos realizados, por exemplo, com base no pedreiro do 5º pavimento, da seguinte forma:

$$VALOR_{PEDREIRO\ 5^o\ PAV.} = 24,45 \frac{R\$}{h} \times 0,48 \frac{h}{m^2} \times 550\ m^2 = R\$ 6.454,80$$

Posteriormente foi realizado o cálculo para o servente e feita a mesma análise com os dados retirados da CCU. Conforme a Tabela 4, pode-se observar que houve um valor financeiro positivo de 26% em relação ao previsto.

Tabela 4 – Resultado financeiro entre previsto e realizado do 5º pavimento.

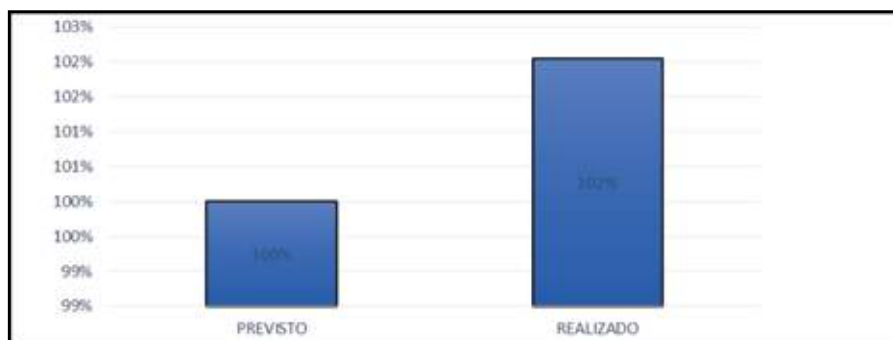
PREVISTO				
REF.	P. UNIT (R\$/h)	RUP PREVISTA (h/m²)	Q. SERVIÇO (m²)	VALOR PREVISTO
PEDREIRO	24,45	0,59	550	R\$ 7.934,03
SERVENTE	17	0,295	550	R\$ 2.758,25
			TOTAL	R\$ 10.692,28
REALIZADO				
REF.	P. UNIT (R\$/h)	RUP REAL (h/m²)	Q. SERVIÇO (m²)	VALOR REAL
PEDREIRO 5º PAV.	24,45	0,48	550	R\$ 6.454,80
SERVENTE 5º PAV.	17	0,16	550	R\$ 1.496,00
			TOTAL	R\$ 7.950,80
RESUMO				
DIFERENÇA EM R\$				R\$ 2.741,48
PORCENTAGEM PREVISTO X LUCRO				26%

Fonte: Arquivo pessoal, 2020.

Em relação ao pedreiro do 6º pavimento, conforme o Gráfico 3, obteve uma produtividade próxima da prevista, apenas 2% acima do previsto no orçamento.



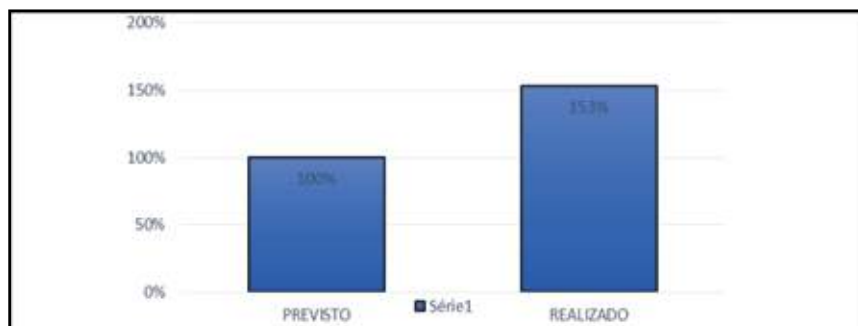
Gráfico 3 – Comparativo entre previsto e realizado do pedreiro do 6º pavimento



Fonte: Arquivo pessoal, 2020.

Já conforme o Gráfico 4, para o servente do 6º pavimento, obteve uma produtividade de 53% acima do previsto no orçamento.

Gráfico 4 – Comparativo entre previsto e realizado do servente do 6º pavimento



Fonte: Arquivo pessoal, 2020.

Foi definido também o valor financeiro resultante com essa produtividade, conforme a Tabela 5, feita a mesma comparação do valor previsto para o realizado conforme mencionado do 5º pavimento. Observa-se um valor significativo e um lucro de 10% em relação ao previsto.

Tabela 5 – Resultado financeiro entre previsto e realizado do 6º pavimento.

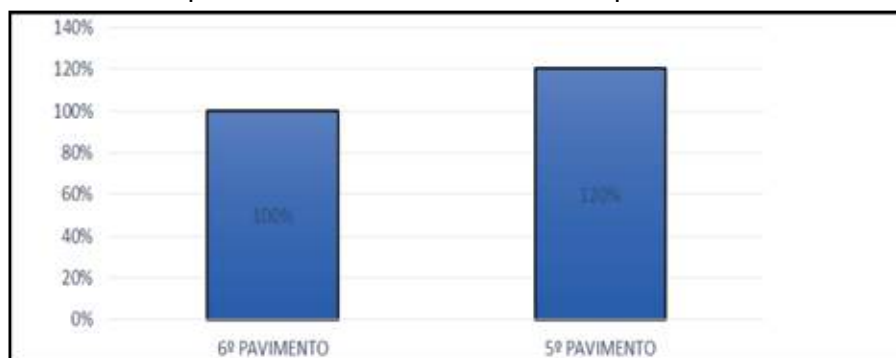
PREVISTO				
REF.	P. UNIT (R\$/m²)	RUP PREVISTA	Q. SERVIÇO (m²)	VALOR PREVISTO
PEDREIRO	24,45	0,59	550	R\$ 7.934,03
SERVENTE	17	0,295	550	R\$ 2.758,25
			TOTAL	R\$ 10.692,28
REALIZADO				
REF.	P. UNIT (R\$/m²)	RUP REAL	Q. SERVIÇO (m²)	VALOR REAL
PEDREIRO	24,45	0,578	550	R\$ 7.772,66
SERVENTE	17	0,1927	550	R\$ 1.801,75
			TOTAL	R\$ 9.574,40
RESUMO				
DIFERENÇA EM R\$				R\$ 1.117,88
PORCENTAGEM PREVISTO X LUCRO				10%

Fonte: Arquivo pessoal, 2020.



Pode-se observar que as duas equipes obtiverão produtividade acima do previsto, com consequente lucro para o serviço, no entanto, conforme o gráfico 5, existe diferença entre a performance tanto dos pedreiros quanto dos serventes da equipe do 5º pavimento, que foi de 20% superior à equipe do 6º pavimento.

Gráfico 5 – Comparativo entre a produtividade dos pedreiros e serventes do 5º e 6º pavimento



Fonte: Arquivo pessoal, 2020.

Apesar das equipes estarem acima do previsto do orçamento, ou seja, obtenção de lucro para a empresa, as mesmas possuem entre elas uma diferença notória em relação a parte financeira que conforme a Tabela 6 é de 17%.

Tabela 6 – Resultado financeiro entre o 6º e 5º pavimento.

EQUIPE 6º PAVIMENTO				
REF.	P. UNIT (R\$/m²)	RUP 6º PAV	Q. SERVIÇO (m²)	VALOR PREVISTO
PEDREIRO	24,45	0,578	550	R\$ 7.772,66
SERVENTE	17	0,1927	550	R\$ 1.801,75
			TOTAL	R\$ 9.574,40
EQUIPE 5º PAVIMENTO				
REF.	P. UNIT (R\$/m²)	RUP 5º PAV	Q. SERVIÇO (m²)	VALOR REAL
PEDREIRO	24,45	0,48	550	R\$ 6.454,80
SERVENTE	17	0,16	550	R\$ 1.496,00
			TOTAL	R\$ 7.950,80
RESUMO				
DIFERENÇA EM R\$				R\$ 1.623,60
PORCENTAGEM 6º PAVIMENTO X DIFERENÇA				17%

Fonte: Arquivo pessoal, 2020.



Segundo Mattos (2019a), com boas práticas de gestão se consegue aumentar a produtividade de uma equipe em cerca de 20% em relação ao previsto nos principais bancos de dados de composições de custo unitário, como exemplo o SINAPI. Reforça ainda que, para obras de grande porte, em que os colaboradores permanecem em uma mesma atividade por longo prazo, há repetitividade e tempo hábil para que as equipes alcancem a plenitude em termos de desempenho.

Sendo assim, as equipes já estavam familiarizadas com o serviço, já em sua terceira repetição, referente aos pavimentos “Tipo”, do 1º ao 4º andar que já haviam sido executados. Observou-se ainda que a equipe do 5º pavimento obteve uma grande eficiência com valores superiores à referência citada pelo autor. Entretanto a equipe do 6º pavimento, apesar de estar acima do previsto, obteve uma expressiva diferença da equipe do 5º pavimento, ao que tudo indica a necessidade de maior observação da equipe afim de entender as possíveis dificuldades e adotar medidas de gestão para solucionar essa desigualdade.

Carraro (1998) afirma que, desde a fase de projetos até a execução, é fundamental conhecer a diversidade de fatores que tornam a produtividade de uma obra satisfatória. Como exemplo de algumas medidas possíveis, pode-se adotar estímulos à produtividade fazendo o pagamento por produção ou empreitada, dimensionar corretamente a equipe, fazer treinamentos, verificar a necessidade de máquinas ou ferramentas, dentre outras, conforme a atender as necessidades particulares de cada caso.

Sendo assim, como uma das medidas de controle adotada para essa presente pesquisa, foi o dimensionamento das equipes, com exclusão de tempo ocioso para um membro da equipe enquanto o outro esteja em atividades acima de suas capacidades. Ressaltando que, foi observado uma expressiva produtividade dos serventes, fator relevante nessa tomada de decisão.

Com base no índice da CCU do orçamento, conforme a Tabela 7, pode-se fazer o dimensionamento das equipes e verificado que a equipe excelente seria dois pedreiros para um servente. Sendo assim, podemos observar que a configuração atual das equipes de três pedreiros para um ajudante está exigindo demais do servente, fator que pode estar gerando uma menor produtividade na equipe do 6º pavimento. Existe ainda a possibilidade de que caso ajustada para equipe ideal, poderá aumentar a performance da equipe e melhorar ainda mais a produtividade da equipe do 5º pavimento.

**Tabela 7** – Dimensionamento das equipes conforme índice do orçamento (SINAPI).

ÍNDICES DO SINAPI PARA A MÃO DE OBRA DO SERVIÇO DE ALVENARIA		
REFERÊNCIA	ÍNDICE DA CCU (Hh/m²)	RUP (m²/h)
PEDREIRO	0,59	1,6949
SERVENTE	0,295	3,3898
COMPROVAÇÃO DOS RESULTADOS COM A EQUIPE CALCULADA		
REFERÊNCIA	ÍNDICE DA CCU / QTD DE COLABORADORES (h/m²)	RUP (m²/h)
2 PEDREIROS	0,295	3,3898
1 SERVENTE	0,295	3,3898

Fonte: Arquivo pessoal, 2020.

Por fim, de posse da equipe ideal, pode-se fazer o ajuste conforme o prazo requerido para finalizar o serviço, a disponibilidade financeira e pelo *layout* da obra, fator esse importante para ajustar o dimensionamento, principalmente pelas frentes de serviços, logo não haveria interferências. Então, na presente obra, uma equipe de quatro pedreiros e dois ajudantes seria a escolha ideal.

4. CONCLUSÕES

Foram abordados métodos quantitativos, com comparação dos dados aferidos em campo com fornecidos em orçamento, analisado a produtividade da mão de obra no serviço de assentamento de alvenaria que foi executado em um edifício residencial de múltiplos pavimentos, localizado em Vitória da Conquista – BA. Embora analisado apenas a eficiência de um serviço entre vários existentes para a construção do empreendimento, foi possível verificar a importância do controle da produtividade aliada às boas práticas de gestão, que podem e devem seguir de base para as demais atividades.

Os valores das produtividades obtidas em campo, comparados com os da composição de custo unitário do banco de dados SINAPI, que foi utilizado no orçamento da obra, possibilitou fazer o controle do que foi previsto para o realizado.

O controle da produtividade da mão de obra com base em práticas de gestão, visa informar se o executado está dentro do que se foi esperado, analisar os valores gerados afim de mensurar ganhos ou perdas, verificar se existem divergências



entre as equipes e se as mesmas estão bem dimensionadas, possibilitando assim entender todo o cenário e determinar possíveis medidas de correção.

Foi possível compreender a importância de se monitorar a produtividade da mão de obra, que dá subsídio ao gestor tomar atitudes proativas afim de garantir que o executado esteja dentro do que foi previsto, que assegura o sucesso financeiro do empreendimento ou até mesmo potencializa-lo e assim, eliminar possíveis futuros resultados indesejados.

Diante do exposto e levando em conta a diferença de 20% de performance e 17% de lucratividade entre as equipes, fica evidente a necessidade de criar uma metodologia que reduza essa disparidade, uma opção seria, no ato do redimensionamento das equipes, mesclar profissionais familiarizados com a atividade do prédio, aos iniciantes. Esse processo deve ser realizado constantemente visto a rotatividade de profissionais na construção civil.

Visto a complexidade e variedades de conteúdos que podem ser vinculados na problematização proposta, fica como sugestão para trabalhos futuros a leitura e reavaliação de dados, após o redimensionamento de equipes propostos. Além disso, devido à importância dessa abordagem e a quantidade expressiva de serviços necessários em uma edificação, analisar a produtividade para as demais atividades.

REFERÊNCIAS

CARRARO, F. **Produtividade da mão-de-obra no serviço de alvenaria**. Dissertação (Mestrado). 226p. São Paulo. EPUSP, 1998.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Índice nacional da construção civil varia 0,88% em agosto**. Publicado em 09 de agosto de 2020, disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/>. Acesso em 10 de outubro de 2020.

LIMMER, C. V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996.

MARDER, T. S. **A produtividade da mão-de-obra no serviço de alvenaria no município de Ijuí**. Monografia (Graduação). 73p. Ijuí. UNIJUÍ, 2001.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.



_____. **Planejamento e controle de obras**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

PINHO, S. A. C. **Desenvolvimento de programa de indicadores de desempenho para tecnologias construtivas à base de cimento: perdas, consumo e produtividade**. Dissertação (Mestrado). 268p. Recife. POLI – UPE, 2013.

SINAPI, Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. **Referências de preços e custos**. Publicado em 16 de novembro de 2020, disponível em: <https://www.caixa.gov.br/>. Acesso em 17 de novembro de 2020.

SOUZA, U. E. L. **Como medir a produtividade da mão de obra na construção civil**. Dissertação para o encontro nacional de tecnologia e ambiente construído. 8p. Salvador. UFBA, 2000.

_____. **Metodologia para o estudo da produtividade da mão-de-obra no serviço de fôrmas para estruturas de concreto armado**. Tese (Doutorado). 280p. São Paulo. USP, 1996.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO – FASA
ENGENHARIA CIVIL**

HUGO SAMUEL FERNANDES CORREIA

**ANÁLISE DE CUSTOS ENTRE ALVENARIA
CONVENCIONAL E ALVENARIA ESTRUTURAL EM UMA
EDIFICAÇÃO TÉRREA EM NOVA CANAÃ**

**VITÓRIA DA CONQUISTA
2020**



HUGO SAMUEL FERNANDES CORREIA

**ANÁLISE DE CUSTOS ENTRE ALVENARIA
CONVENCIONAL E ALVENARIA ESTRUTURAL EM UMA
EDIFICAÇÃO TÉRREA EM NOVA CANAÃ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof. Gian Matheus Ruocco Valsecchi
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

VITÓRIA DA CONQUISTA
2020



HUGO SAMUEL FERNANDES CORREIA

**ANÁLISE DE CUSTOS ENTRE ALVENARIA
CONVENCIONAL E ALVENARIA ESTRUTURAL EM UMA
EDIFICAÇÃO TÉRREA EM NOVA CANAÃ**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho, para a obtenção do
título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em: 07/12/2020.

Gian Matheus Ruocco Valsecchi
Faculdades Santo Agostinho
(Orientador)

Milton Sebastião Azevedo Barbosa
Faculdades Santo Agostinho

Silvana Ferreira Bicalho
Faculdades Santo Agostinho

VITÓRIA DA CONQUISTA - BA
2020



ANÁLISE DE CUSTOS ENTRE ALVENARIA CONVENCIONAL E ALVENARIA ESTRUTURAL EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA DE NOVA CANAÃ

CORREIA, Hugo Samuel Fernandes
VALSECCHI, Gian Matheus Ruocco

RESUMO

Em busca da melhor opção para a construção de uma edificação em Nova Canaã, o presente trabalho compara dois dos modelos construtivos mais empregados atualmente no Brasil, a alvenaria convencional e a alvenaria estrutural. Definindo e exibindo alguns atributos individuais, bem como o comparativo de custos de ambos os sistemas construtivos para uma edificação residencial em Nova Canaã. Para colocá-lo em prática, o trabalho fez o uso de informações descritivas, listadas por livros e artigos da área do estudo, além de um projeto orçamentário comparando e analisando a construção de uma edificação pelo método convencional com blocos cerâmicos e o custo para realização dessa mesma construção pelo método dos blocos estruturais de concreto, propiciando a produção de planilhas de quantitativos e preços para todas as composições. Para obter os preços, foi empregue como equipamento principal a tabela SINAPI, com referência em 09/2020, proporcionando uma comparação sem direcionamentos entre os sistemas estudados. Desse modo, foi possível analisar e chegar à conclusão de, com base nos dados levantados e obtidos; qual dos modelos construtivos seria mais viável. Tal comparação e análise fica evidente ao final deste artigo que, com base em toda a informação levantada, mostra a viabilidade do modelo construtivo em alvenaria estrutural expondo os custos em relação ao modelo construtivo de alvenaria convencional, causando uma baixa considerável nos gastos da edificação estudada.

Palavras-chave: Alvenaria Convencional. Alvenaria Estrutural. Custos. Orçamento.

ABSTRACT

Searching for a better option for the construction a building in Nova Canaã, this work compares two of the most used construction models in Brazil nowadays; conventional and structurall masonry. Defining and bringing some individual characteristics, as well as the comparative of the cost in both construction methods for a residential building in Nova Canaã. In order to put it into practice, the work used descriptive information, listed by books and articles in the covered area, besides a project



comparing and analyzing the construction of a building using the conventional method with ceramic blocks and the cost for carrying out this same building using the method of structural concrete blocks, making it possible to produce quantitative and price spreadsheets for all compositions. To obtain prices, the SINAPI table was use as the main equipment, with reference to 09/2020, providing a non- biased comparison between the studied systems. This way it was possible to analyze and reach to conclusions that were based on the collected and obtained data; in which constructive models would be more viable. Such comparison and analysis is evident at the end of this article, which shows the viability of the building model in structural masonry exposing the costs in relation to the building model of conventional masonry, causing a considerable decrease in the expenses of the studied building.

Keywords: Conventional Masonry. Structural Masonry. Costs. Budget.

1. INTRODUÇÃO

Diante do crescente desenvolvimento do país e do mercado de trabalho competitivo, é de fundamental importância a análise de custos dos diferentes modelos construtivos, com o objetivo de definir o modelo com melhor custo benefício a ser executado. Para tal, foram feitos estudos técnicos e detalhados sobre cada um. Esse trabalho faz a análise comparativa entre dois dos principais sistemas da atualidade, o de alvenaria convencional e o de alvenaria estrutural, com o intuito de mostrar as principais vantagens, desvantagens, custos e benefícios dos respectivos sistemas.

Observa-se que, ao longo do tempo o setor da construção civil está em contínua transformação e desenvolvimento, influenciada por uma série de fatores, criando cada vez mais uma competitividade no mercado entre as empresas. Com intenção de assegurar um rendimento razoável, a eficiência no método construtivo é um dos principais objetivos das empresas, preservando a sua permanência no mercado (DELLATORRE, 2014).

Sabendo-se que a alvenaria é um serviço com grande importância e participação dentro do orçamento geral de uma obra, o principal objetivo deste trabalho busca apresentar um estudo de caso do comparativo de custos da execução dos sistemas construtivos em alvenaria convencional e alvenaria estrutural para uma determinada obra. Além disso, busca-se estabelecer um comparativo de custos dos materiais e da mão de obra para a execução de ambos



os modelos construtivos utilizando como referência o SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil, e analisar fatores que impactam no custo, tal como prazo de execução.

Os modelos construtivos em concreto armado com o uso de alvenaria convencional para vedação e a alvenaria estrutural são os mais aplicados no Brasil. Desse modo, esse trabalho apresenta como um dos focos expor o modelo que dispõe do melhor custo benefício levando em conta a qualidade da construção para uma determinada obra.

1.1 Contexto atual do Brasil

Atualmente, no ramo da construção civil, existem diversos **sistemas construtivos** para a execução de uma edificação. No Brasil, o método mais utilizado é a alvenaria convencional, porém novas tecnologias estão aparecendo e começando a ser utilizadas (PEREIRA, 2017).

Devido à confiabilidade da população brasileira, a utilização da construção em concreto convencional tem sido a mais utilizada no país. Tal execução possibilita uma maior plasticidade e qualidade em sua fase final, tornando-se um processo construtivo tradicional em todo o Brasil. Porém, vale ressaltar que é um tipo de construção que permite maiores possibilidades de erros e vícios construtivos, gerando em torno de 20% a 30% de desperdício do material empregado na obra (OLIVEIRA, et al. 2014).

1.2 Alvenaria Convencional

1.2.1 Alvenaria de vedação

A alvenaria convencional é o método construtivo mais adotado no Brasil para obras residenciais. Funciona como um “esqueleto” formado a partir da combinação de pilares, lajes e vigas. As paredes servem apenas como fechamento e separação de ambientes, elas não trabalham de maneira a suportar cargas verticais calculadas na estrutura. Logo, todo o peso é absorvido pelo sistema pilares, lajes e vigas. Dessa forma as cargas não passam pela alvenaria e evitam, assim, o rompimento da mesma. Desse modo, pode-se dizer que as paredes não possuem função estrutural (GOMES, et al. 2018).



1.2.2 Mão de obra

Quanto maior a obra em relação a área construída, maior será o lucro devido a mão de obra. Em média a alvenaria convencional rende com um pedreiro e um ajudante 15 m² por dia. Fator chave para economia é a mão de obra. Uma mão de obra qualificada tem como um dos principais benefícios a melhoria na produtividade (HERINGER, 2018).

1.2.3 Concreto armado

O concreto armado é uma estrutura que utiliza armações feitas de barras de aço em conjunto com o concreto. As ferragens têm como objetivo resistir aos esforços de tração e tornar a edificação mais resistente. Essa solidariedade é garantida pela aderência (ANDRADE, 2016).

1.2.4 Elementos estruturais

1.2.4.1 Pilar

Os pilares possuem grande importância na construção civil e são bastante utilizados desde os tempos mais remotos. Pilares são elementos estruturais lineares de eixo reto, usualmente dispostos na vertical, cuja função principal é receber as cargas dos andares superiores e conduzi-las até as fundações (PINHEIRO, 2005).

1.2.4.2 Viga

Uma viga é um elemento estrutural das edificações. A viga é geralmente usada no sistema laje-viga-pilar para transferir os esforços verticais recebidos da laje para o pilar ou para transmitir uma carga concentrada, caso sirva de apoio a um pilar. A viga transfere o peso das lajes e dos demais elementos (paredes, portas, etc.) às colunas (BASTOS, 2015).

1.2.4.3 Laje

A laje é a primeira cobertura da edificação e o terceiro elemento da estrutura de concreto armado que dá sustentação para uma construção. A laje é uma superfície plana de concreto armado, dimensionada para suportar e distribuir o peso do telhado e caixa d'água para as vigas (BASTOS, 2015).



1.3 Alvenaria Estrutural

1.3.1 Definição e estrutura

A alvenaria estrutural apresenta vantagens como técnica executiva simplificada, facilidade de treinamento de mão de obra e menor diversidade de materiais e mão de obra, facilidade de controle, eliminação de interferências e facilidade de interação com os outros subsistemas, facilidade de organização do processo de produção e possibilidade de diferentes níveis de mecanização. É importante ressaltar ainda que o sistema apresenta a desvantagem de não permitir improvisos e restringir a possibilidade de mudança (OLIVEIRA, 2016).

Para a execução de edificações residenciais e também industriais, apesar de sua chegada tardia o sistema de alvenaria estrutural firmou-se como uma opção eficiente e econômica, com um desenvolvimento mais lento inicialmente e bem mais ágil. Com isso, o modelo tornou-se popular, uma vez que notou-se um crescimento considerável no número de empresas produtoras de blocos, tanto de concreto como cerâmicos, existentes na atualidade (RAMALHO, 2003).

1.3.2 Materiais

Um componente da alvenaria entende-se por algo que integra os elementos e que por finalidade fazem parte da estrutura. Os componentes principais da alvenaria estrutural são: unidade, argamassa, armadura e graute. Assim, constitui como parte dos elementos da estrutura por exemplo: pilares, cintas, vergas, paredes dentre outros (DELLATORRE, 2014).

1.2.3.1 Unidade

Como parte básica constituinte do sistema de alvenaria estrutural, as unidades são as principais responsáveis pela definição das características resistentes da estrutura. As unidades mais utilizadas no Brasil para edificações de alvenaria estrutural são os blocos cerâmicos e os blocos de concreto. Quanto à sua forma as unidades podem ser vazadas ou maciças, sendo nomeadas tijolos ou blocos, respectivamente (OLIVEIRA, 2016).

1.2;3.2 Argamassa

Usualmente composta de areia, cimento, cal e água, a argamassa deve reunir boas características de trabalhabilidade, resistência, plasticidade e durabilidade



para o desempenho de suas funções. A função principal da argamassa é transmitir todas as ações verticais e horizontais atuantes de forma a solidarizar as unidades, bem como absorver pequenas deformações e prevenir a entrada de água e de vento nas edificações (MOHAMAD, 2015).

1.2.3.3 Graute

O **graute** é uma pasta de argamassa com consistência fluida, eventualmente necessário para o preenchimento dos vazios dos blocos, dispensando o uso de vibradores para o seu adensamento.

“...sua função é propiciar o aumento da área da seção transversal das unidades ou promover a solidarização dos blocos com eventuais armaduras posicionadas nos seus vazios. Dessa forma, pode-se aumentar a capacidade portante da alvenaria à compressão ou permitir que as armaduras colocadas combatam tensões de tração que a alvenaria por si só não teria condições de resistir (CAMACHO, 2003, p. 8).”

1.2.3.4 Armadura

As barras de aço utilizadas nas construções em alvenaria são as mesmas utilizadas nas estruturas de concreto armado, mas, neste caso, serão sempre envolvidas por graute, para garantir o trabalho conjunto com o restante dos componentes da alvenaria (FIGUEIRÓ, 2009).

1.3.3 Mão de obra

De acordo a SINAPI (2020), a produtividade média por equipe de trabalho é equivalente a 3,5 a 5,0 m²/hora/equipe. Logo, considerando-se que duas equipes trabalhem simultaneamente em um mesmo andar tipo durante 4 dias, obtém-se a produtividade de 320 m² de paredes levantadas, o que equivale a um tipo de aproximadamente 250 m², ou seja, em uma semana é totalmente viável levantar um andar com uma equipe composta por apenas 11 pessoas.

1.4 Análise Comparativa

Segundo Pereira (2017), a alvenaria é dividida entre alvenaria estrutural e alvenaria de vedação (convencional). A principal diferença entre elas é que a alvenaria estrutural, como o nome mesmo diz, tem função estrutural, dispensando o uso de



elementos estruturais como vigas e pilares. Já a alvenaria convencional possui apenas a função de vedar os vãos das paredes.

Segundo Dinis (2018), a **alvenaria estrutural** e o concreto armado (alvenaria convencional) são sistemas construtivos utilizados na estrutura de uma edificação e conjuntos habitacionais. Como são muito conhecidos pelo mercado, saber suas diferenças e entender quando se deve optar por um método e por outro, exige um **estudo preliminar**. Escolher o sistema de construção adequado para um projeto é muito importante, principalmente porque é a partir dele que irá determinar todo o futuro da construção depois de pronta.

1.5 Análise de custos

Certamente, no ramo da construção civil uma das maiores prioridades das empresas é a economia nas despesas das obras. Logo, construir passa a ser uma questão de custo e controle de gastos. Dessa maneira, percebe-se uma busca maior por novas técnicas que facilitem a execução dos serviços. O foco dos construtores é atuar na relação preço e qualidade, mais conhecido como custo benefício da execução do produto (DELLATORRE, 2014).

Percebe-se que os gastos de uma obra são de grande importância, logo a escolha do melhor sistema construtivo para a execução da alvenaria é essencial para o sucesso de cada empreendimento, se tornando uma decisão difícil devido aos diversos métodos disponíveis em relação as suas diferenças, vantagens e desvantagens.

Referência para a análise dos custos no estudo, o SINAPI é uma tabela muito utilizada no orçamento de obras, mantida pela Caixa Econômica Federal e pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, que informa os custos e índices da Construção Civil no Brasil. Os preços de insumos e custos de composição do SINAPI são coletados pelo IBGE, que realiza o tratamento dos dados e a formação dos índices e disponibilizados pela Caixa, que realiza a especificação de insumos, composições de serviços e orçamentos de referência. Sua atualização é mensal e corresponde ao custo do metro quadrado na construção civil incluindo materiais, equipamentos e mão de obra (PEREIRA, 2018).



2. MATERIAIS E MÉTODOS

Nesse projeto de pesquisa foi adotado como objeto de estudo o método exploratório. Quanto aos procedimentos técnicos utilizou-se pesquisa bibliográfica, tendo como forma de abordagem pesquisa quantitativa. Assim, dividiu-se em etapas:

Primeira etapa – fonte: utilizou-se dados cedidos de um projeto de uma casa térrea com padrão popular e precificação de custos com base na tabela SINAPI. Partindo de uma leitura e estudo exploratório das fontes foram feitos os levantamentos quantitativos dos dados necessários para a próxima etapa.

Segunda etapa – análise e interpretação dos dados: foi realizada uma análise quantitativa e qualitativa dos dados obtidos com a finalidade de apurar e comparar os sistemas construtivos utilizados nesse trabalho.

Terceira etapa – discussão dos dados: a partir da comparação e interpretação dos custos obtidos chegou-se à conclusão sobre o sistema que apresenta o melhor custo benefício para uma determinada obra.

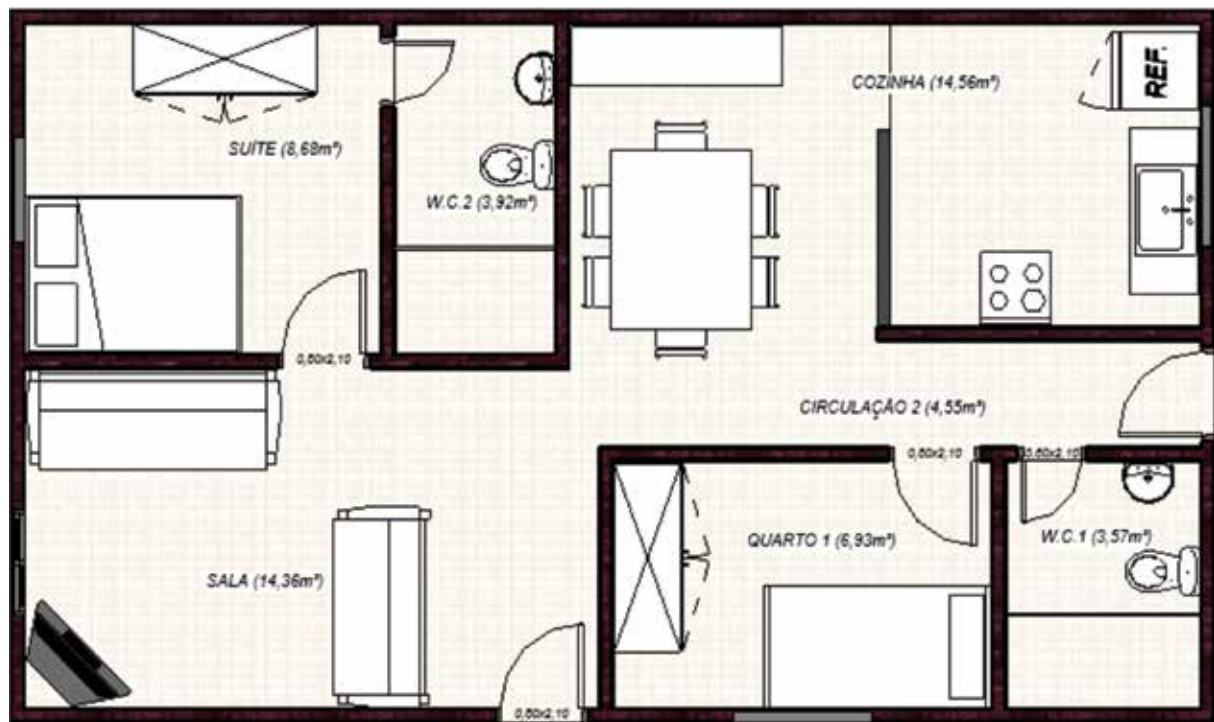
A análise foi feita entre os sistemas de estrutura convencional em concreto armado e o de alvenaria estrutural, buscando soluções com o menor custo benefício sem perder a qualidade da construção. A viabilidade econômica foi estudada por meio da análise dos custos para execução dos dois tipos de estruturas: a convencional de concreto armado (formada por vigas e pilares) e a de alvenaria estrutural. Para isso foi elaborado um orçamento, com referência na SINAPI, de 2020, onde foi considerado o custo dos materiais e mão de obra, visando justificar a viabilidade de um processo construtivo sobre o outro.

2.1 Apresentação do projeto

Como objeto de estudo foi utilizado um projeto de habitação popular térrea de pequeno porte localizada em um município da Bahia conhecido como Nova Canaã, de acordo mostra o esboço arquitetônico na Figura 1.



Figura 1 – Esboço Arquitetônico



Fonte: Marcus Reynaldo Santos Rodrigues (2020)

Com base no projeto apresentado objetiva-se analisar os valores para a execução do projeto acima em alvenaria convencional e alvenaria estrutural levando em consideração o valor gasto com o material e com a mão de obra. O custo do material e a mão de obra teve como base de preço as composições de custo unitário da tabela SINAPI.

2.2 Método de análise para o projeto

Com o objetivo de avaliar a possibilidade da utilização da alvenaria convencional e alvenaria estrutural para o projeto apresentado, foi considerado, para fins de estudo, um terreno já limpo, nivelado e preparado para a construção da edificação, excluindo, assim, a fundação, a etapa de limpeza e preparo do terreno da análise. Por não ser parte integrante deste estudo, foram desconsiderados os custos e as etapas de execução das partes elétrica e hidráulica, acabamento, execução de cobertura e limpeza da obra para a edificação em questão por serem etapas posteriores à execução da alvenaria.

Para fins gerais, no presente projeto, foram analisados os custos e a execução das seguintes etapas para cada sistema construtivo abordado neste trabalho: para a alvenaria convencional destaca-se dois itens: a superestrutura que incorpora



pilares, vigas e laje; já as paredes são executadas pelo sistema de alvenaria de vedação. Logo, para a alvenaria estrutural, a diferença é que agrega a superestrutura somente a laje; já as paredes são levantadas pelo modelo de alvenaria estrutural.

2.3 Detalhamento para alvenaria convencional

O objeto de estudo deste trabalho conta com a alvenaria de vedação sendo aplicada em harmonia com a estrutura de concreto armado que tem como uma de suas funções suportar os esforços calculados. Essa estrutura deve ser projetada conforme o projeto arquitetônico concebido, bem como seguir as normas vigentes que a normatizam. A alvenaria será, de acordo o projeto arquitetônico, aplicada para a divisão dos espaços da edificação servindo apenas de vedação para os ambientes.

A partir do projeto arquitetônico disposto, foram classificados e quantificados os materiais necessários para a construção da edificação e por fim foram levantados os custos para a sua execução.

2.3.1 Concreto

Para o projeto de alvenaria convencional foi utilizado concreto com $F_{ck} = 20\text{MPa}$ para a concretagem da laje de cobertura e vigas. Bem como concreto com $F_{ck} = 25\text{MPa}$ para a concretagem dos pilares.

2.3.2 Paredes

Para as paredes foram utilizados blocos cerâmicos furados na vertical de $9 \times 19 \times 39\text{cm}$ (espessura 9cm), argamassa de assentamento traço 1:3 com preparo em betoneira, chapisco e reboco.

2.3.3 Aço

Para a armadura foram dispostos vergalhões de aço CA-50 de diâmetros variados para a produção da armadura da laje de cobertura, pilares e vigas. Bem como, corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 6,3mm utilizado em estruturas diversas.



2.3.4 Forma

Para a execução dos pilares, vigas e laje foram utilizadas formas com chapa de madeira, assim como escoramento com garfo de madeira com pé direito simples em chapa de madeira resinada com até 8 utilizações.

2.4 Detalhamento para alvenaria estrutural

O desenvolvimento do projeto é uma etapa muito importante na alvenaria estrutural, pois nessa etapa são definidos todos os detalhes do processo construtivo. Na alvenaria estrutural, as paredes são os elementos estruturais, devendo, desse modo, resistir às cargas como fariam os pilares e vigas utilizados em obras de concreto armado, aço ou madeira. Para o funcionamento da estrutura como um todo são projetadas a primeira e segunda fiada denominadas de ímpar e par. Essas fiadas darão continuidade a estrutura e nelas serão especificados os vãos para portas e janelas (FIRMINO, 2019).

A partir do levantamento feito para a mesma obra em alvenaria estrutural, foram quantificados e classificados os materiais que foram utilizados para a construção e através da SINAPI pôde-se levantar os custos para a execução da obra.

2.4.1 Concreto

A concretagem é a etapa de finalização de um conjunto de atividades relacionadas a construção de um elemento em uma edificação. Para o projeto de alvenaria estrutural será utilizado concreto usinado autoadensável¹ com $F_{ck}^2 = 20\text{MPa}$ para a concretagem com uso de bomba na laje de cobertura.

2.4.2 Paredes

Para as paredes foram utilizados blocos de concreto estrutural 14x19x29 cm, (espessura 14 cm) e $FBK^3 = 14,0\text{ Mpa}$, utilizando palheta para uma maior produtividade na aplicação de argamassa nos blocos durante a elevação da alvenaria.

¹ Autoadensável é o tipo de concreto que se molda automaticamente nas fôrmas, sem precisar vibrar ou espalhar com ferramenta específica para tal.

² A sigla FCK (do inglês, Feature Compression Know) foi traduzida para o português como resistência característica do concreto à compressão, um conceito imprescindível para calcular com exatidão a medida de material com relação à estrutura que será utilizada.

³ A sigla FBK é a resistência característica do concreto à compressão utilizada na alvenaria estrutural formada por blocos e concreto.



2.4.3 Graute e Armação

A Caixa Econômica Federal (2017), também conhecida como Caixa, apresenta o grupo de grauteamento e armação em alvenaria estrutural, que é composto por 3 composições de grauteamento e 5 de armação, totalizando 8 composições.

“...para o serviço de grauteamento, foi sugerido o graute com resistência $f_{gk1} = 20$ MPa, traço 1:0,04:1,6:1,9 (cimento:cal:areia grossa:brita 0 ou pedrisco), com preparo mecânico em betoneira de 400 litros, pois é o mais recorrente utilizado nas obras brasileiras. Para os serviços de armação, constam nesse grupo os mesmos dois modos: vertical e horizontal. Para o primeiro, acontecem duas possibilidades, definidas pelo diâmetro do aço, 10,0 mm ou 12,5 mm. Para o segundo, ocorrem duas situações: cinta com aço de diâmetro 10,0 mm e verga e contraverga, onde o diâmetro do aço pode ser ou de 8,0 mm ou de 10,0 mm (Caixa, 2017, p. 2)”.

2.5 Composição dos custos

Nessa parte da análise será considerado como despesa a soma dos custos de materiais feitos através da tabela SINAPI, somado com o custo da mão de obra para cada sistema construtivo apresentado.

3. RESULTADOS E DISCURSSÕES

3.1 Custos para alvenaria convencional

3.1.1 Custos de materiais

A partir do levantamento de cada passo analisado e no detalhamento de cada metodologia para a execução das mesmas foram levantados os valores, com base na tabela SINAPI, para os materiais utilizados na execução do projeto referenciado em alvenaria convencional englobando sua estrutura.

Os custos a serem analisados são das seguintes etapas: leitura, levantamentos quantitativos, análise e interpretação dos dados obtidos e discursão dos dados para alvenaria convencional. Com a eliminação da fundação, parte elétrica e hidráulica por não ser o objetivo desse estudo, bem como um terreno já limpo, nivelado e preparado para a construção da edificação, a Tabela 1 dispõe os custos para cada etapa da execução do projeto. Além disso, apresenta o custo total sendo o somatório de todas as etapas descritas nela.



Tabela 1 – Materiais em alvenaria convencional

RESUMO DE CUSTO		
#	ITEM	VALOR
1	PAREDES	R\$ 5.383,95
2	PILAR	R\$ 1.566,11
3	VIGA	R\$ 1.816,08
4	LAJE	R\$ 2.996,99
TOTAL GERAL		R\$ 11.763,14

Fonte: Autoria Própria (2020).

3.1.2 Custos de mão de obra

De acordo a SINAPI, (2020) um pedreiro recebe R\$ 21,61 por horas trabalhadas, já um ajudante de pedreiro embolsa R\$ 15,74 por hora trabalhada. No sistema construtivo de alvenaria convencional levou-se em consideração as informações que a SINAPI dispõe para o cálculo do custo da mão de obra total conforme mostra a Tabela 2.

Tabela 2 – Mão de obra em alvenaria convencional

RESUMO DE CUSTO		
#	ITEM	VALOR
3	ESTRUTURA	R\$ 10.359,90
4	ALVENARIA DE VEDAÇÃO	R\$ 2.689,20
TOTAL GERAL		R\$ 13.049,10

Fonte: Autoria Própria (2020).

A contratação de mão de obra na construção civil exige atenção aos preços e na qualidade dos serviços. Em média a alvenaria convencional rende com um pedreiro e um ajudante 15 m² por dia trabalhando 9h/dia (HERINGER, 2018).

3.2 Custo para alvenaria estrutural

3.2.1 Custo de materiais

A alvenaria estrutural tende a ser executada com mais rapidez do que a alvenaria convencional pelo fato de ter um número menor de etapas a serem



executadas para chegar ao mesmo ponto. Por esse motivo tem-se um levantamento de custos mais enxuto em relação ao anterior como mostra a Tabela 3.

Tabela 3 – Materiais em alvenaria estrutural

RESUMO DE CUSTO		
#	ITEM	VALOR
1	LAJE	R\$ 2.996,99
2	ALVENARIA ESTRUTURAL	R\$ 6.892,78
TOTAL GERAL		R\$ 9.889,77

Fonte: Autoria Própria (2020).

3.2.2 Custo de mão de obra

Em Nova Canaã, não dispõe de profissionais que atuem com especialidade na área da alvenaria estrutural, permanecendo assim as mesmas equipes e os mesmos valores para a execução dos serviços descritos. O resumo de custo exibido na Tabela 4 apresenta os valores de cada item e o total geral da mão de obra nesse sistema. Além disso, pelo fato da estrutura conter somente a laje, não possuindo assim pilares e vigas como na alvenaria convencional, vê-se uma redução no tempo de obra em relação ao modelo construtivo de alvenaria convencional. Com o tempo de execução menor, têm-se um valor inferior para a execução do projeto no modelo construtivo de alvenaria estrutural.

Tabela 4 – Mão de obra em alvenaria estrutural

RESUMO DE CUSTO		
#	ITEM	VALOR
3	ESTRUTURA	R\$ 1.726,65
4	ALVENARIA ESTRUTURAL	R\$ 6.723,00
TOTAL GERAL		R\$ 8.449,65

Fonte: Autoria Própria (2020).

3.3 Análise dos dados obtidos

3.3.1 Comparação de custo de materiais

Os dois modelos construtivos, apresentam uma diferença considerável entre os custos dos materiais necessários para a execução das fases analisadas. Com



os valores de R\$ 11.763,14 para a alvenaria convencional e R\$ 9.889,77 para a alvenaria estrutural, tem-se uma diferença de R\$ 1.873,37 que equivale a 15,9% a menos a favor do modelo construtivo de alvenaria estrutural, sendo ainda necessária a análise dos outros valores e variáveis para cada um dos modelos construtivos.

3.3.2 Comparação de custo de mão de obra

Através dos levantamentos quantitativos e orçamentários feito da obra residente na cidade de Nova Canaã, apresenta-se R\$ 13.049,10 para o modelo construtivo de alvenaria convencional e de R\$ 8.449,65 para o modelo de alvenaria estrutural resultando uma diferença de R\$ 4599,45 que equivale a 35,2% a menos a favor do modelo construtivo de alvenaria estrutural. Para os gastos com a mão de obra, observa-se uma margem de custo mais significativa se comparada com o valor total de cada modelo construtivo tornando-se assim, antes da análise final, uma variável de grande importância.

3.3.3 Comparação do custo total

Apresentando todas as informações que, neste vigente artigo, foram calculadas e adquiridas têm-se um resumo do custo total para execução de cada sistema construtivo como mostram a Tabela 5 e Tabela 6.

Tabela 5 – alvenaria convencional

CUSTO TOTAL - ALVENARIA CONVENCIONAL	
ITEM	VALOR
MATERIAIS	R\$ 11.763,14
MÃO DE OBRA	R\$ 13.049,10
CUSTO TOTAL	R\$ 24.812,24

Fonte: Autoria Própria (2020).

Como já esclarecido no decorrer desse artigo, a estrutura do sistema de alvenaria convencional é formada por pilares, vigas e lajes. Logo, dispõe de uma despesa considerável com os materiais na sua execução. Observa-se, que o custo da mão de obra ainda é superior ao custo dos materiais. Através da tabela acima, evidencia-se que o sistema construtivo de alvenaria convencional é um modelo



com elevado custo. Isso ocorre, basicamente, em virtude do tempo de serviço que leva para a execução da edificação ser concluída. Com isso, o custo da mão de obra proporcionalmente se torna oneroso.

Tabela 6 – alvenaria estrutural

CUSTO TOTAL - ALVENARIA ESTRUTURAL	
ITEM	VALOR
MATERIAIS	R\$ 9.889,77
MÃO DE OBRA	R\$ 8.449,65
CUSTO TOTAL	R\$ 18.339,42

Fonte: Autoria Própria (2020).

Escolher o sistema de construção adequado para um projeto é muito importante. Percebe-se através das tabelas acima uma grande discrepância de custo entre os modelos construtivos. Essa desigualdade que é de R\$ 6.472,82 se torna cada vez mais influente no que tange a escolha do melhor sistema construtivo, pois essa quantia diz respeito a 26% a menos a favor do modelo construtivo de alvenaria estrutural.

Dessa forma, fica evidente que o sistema construtivo de alvenaria estrutural apresenta o melhor custo benefício. A única situação que precisamos ter atenção é com a mão de obra especializada, a obra tem de ser executada com critério e cuidados especiais, logo, percebe-se que é necessário um treinamento e um acompanhamento de perto para garantir o sucesso, economia e qualidade da construção. A falta de treinamentos está diretamente relacionada com o fator financeiro, mas é evidente que um profissional qualificado produz com mais qualidade.

Vale ressaltar também que, a alvenaria convencional não possui blocos especiais para a passagem de tubulações elétricas e tubulações hidráulicas sendo necessário o corte da mesma para a execução desses serviços. À vista disso, esse fator se torna significativo pelo fato de aumentar a quantidade de entulhos e gerar, também, um desperdício pelo corte dos blocos cerâmicos. Já a alvenaria estrutural é mais econômica pelo fato de, principalmente, ter uma menor quantidade de desperdício de seus materiais uma vez que existem blocos especiais para a passagem de tubulações elétricas e hidráulicas (GOMES, 2018).



4. CONCLUSÕES

Através do SINAPI, como resultado pôde-se adquirir os quantitativos e os custos das composições presentes na estrutura de cada modelo construtivo, tornando viável a comparação sem que haja qualquer tipo de encaminhamento. Portanto, por meio do estudo realizado nesse trabalho, onde foi feita a comparação entre os dois modelos construtivos mais aplicados na engenharia, buscou-se avaliar o de menor custo final.

No que se refere à parte de alvenaria, o sistema de alvenaria estrutural por blocos estruturais de concreto mostrou-se como um modelo bem mais econômico que o sistema de alvenaria convencional. Além disso, apresenta uma maior agilidade na execução e uma menor quantidade de resíduos proporcionando menos desperdício de materiais; parâmetros favoráveis para a construção da edificação.

A realização desse trabalho possibilitou a formulação de algumas conclusões acerca de estudos futuros. Seria indicado para melhor confirmação de dados e verificação do comparativo dos processos, uma análise de um projeto de alvenaria estrutural de múltiplos pavimentos, bem como caso seja necessário definir limites de pavimentos.

Percebe-se nitidamente a carência de capital investido na alvenaria estrutural, em especial pela falta de conhecimentos e informações. Com isso, está claro que é essencial maiores fundamentos específicos pelos profissionais da área, bem como investimentos em treinamentos especiais para as equipes de trabalho. Permitindo assim, que o modelo construtivo de alvenaria estrutural seja mais bem visto e utilizado.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT – (NBR-10837 item, 3.4). **Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto**, (11 de 1989), Acesso em 14 de 10 de 2014.

ANDRADE, B. S. O. **Concreto Armado: Um estudo sobre o processo histórico, características, durabilidade, proteção e recuperação de suas estruturas**, Rio de Janeiro, (2016), Acesso em 02 do 11 de 2020.

BASTOS. P. S. S. **Flexão normal simples, - Vigas**, UNESP, Departamento de Engenharia Civil, Bauru/SP, (2015), Acesso em 02 de 11 de 2020.



CAIXA ECONOMICA FEDERAL. Sinapi Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. **Graute e Armação**, (05 de 2017), Acesso em 01 de 10 de 2020, disponível em https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-lote1-habitacao-fundacoes-estruturas/SINAPI_CT_LOTE1_GRAUTES_E_ARMACAO_v001.pdf.

CAMACHO. J. S. **Projeto de edifícios de alvenaria estrutural**, (Renata Costa ed.), São Paulo, SP, Brasil: Pini Ltda, (2003), Acesso em 11 de 11 de 2020.

DELLATORRE. L. A. **Análise comparativa de custo entre edifício de alvenaria estutural e de concreto armado convencional**, (dezembro de 2014), Acesso em 13 de 04 de 2020.

DINIS. H. **Alvenaria estrutural ou concreto armado?**, (30 de 05 de 2018), Acesso em 14 de 04 de 2020, disponível em mapadaobra.

FIRMINO. A. K. S. **Análise comparativa orçamentária dos sistemas construtivos alvenaria convencional, alvenaria estrutural e light steel frame**, (2019), Acesso em 01 de 10 de 2020.

FIGUEIRÓ, W. O. **Racionalização do processo construtivo de edifícios em alvenaria estrutural**, (30 de Janeiro de 2009), Acesso em 11 de 11 de 2020.

GIL. R. L. **Tipos de pesquisa**, (2008), Acesso em 21 de 05 de 2020, disponível em Licenciatura em Ciências Biológicas Disciplina de Pesquisa do Ensino de Ciências e Biologia.

GOMES, et al. **Análise comparativa do sistema construtivo de alvenaria convencional e sistema construtivo de alvenaria estrutural em uma casa térrea em teófilo otoni**, (12 de 2018), Acesso em 14 de 04 de 2020, disponível em revistas.unipacto.

HERINGER. M. J. **Análise de custos e viabilidade entre drywall e alvenaria convencional**, (2018), Acesso em 14 de 04 de 2020.

MOHAMAD. G. **Construções em alvenaria estrutural**, São Paulo, SP, Brasil: Edgard Blücher Ltda, (2015), Acesso em 28 de 09 de 2020.

OLIVEIRA. Q. K. H. **Sistema construtivo em alvenaria estrutural**, (2016), Acesso em 28 de 09 de 2020, disponível em Jornada de iniciação científica.



OLIVEIRA, et al. **Comparativo entre alvenaria estrutural e concreto convencional para residência de alto padrão**, Revista de filosofia, (2014), Acesso em 24 de 04 de 2020.

PEREIRA, C. **O que é Alvenaria?** (2017), Acesso em 14 de 04 de 2020, disponível em escolaengenharia: <https://www.escolaengenharia.com.br/alvenaria/>.

_____. **O que é a tabela SINAPI?** (23 de 07 de 2018), Acesso em 21 de 05 de 2020, disponível em escolaengenharia: <https://www.escolaengenharia.com.br/sinapi/>.

PINHEIRO. L. M, SCADELAI. A. M. **Estruturas de concreto**, (09 de 11 de 2005), Acesso em 02 de 11 de 2020.

RAMALHO. M. A, CORRÊA. M. R. S. **Projeto de edifícios de alvenaria estrutural**, (1ª edição ed.), São Paulo: Pini Ltda, (2003), Acesso em 17 de 04 de 2020, disponível em Livro - Projeto de edifícios de alvenaria estrutural.

SANTOS, A. **Normas fazem alvenaria estrutural brasileira dar salto de qualidade**, (05 de 10 de 2011), Acesso em 24 de 04 de 2020, disponível em cimentoitambe: <https://www.cimentoitambe.com.br/normas-fazem-alvenaria-estrutural-brasileira-dar-salto-de-qualidade/>.

SINAPI. **Referências de preços e custos**, (2020), Acesso em 14 de 04 de 2020, disponível em orcafascio: <https://www.orcafascio.com/banco/composicoes>



APÊNDICE A – Levantamento dos materiais - Alvenaria Convencional

VIGA							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TIPO	QUANTIDADE	UNIDADE	DATA	PREÇO UNIT	PREÇO TOTAL
92792	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 6,3 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	FUES	13,54	KG	set/20	R\$ 7,29	R\$ 98,67
92762	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	FUES	13,54	KG	set/20	R\$ 7,46	R\$ 100,97
92724	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=20 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM USO DE BOMBA EM EDIFICAÇÃO COM ÁREA MÉDIA DE LAJES MAIOR QUE 20 M² - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_12/2015	FUES	1,62	m³	set/20	R\$ 372,78	R\$ 605,47
92463	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM GARFO DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 8 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	FUES	6,50	m²	set/20	R\$ 77,08	R\$ 500,77
92265	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF_12/2015	FUES	6,50	m²	set/20	R\$ 78,53	R\$ 510,19
TOTAL							R\$ 1.816,08

PILAR							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TIPO	QUANTIDADE	UNIDADE	DATA	PREÇO UNIT	PREÇO TOTAL
92776	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TERRELA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	FUES	16	KG	set/20	R\$ 11,96	R\$ 191,36
92429	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO DUPLO, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 8 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	FUES	1,44	m²	set/20	R\$ 52,90	R\$ 76,18
92792	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 6,3 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	FUES	16	KG	set/20	R\$ 7,29	R\$ 116,64
92263	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF_12/2015	FUES	1,44	m²	set/20	R\$ 102,63	R\$ 147,79
92722	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA EM EDIFICAÇÃO COM SEÇÃO MÉDIA DE PILARES MAIOR QUE 0,25 M² - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_12/2015	FUES	2,71	m³	set/20	R\$ 382,00	R\$ 1.034,15
TOTAL							R\$ 1.566,11

PAREDES							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TIPO	QUANTIDADE	UNIDADE	DATA	PREÇO UNIT	PREÇO TOTAL
87471	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 9X19X39CM (ESPESURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M² COM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	PARE	109,421	m²	set/20	R\$ 44,62	R\$ 4.882,37
87905	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO, ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	REVE	16,41315	m²	set/20	R\$ 7,09	R\$ 116,37
87546	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA MENOR QUE 5M², ESPESURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	REVE	16,41315	m²	set/20	R\$ 23,47	R\$ 385,22
TOTAL							R\$ 5.383,95



APÊNDICE B – Levantamento dos materiais - Alvenaria Estrutural

LAJE							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TIPO	QUANTIDADE	UNIDADE	DATA	PREÇO UNIT	PREÇO TOTAL
92786	ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	FUES	56,25	KG	set/20	9,49	R\$ 533,81
90862	CONCRETAGEM DE EDIFICAÇÕES (PAREDES E LAJES) FEITAS COM SISTEMA DE FÓRMAS MANUSEÁVEIS, COM CONCRETO USINADO AUTOADENSÁVEL FCK 20 MPA - LANÇAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2015	FUES	6,3404	m³	set/20	R\$ 388,49	R\$ 2.463,18
TOTAL							R\$ 2.996,99

PAREDES							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TIPO	QUANTIDADE	UNIDADE	DATA	PREÇO UNIT	PREÇO TOTAL
91815	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X39 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, UTILIZANDO PALHETA, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL. AF_10/2015	PARE	121,277	m²	set/20	R\$ 51,10	R\$ 6.197,25
92874	LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015	FUES	10,5	m³	set/20	R\$ 26,88	R\$ 282,24
89995	GRAUTEAMENTO DE CINTA SUPERIOR E VERGAS EM ALVENARIA ESTRUTURAL	FUES	0,39	m³	set/20	R\$ 679,04	R\$ 264,83
89993	GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_01/2015	FUES	0,21	m³	set/20	R\$ 706,95	R\$ 148,46
TOTAL							R\$ 6.892,78



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO – FASA
ENGENHARIA CIVIL**

KARINA AMORIM NETO SANTOS

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE PAVIMENTAÇÃO
ASFÁLTICA E PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO SIMPLES**

VITÓRIA DA CONQUISTA
2020



KARINA AMORIM NETO SANTOS

ANALISE COMPARATIVA ENTRE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO SIMPLES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
com requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel
em Engenharia civil.

Orientador(a): Prof.^a Camila da Silva Sotero
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

VITÓRIA DA CONQUISTA
2020



KARINA AMORIM NETO SANTOS

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE PAVIMENTAÇÃO
ASFÁLTICA E PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO SIMPLES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho, para a obtenção do
título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em:

Camila da Silva Sotero

Camila da Silva Sotero
Professor Avaliador
Faculdades Santo Agostinho

Erico Souza Brito Cordeiro

Erico Souza Brito Cordeiro
Professor Avaliador
Faculdades Santo Agostinho

Nilton Meira Correia Neto

Nilton Meira Correia Neto
Professor Avaliador
Faculdades Santo Agostinho

VITÓRIA DA CONQUISTA
2020



AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a minha família, especialmente á minha mãe, por me ensinarem valores como a humildade, a honestidade, e a educação, me guiando através das escolhas para sempre seguir pelo rumo certo, por terem me apoiado em minhas decisões e quando eu estive em dificuldade, esta conquista não é só minha parte é deles.

Aos meus colegas de turma, parceiros de idas e vindas para a universidade, que acabaram se tornando amigos, em especial Aialla, Vitor, Cristovão que trilharam comigo o percurso me dando todo apoio, agradeço pelos ensinamentos, oportunidades que obtive para desempenhar minhas funções, e também pelo apoio que obtive para o desenvolvimento desta pesquisa. E a minha amiga não da faculdade, mas de uma vida toda, de suma importância na minha vida, Cecilia, que a anos está ao meu lado me apoiando em tudo, e agora não seria diferente.

Por fim não menos importante, a minha orientadora Camila Sotero, que através de seu conhecimento me auxiliou com muita competência, sempre sendo paciente e dedicada. Aos demais professores da instituição, que são também são responsáveis pela minha formação pessoal e profissional.



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esforços em camadas do pavimento	15
Figura 2 - Camadas genéricas de um pavimento	16
Figura 3 - Granulometria para base granular	20
Figura 4 - Determinação das espessuras do pavimento	23
Figura 5 - Dimensionamento do pavimento	24
Figura 6 - Custo horário de utilização de equipamentos	28
Figura 7 - Produção de equipamentos	31
Figura 8 - Resposta a mecânica do pavimento rígido	36
Figura 9 - Placas de pavimento de concreto simples	36
Figura 10 - Fatores de segurança para as cargas (FSC)	39
Figura 11 - Rodovia Itaipava - Teresópolis	49



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Coeficientes de equivalência estrutural	21
Quadro 2 - Espessura mínima de revestimento betuminoso	22
Quadro 3 - Escala salarial de mão - de- obra	27



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AASHTO - American Association of State Highway and Transportation Officials
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ABPv - Associação Brasileira de Pavimentação
- B - Capacidade nominal do caminhão
- CAD - Concreto de alta resistência
- CBR - Califórnia Bearing Ratio
- CCP - Comportamento de pavimentos de Cimento Portland
- CCR - Concreto compactado com rolo
- CCV - Concreto convencional
- D - diâmetro de corpo de prova, em mm
- DNER - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
- DNIT - O Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes
- ECA - (ASTM D-1754) Ensaio da caracterização de ligantes
- F - carga de ruptura, em N
- FRN - Fundo Rodoviário Nacional
- FSC - Fator de segurança para as cargas
- H - altura do corpo de prova (espessura), em mm.
- i - Fator de eficiência
- ICP - Índice de Condição do Pavimento
- IDml - Determinação de degradação de rochas após compactação Marshall, com ligante
- IDm - Determinação de degradação de rochas após compactação Marshall, sem ligante
- IG - Índice de Grupo
- IPR - Instituto de Pesquisas Rodoviárias
- IS -
- ISC - Índices de Suporte Califórnia
- K - Coeficiente multiplicador do salário mínimo vigente no país
- k - Coeficiente de Recalque



KB - Camada de base

KR – Camada de revestimento

KRef - Coeficiente de equivalência estrutural do reforço do subleito

KS - Coeficiente de equivalência estrutural da sub-base

MPa - Mega Pascal

NBR - Norma Técnica brasileira

RTFOT - (ASTM – D 2872) Ensaio da caracterização de ligantes

Tf - Tempo fixo (manobra/carga/descarga)

V - Velocidade do caminhão

X - Distância de transporte a ser vencida



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1.	Breve histórico sobre estradas	13
2.2.	Definições de pavimento	14
2.3.	Classificação dos pavimentos	14
2.4.	Pavimentos flexíveis	15
2.4.1.	Estrutura	15
2.4.2.	Revestimentos	16
2.4.3.	Subleitos	16
2.4.4.	Reforços de Subleitos	16
2.4.5.	Bases e sub-bases	17
2.4.6.	Imprimações entre camadas	17
2.5.	Materiais	17
2.5.1.	Cimento asfáltico	17
2.5.2.	Agregados	18
2.5.2.1.	Agregado graúdo	18
2.5.2.2.	Agregado miúdo	18
2.5.2.3.	Material de enchimento (filer)	18
2.5.2.4.	Melhorador de adesividade	18
2.6.	Dimensionamento de pavimentos flexíveis – método empírico do dnit	19
2.7.	Execução	25
2.7.1.	Pintura de ligação	25
2.7.2.	Temperatura do ligante	25
2.7.3.	Aquecimento dos agregados	25
2.7.4.	Produção do concreto asfáltico	25
2.7.5.	Transporte do concreto asfáltico	25
2.7.6.	Distribuição e compactação da mistura	26



2.7.7. Abertura ao tráfego	26
2.8. Características de comportamento	26
2.8.1. Custos	26
2.8.2. Custos diretos	27
2.8.2.1. Custo horário de utilização de equipamento	27
2.8.3. Custos indiretos (DNIT, 2006).	28
2.8.3.1. Produção das equipes	29
2.8.3.2. Custo dos transportes	30
2.8.4. Resistência	31
2.8.4.1. Amostra	32
2.8.4.2. Execução do ensaio segundo o DNIT, 2002	32
2.8.4.3. Resultado	33
2.8.5. Manutenção do pavimento	33
2.8.5.1. Tarefas típicas da manutenção rodoviária - terminologia e definições	34
2.9. Pavimentos de concreto simples ou pavimentos rígidos	36
2.9.1. Tipos de concreto utilizados	38
2.10. Dimensionamento de pavimentos de concreto – método da portland cement association – pca – 1984	39
2.11. Execução do pavimento	41
2.11.1. Subleito	41
2.11.2. Sub-base	41
2.11.3. Mistura, transporte, lançamento e espalhamento do concreto.	42
2.11.4. Adensamento do concreto	43
2.11.5. Execução das juntas	44
2.11.5.1. Juntas longitudinais	44
2.11.5.2. Juntas transversais	45
2.11.5.3 Juntas transversais de construção	45
2.11.5.4. Barras de ligação nas juntas longitudinais	45
2.11.5.5. Barras de transferências nas juntas transversais	45
2.11.5.6. Colocação da tela de armação	46



2.12. Custos	47
2.12.1. Custo no ciclo de vida	47
2.12.2. Custos iniciais	47
2.12.3. Custos de manutenção e reabilitação	48
2.12.4. Custo dos usuários	48
2.13. Durabilidade	49
2.14. Resistência	49
2.15. Manutenção	50
2.15.1. Defeitos irreversíveis	50
3. METODOLOGIA	52
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	53
4.1. Vantagens de cada pavimento	53
4.2. Desvantagens de cada pavimento	54
5. CONCLUSÃO	55
REFERÊNCIAS	56



1. INTRODUÇÃO

Caminhar é o mais fundamental e antigo meio de locomoção. Ao longo de sua evolução, o homem desenvolveu e potencializou métodos e meios de transporte para facilitar seu modo de vida, para tal, surgiu a necessidade da construção de vias e estradas onde pudessem trafegar (FARIA, 2003).

Nos dias atuais, o uso racional das fontes de recursos disponíveis para investimentos na área de pavimentação, tanto para construções novas quanto para manutenções envolve uma análise integrada dos diversos aspectos que ocorrem quando é feita a análise da capacidade de retorno destes investimentos (GONÇALVES, 2007).

Com o crescimento do volume de tráfego, se faz justificável a construção de uma estrutura que seja capaz de aguentar os esforços solicitantes cada vez maiores que serão produzidos (PINTO et al., 2001).

Ainda segundo Pinto (2001), os investimentos realizados para a construção de pavimentos melhores serão recompensados por benefícios como a redução do custo de transporte, a diminuição do tempo de viagem, a diminuição do consumo de combustível, o aumento do conforto e da segurança, a redução do índice de acidentes e a redução das despesas geradas por manutenções e conservação.

Na década de 1940, devido tecnologia desenvolvida durante a 2ª Guerra Mundial houve um grande avanço na pavimentação e em 1942 através de um contato entre engenheiros brasileiros e norte-americanos foram construídas diversas pistas de pouso em aeroportos e estradas de acesso, utilizando a o recém-desenvolvido ensaio Califórnia Bearing Ratio (CBR), este ensaio faz uma avaliação da resistência mecânica do solo através da penetração de um pistão em um corpo de prova. O grande impulso da construção rodoviária brasileira ocorreu nas décadas de 1940 e 1950, devido a criação do Fundo Rodoviário Nacional (FRN), no ano de 1946 graças aos impostos sobre combustíveis líquidos (BERNUCCI et al., 2010).

Define-se como pavimento toda a estrutura composta de múltiplas camadas de espessuras variáveis assentes sobre um subleito previamente regularizado, com o objetivo de resistir aos esforços provenientes do tráfego bem como do clima, proporcionando aos usuários a melhoria nas condições de segurança, economia e conforto (DNIT, 2006).

Pavimento flexível é o tipo de pavimento que sofre uma deformação elástica significativa em todas as suas camadas quando submetido a um esforço. Um exemplo típico é o pavimento constituído por uma camada asfáltica assente sobre



uma camada de base de brita graduada, assente sobre um subleito construído (DNIT, 2006).

Pavimento rígido é aquele que se caracteriza por ter uma elevada rigidez em relação as camadas inferiores, deste modo, ele acaba por absorver praticamente todas as tensões provenientes do esforço aplicado, como exemplo, podemos adotar pavimento constituído por placas de cimento Portland (DNIT, 2006).

A presente monografia tem como objetivo identificar qual o melhor sistema de pavimento, rígido em concreto simples ou pavimento flexível, para quaisquer situações de implantação. Com especificações em, investigar qual dos tipos de pavimentações tem maior resistência, em relação ao tempo de durabilidade, sem intervenção; Comparar a viabilidade de implantação, entre os dois tipos de pavimentação; Definir as possíveis ações de manutenção para cada tipo pavimento.

A atual caracterização de infraestrutura de transportes do Brasil foi se modelando ao longo da história desde a sua colonização, no entanto, foi a partir do século XX que significativos eventos históricos foram determinantes para a presente situação do setor no país. A infraestrutura de transportes esta diretamente ligada com o desenvolvimento econômico nacional. De acordo com (BALLOU, 1995), a competitividade econômica entre os países é ampliada de acordo com o sistema de transporte, que amplia as atividades da economia e pressionam a baixa de preços dos produtos.

Visando a relevância da matriz rodoviária para o Brasil, é indispensável que os investimentos nesse modal sejam feitos com alto nível de planejamento, considerando-se aspectos históricos, econômicos e geográficos, visando o melhor desempenho contemporâneo e futuro das estradas. Embora exista o conhecimento das variáveis relacionadas a gerência de pavimentos, ao se tratar de aspectos econômicos, na determinação de uma nova estrutura, de modo geral, são considerados apenas os custos de implantação da rodovia (SANTOS, 2011).

Tendo em vista avaliar o investimento mais eficiente e determinar a solução que melhor representa para a implantação de um projeto rodoviário será desenvolvido a análise comparativa entre modelos que serão dimensionados, utilizando estruturas rígida e flexível, considerando-se os critérios de resistência à durabilidade, viabilidade de implantação e métodos de manutenção mais eficaz.

A realização de estudos objetivando o aperfeiçoamento desses recursos incentiva a busca por possibilidades que podem representar decisões de projeto de melhor qualidade, reiterando a importância do estudo do tema.



2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Breve histórico sobre estradas

Com o objetivo de melhorar o acesso às áreas cultiváveis, fontes de recursos e possibilitar a expansão territorial o homem criou o que chamamos de estradas, cuja lembrança mais distante vem da China. Mais tarde os romanos as aperfeiçoaram instalando pavimentos e drenagem com objetivo de aumentar sua durabilidade. Estes caminhos pavimentados se tornaram tão importantes para a sociedade romana que por solicitação do Senado e da própria população, o senhor de Roma passou a ser responsável pela manutenção das vias de circulação (ROSTOVTZEFF, 1983).

Já se desenvolvia um entendimento de que as rodovias que faziam parte de uma sociedade desenvolvida sofriam degradação ao longo do tempo e sua manutenção se tornaria indispensável (BALBO, 2007).

A necessidade de manutenção e construção de novas estradas teve um impacto significativo durante o governo Francês de Luís XIV que desejava a construção de seis mil léguas de estradas. Observando as vias Francesas, a forma como eram calçadas os Ingleses aperfeiçoaram os processos e construíram as vias mais cômodas e duráveis da Europa, o que foi muito importante para o desenvolvimento da indústria e comércio no País (BERNUCCI et al., 2010).

(Bernucci et al., 2010) salienta que, no ano de 1920 foi criada a Sociedade Caminho do Mar, que ficou responsável pela reconstrução da estrada e a implantação de um pedágio, no ano de 1922 seu trecho mais íngreme foi pavimentado com concreto, e em 1923 o pedágio foi abolido pelo governo da cidade de São Paulo, na época era presidente de São Paulo Washington Luiz que posteriormente se tornou presidente da República, sendo sua famosa frase “governar é abrir estradas”. Washington Luiz, no ano de 1928 inaugurou a Rodovia Rio-São Paulo com 506 km de extensão, o que representava um marco na nova política federal. No ano de 1937 foi criado pelo então presidente Getúlio Vargas o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), sendo subordinado ao Ministério de Viações e Obras Públicas.

Na década de 1940, devido tecnologia desenvolvida durante a 2ª Guerra Mundial houve um grande avanço na pavimentação e em 1942 através de um contato entre engenheiros brasileiros e norte-americanos foram construídas diversas pistas de pouso em aeroportos e estradas de acesso, utilizando a o recém-desenvolvido ensaio Califórnia Bearing Ratio (CBR), este ensaio faz uma avaliação da resistência mecânica do solo através da penetração de um pistão em um corpo de prova. O



grande impulso da construção rodoviária brasileira ocorreu nas décadas de 1940 e 1950, devido a criação do Fundo Rodoviário Nacional (FRN), no ano de 1946 graças aos impostos sobre combustíveis líquidos (BERNUCCI et al., 2010).

De acordo com Bernucci, o desenvolvimento foi ainda mais impulsionado entre os anos de 1956 e 1961 durante o governo de Juscelino Kubitschek, sendo criado também o Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR), que atuava em colaboração com o DNER e a Associação Brasileira de Pavimentação (ABPv), no ano de 1985 o Brasil contava com cerca de 110.000km de rodovias pavimentadas (et al., 2010).

2.2 Definições de pavimento

Define-se como pavimento toda a estrutura composta de múltiplas camadas de espessuras variáveis assentes sobre um subleito previamente regularizado, com o objetivo de resistir aos esforços provenientes do tráfego bem como do clima, proporcionando aos usuários a melhoria nas condições de segurança, economia e conforto (DNIT, 2006).

Mais do que tudo, o pavimento deve proporcionar a melhoria operacional para o tráfego, na medida em que é criada uma superfície mais regular, mais aderente e menos ruidosa, garantindo assim melhor conforto no deslocamento do veículo, mais segurança em condições de umidade e melhor conforto ambiental em vias urbanas e rurais (BALBO, 2007).

Ainda segundo Balbo (2007), proporcionando uma melhor condição de rolamento, automaticamente se proporciona aos usuários uma expressiva redução nos custos operacionais, tendo em vista que os custos de operação e manutenção dos veículos são diretamente ligados às condições de superfície dos pavimentos.

2.3 Classificação dos pavimentos

Os pavimentos são divididos basicamente em três tipos, conforme o DNIT (2006).

a) Pavimento flexível: É o tipo de pavimento que sofre uma deformação elástica significativa em todas as suas camadas quando submetido a um esforço. Um exemplo típico é o pavimento constituído por uma camada asfáltica assente sobre uma camada de base de brita graduada, assente sobre um subleito construído.

b) Pavimento rígido: É aquele que se caracteriza por ter uma elevada rigidez em relação as camadas inferiores, deste modo, ele acaba por absorver praticamente todas as tensões provenientes do esforço aplicado, como exemplo, podemos adotar pavimento constituído por placas de cimento Portland.

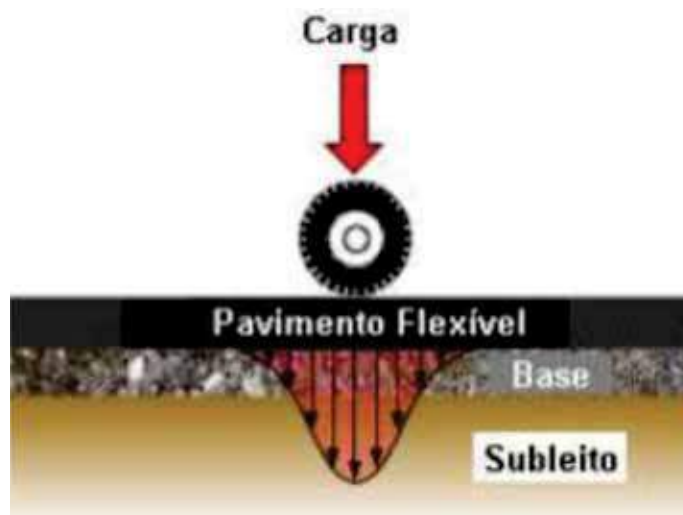


c) Pavimento semi-rígido: Se caracteriza em uma base cimentada por algum aglutinante com propriedades cimentícias, ou seja, uma camada de solo cimento revestida por uma camada asfáltica.

2.4 Pavimentos flexíveis

A estrutura do pavimento flexível é concebida para atender as solicitações dos esforços aliviando pressões sobre as demais camadas, geralmente de menor resistência, mesmo que isto não seja tomado como regra geral. Para ter um funcionamento adequado, todas as camadas do pavimento que envolve o conjunto devem trabalhar deformações que sejam compatíveis com sua capacidade e natureza, de modo que sejam evitados processos de ruptura ou danificação prematura nos materiais que formam o pavimento (Figura 1). Suas camadas possuem uma ou mais funções específicas, sendo que elas devem proporcionar aos veículos, independentemente da condição climática, condições adequadas rolamento e suporte (BALBO, 2007).

Figura 1 - Esforços em camadas do pavimento



Fonte: BALBO, 2007

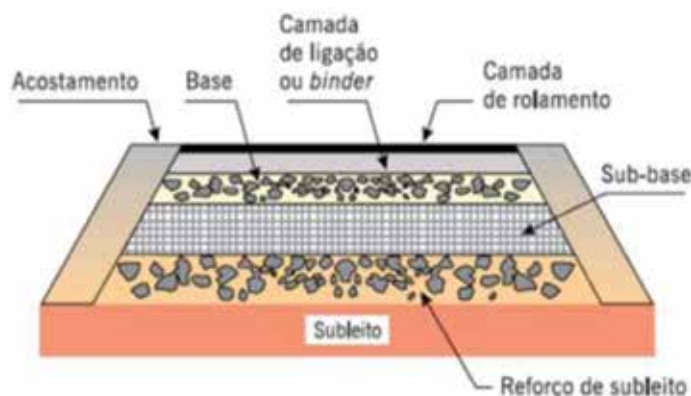
2.4.1 Estrutura

Como definido no item anterior a estrutura do pavimento deve resistir aos esforços provenientes do tráfego e repassá-los as demais camadas sem que ocorram danos a ele ou à estrutura. O pavimento flexível possui as seguintes camadas: revestimento, base, sub-base, reforço do subleito e subleito (Figura 2), sendo esta última a camada de fundação como parte da estrutura. A função de cada



camada é interligada com as demais para que haja uma garantia da uniformidade do comportamento do pavimento (BALBO, 2007).

Figura 2 - Camadas genéricas de um pavimento



Fonte: BERNUCCI et al., 2010

Dependendo da situação, a estrutura do pavimento poderá não ter camada de sub-base ou a camada de reforço, porém a existência de revestimento, nem que seja primário, é obrigatório para que a estrutura seja chamada de pavimento (BALBO, 2007).

2.4.2 Revestimentos

A camada de revestimento deverá, entre as demais funções, receber as cargas, estáticas ou dinâmicas, provenientes do tráfego, sem a desagregação de componentes, deformações elásticas, ou, a perda de compactação. Portanto, existe a necessidade de serem compostos de materiais bem aglutinados ou dispostos de forma que evitem a sua movimentação horizontal (BALBO, 2007).

2.4.3 Subleitos

É na camada de subleito que os esforços impostos sobre superfície serão aliviados. São constituídos de material natural, consolidado e compactado, a preocupação maior deve ficar em seus estratos superiores onde os esforços atuam com maior intensidade (BALBO, 2007).

2.4.4 Reforços de Subleitos

A utilização desta camada não é obrigatória, pois o uso de espessuras maiores nas camadas superiores aliviam as pressões sobre um subleito fraco, mesmo assim



recomenda-se utilizá-la por questões econômicas pois quando empregados exigem camadas menos espessas de base e sub-base que geralmente tem um custo mais elevado (BALBO, 2007).

2.4.5 Bases e sub-bases

Seu objetivo principal é aliviar as pressões sobre as camadas de solo inferiores, aliado a isso elas também podem desempenhar papel importante na drenagem superficial dos pavimentos. Quando o uso da camada de base é utilizado na função de distribuir os esforços para as demais camadas, geralmente ela tem sua espessura maior, devido a isso por razões econômicas e construtivas recomenda-se o uso de uma camada de sub-base, dividindo-a em duas camadas sendo a de sub-base com menor custo de execução (BALBO, 2007).

Ainda segundo Balbo, as bases podem ser executadas de diversas formas, podem ser em brita graduada, em brita graduada tratada com cimento, por solo estabilizado naturalmente ou por solo estabilizado quimicamente com o auxílio de um ligante hidráulico ou asfáltico. O mesmo material pode ser empregado para a construção das sub-bases.

2.4.6 Imprimações entre camadas

Para a unificação entre as camadas que constituem o pavimento, é necessária a execução de um filme asfáltico, sendo este denominado “pintura de ligação”, cuja função é aderir uma camada a outra, além deste existe ainda a “imprimação” esta com função de impermeabilizar uma camada de solo, ou base granular, antes do lançamento da camada superior. A pintura de ligação é aplicada utilizando emulsões asfálticas, enquanto as imprimações são aplicadas com a utilização de asfaltos diluídos.

2.5 Materiais

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são agregado graúdo, agregado miúdo, material de enchimento filer e ligante asfáltico, os quais devem satisfazer às Normas pertinentes, e às Especificações aprovadas pelo DNIT (DNIT, 2006).

2.5.1 Cimento asfáltico

Segundo o DNIT, 2006, podem ser empregados os seguintes tipos de cimento asfáltico de petróleo:



- CAP-30/45
- CAP-50/70
- CAP-85/100

2.5.2 Agregados

2.5.2.1 Agregado graúdo

O agregado graúdo pode ser pedra britada, escória, seixo rolado preferencialmente britado ou outro material indicado nas Especificações complementares.

a) desgaste Los Angeles igual ou inferior a 50% (DNER-ME 035); admitindo-se excepcionalmente agregados com valores maiores, no caso de terem apresentado comprovadamente desempenho satisfatório em utilização anterior;

NOTA: Caso o agregado graúdo a ser usado apresente um índice de desgaste Los Angeles superior a 50%, poderá ser usado o Método DNER-ME 401 – Agregados – determinação de degradação de rochas após compactação Marshall, com ligante IDml, e sem ligante IDm, cujos valores tentativas de degradação para julgamento da qualidade de rochas destinadas ao uso do Concreto Asfáltico Usinado a Quente são: $IDml \leq 5\%$ e $IDm \leq 8\%$.

- b) índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086);
- c) durabilidade, perda inferior a 12% (DNER-ME 089).

2.5.2.2 Agregado miúdo

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos ou outro material indicado nas Especificações Complementares. Suas partículas individuais devem ser resistentes, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 054).

2.5.2.3 Material de enchimento (filer)

Quando da aplicação deve estar seco e isento de grumos, e deve ser constituída por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-calcários, cinza volante, etc; de acordo com a Norma DNER-EM 367.

2.5.2.4 Melhorador de adesividade

Não havendo boa adesividade entre o ligante asfáltico e os agregados graúdos ou miúdos (DNER-ME 078 e DNER-ME 079), pode ser empregado melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto.



A determinação da adesividade do ligante com o melhorador de adesividade é definida pelos seguintes ensaios:

- a) Métodos DNER-ME 078 e DNER 079, após submeter o ligante asfáltico contendo o dope ao ensaio RTFOT (ASTM – D 2872) ou ao ensaio ECA (ASTM D-1754);
- b) Método de ensaio para determinar a resistência de misturas asfálticas compactadas à degradação produzida pela umidade (AASHTO 283). Neste caso a razão da resistência à tração por compressão diametral estática antes e após a imersão deve ser superior a 0,7 (DNER-ME 138).

2.6 Dimensionamento de pavimentos flexíveis – método empírico do dnit

Este método tem como base o trabalho “Design of Flexible Pavement Considering Mixed Loads and Traffic Volume” elaborado pelos autores W.J. Turnbull, C.R. Foster e R.G. Ahlvin, que fazem parte do corpo de engenheiros do exército dos Estados Unidos da América e a partir de conclusões obtidas na pista experimental da AASHTO (DNIT, 2006).

“Relativamente aos materiais integrantes do pavimento, são adotados coeficientes de equivalência estrutural tomando por base os resultados obtidos na pista experimental da AASHTO, com modificações julgadas oportunas” (DNIT, 2006, p.142). A partir do ensaio CBR são determinadas a capacidade de suporte do subleito bem como dos materiais constituintes do pavimento. As camadas do pavimento, juntamente com o subleito devem ser compactadas de acordo com valores fixados nas especificações gerais, sendo recomendado que em nenhum caso o grau de compactação calculado deve ser inferior a 100% do que foi especificado (DNIT, 2006).

Em solos granulares com graduação grossa a energia de compressão correspondente ao ensaio de compactação proctor modificado deverá ser empregada. “Os materiais do subleito devem apresentar uma expansão, medida no ensaio CBR menor ou igual a 2% e um CBR maior ou igual a 20%” (DNIT, 2006, p. 142).

A classificação dos materiais empregados no pavimento segundo o DNIT é a seguinte:

- a) Materiais que apresentem CBR maior que o do subleito e expansão menor ou igual a 1% devem ser empregados para a camada de reforço de subleito.
- b) Materiais que apresentem CBR maior ou igual a 20%, Índice de Grupo (IG) igual a zero e expansão menor ou igual a 1% devem ser empregados para a camada de sub-base do pavimento.



c) Materiais que apresentarem CBR maior ou igual a 80% e expansão menor ou igual a 5%, LL menor ou igual a 25% e IP menor ou igual a 6% devem ser empregados para a camada de base do pavimento.

Em casos onde o LL seja superior a 25% e, ou, o IP seja superior a 6%, sendo satisfeitas as demais condições o material pode ser empregado na camada de base desde que o equivalente superior de areia seja superior a 30.

Caso o número de repetições do eixo-padrão, durante o período de projeto N seja menor ou igual a 5×10^6 , poderão ser empregados materiais com CBR maior ou igual a 60% e faixas granulométricas E e F conforme a Figura 3.

Figura 3 - Granulometria para base granular

Tipos	Para $N > 5 \times 10^6$			Para $N < 5 \times 10^6$			Tolerâncias da faixa de projeto
Peneiras	A	B	C	D	E	F	
	% em peso passando						
2"	100	100	-	-	-	-	±7
1"	-	75-90	100	100	100	100	±7
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	-	-	±7
Nº 4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	10-100	±5
Nº 10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100	±5
Nº 40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70	±2
Nº 200	2-8	5-15	5-15	10-25	6-20	8-25	±2

Fonte: DNIT, 2006.

Segundo o DNIT, "a fração que passa na peneira nº 200 deve ser inferior a 2/3 da fração que passa na peneira nº 40. A fração graúda deve apresentar um desgaste Los Angeles igual ou inferior a 50. Pode ser aceito um valor de desgaste maior, desde que haja experiência no uso do material" (DNIT, 2006, p. 143).

A partir do conhecimento do número N, e do CBR ou IS é possível fazer o dimensionamento da espessura das camadas do pavimento, para isto tornam-se necessários os coeficientes de equivalência estrutural, conforme a Tabela 2 (DNIT, 2006).

Quadro 1 - Coeficientes de equivalência estrutural

COMPONENTES DO PAVIMENTO	COEFICIENTE K
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
CAMADAS GRANULARES	1,00
Solo cimento com resistência á compressão a 7 dias, superior a 45 kg/cm	1,70
Idem, com resistência á compressão a 7 dias, entre 45 kg/cm e 28 kg/cm	1,40
Idem, com resistência á compressão a 7 dias, entre 28 kg/cm e 21 kg/cm	1,20

Fonte: DNIT, 2006



Estes coeficientes também podem ser calculados em função da relação entre o CBR destas camadas e o CBR do subleito pela seguinte fórmula 1:

$$K_{Ref} \text{ ou } K_s = \left(\frac{CBR_1}{3 \times CBR_2} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Formula (1)

Onde:

KRef = coeficiente de equivalência estrutural do reforço do subleito

KS = coeficiente de equivalência estrutural da sub-base

CBR1 = CBR do reforço ou da sub-base

CBR2 = CBR do subleito

Sendo que o coeficiente de equivalência estrutural do reforço do subleito ou da sub-base deverá ser igual a 1,00 toda a vez que o CBR destes materiais for superior a três vezes o CBR do subleito ou igual a 3.

Genericamente, os coeficientes estruturais são designados por KR para a camada de revestimento, KB para a camada de base, KS para a camada de subbase e Kref para a camada de reforço (DNIT, 2006).

A fixação de uma espessura mínima a ser adotada para os revestimentos betuminosos ainda é um dos pontos em aberto na engenharia rodoviária, se tratando de proteger a camada de base dos esforços solicitados ou se tratando de evitar a ruptura dos revestimentos por esforços repetidos, a Figura 4 mostra espessuras recomendadas que segundo o DNIT, “visam especialmente as bases de comportamento puramente granular e são definidas pelas observações efetuadas (DNIT, 2006, p. 147).

Quadro 2 - Espessura mínima de revestimento betuminoso

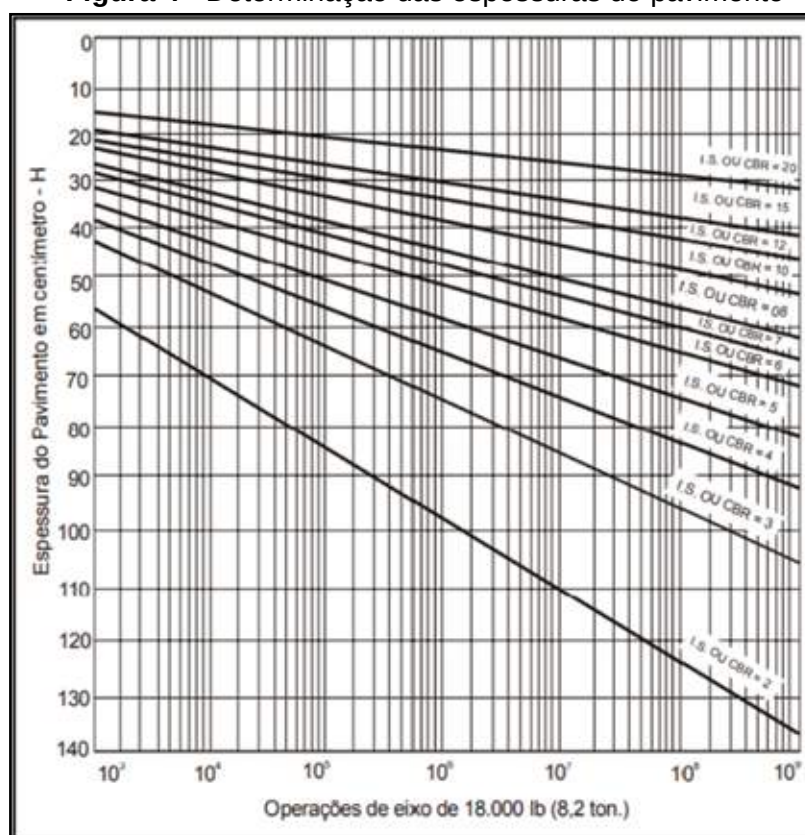
N	Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5cm de espessura

Fonte: DNIT, 2006



Como já citado o dimensionamento do pavimento é em função do número equivalente N e do ensaio CBR ou IS, para fazê-lo é necessário o uso de um gráfico (Figura 3), a espessura fornecida pelo gráfico é em termos de material com $K = 1,00$, ou seja, em termos de base granular. Para dimensionar a espessura do pavimento precisamos cruzar os dados do valor do número N com os do ensaio CBR ou IS, o cruzamento das duas linhas nos fornecerá a espessura do pavimento, para tal, supõe-se que há uma drenagem superficial adequada e que o lençol d'água foi rebaixado em pelo menos 1,50m em relação ao alinhamento ou greide de regularização da pista (DNIT, 2006).

Figura 4 - Determinação das espessuras do pavimento



Fonte: DNIT, 2006

A espessura da camada do pavimento também pode ser dimensionada a partir da seguinte fórmula 2:

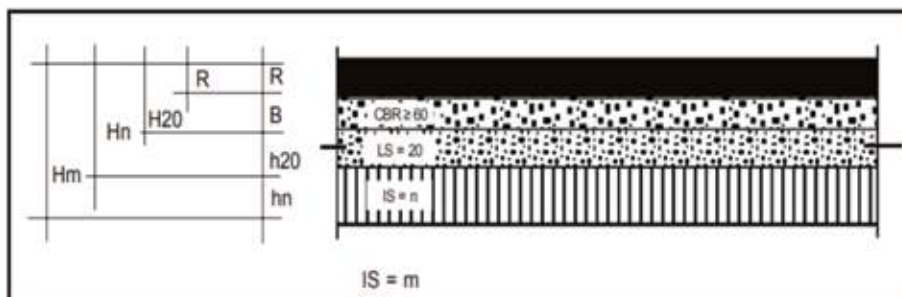
$$H_t = 77,67 \cdot N^{0,0482} \cdot CBR^{-0,598}$$

Formula (2)

Para as camadas granulares a espessura mínima de compactação é de 10 cm enquanto que a espessura máxima de compactação é de 20 cm, a Figura 5 apresenta a simbologia utilizada para o dimensionamento do pavimento.



Figura 5 - Dimensionamento do pavimento



Fonte: DNIT, 2006

Onde, Hm segundo o DNIT “designa, de modo geral, a espessura total de pavimento necessário para proteger um material com CBR ou IS = CBR ou IS = m, etc., hn designa, de modo geral a espessura de camada do pavimento com CBR ou IS = n, etc.” (DNIT, 2006, p. 147).

Ainda segundo o DNIT:

Mesmo que o CBR ou IS da sub-base seja superior a 20, a espessura do pavimento necessário para protegê-la é determinada como se esse valor fosse 20, e por esta razão, usam-se sempre os símbolos, H20 e h20 para designar as espessuras de pavimento sobre sub-base e a espessura de sub-base, respectivamente. Os símbolos B e R designam, respectivamente, as espessuras de base e de revestimento (DNIT, 2006, p. 147).

Determinadas as espessuras de Hm, hn, H20, a partir do gráfico da Figura 3, é possível obter as espessuras de base (B), sub-base (h20) e reforço do subleito (hn) resolvendo as seguintes equações (DNIT, 2006):

$$RKR + BKB \geq H20$$

$$RKR + BKB + h20 KS \geq hn$$

Formula (3)

$$RKR + BKB + h20 KS + hn KRef \geq Hm$$

Não existem dados seguros para o dimensionamento dos acostamentos, já que sua espessura é condicionada à da pista de rolamento, permitindo que sejam feitas reduções de espessura apenas na camada de revestimento (DNIT, 2006).

Para as partes correspondentes as camadas de reforço e sub-base são adotadas as mesmas soluções da pista de rolamento, assim como para a base, quando seu custo não for muito elevado. O revestimento dos acostamentos pode ser de categoria inferior ao da pista de rolamento (DNIT, 2006).



2.7 Execução

2.7.1 Pintura de ligação

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deve ser feita uma pintura de ligação (DNIT, 2006).

2.7.2 Temperatura do ligante

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 SSF, “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 75 a 95 SSF. A temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C nem exceder a 177°C (DNIT, 2006).

2.7.3 Aquecimento dos agregados

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C (DNIT, 2006).

2.7.4 Produção do concreto asfáltico

A produção do concreto asfáltico é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado (DNIT, 2006).

2.7.5 Transporte do concreto asfáltico

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos especificados, quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura (DNIT, 2006).



2.7.6 Distribuição e compactação da mistura

O DNIT diz que a distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por equipamentos adequados, conforme especificação.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser sanadas pela adição manual de concreto asfáltico, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual deve ser aumentada à medida que a mistura seja compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compactação deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compactação deve começar sempre do ponto mais baixo para o ponto mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas da marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém – rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura (DNIT, 2006).

2.7.7 Abertura ao tráfego

Ainda segundo o DNIT os revestimentos recém–acabados devem ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.

2.8 Características de comportamento

2.8.1 Custos

Na fase de estudo preliminar, deverão ser detectados problemas específicos que envolvam a obra e que se refletirão na estrutura dos custos a serem compostos. Serão então elaboradas listagens de equipamentos, materiais e mão-de-obra que serão utilizados na composição dos custos unitários dos serviços - bem como constituídas as equipes para os serviços mecanizados (DNIT, 2006).



Para fins de programação das obras de pavimentação, integrando o projeto executivo correspondente, deve-se dispor de uma estimativa de custo das obras, estabelecida dentro de um nível de precisão compatível. Em linhas gerais, a sequência metodológica a ser adotada na elaboração da referida estimativa de custo é descrita a seguir (DNIT, 2006).

A partir das listagens mencionadas nos itens anteriores, é então providenciada a pesquisa a nível nacional para equipamentos e a nível regional/local para os materiais. No que se refere à mão-de-obra é adotada a Escala Salarial de Mão-de-Obra (Quadro 3)

Quadro 3 - Escala salarial de mão - de- obra

FUNÇÃO	K
1 - Engenheiro	40,0
2 - Encarregados	12,0
3 - Técnico de Nível Médio	6,0
4 - Auxiliares	2,5
5 - Operador de Máquina	3,0
6 - Profissionais em Geral	2,5
7 - Ajudantes de Operação em Geral	2,0
8 - Operários não Qualificados	1,5

Fonte: DNIT, 2006

Onde K é o coeficiente multiplicador do salário mínimo vigente no país, acrescido dos encargos sociais sobre a mão-de-obra.

2.8.2 Custos diretos

Segundo o DNIT os custos diretos dizem respeito à remuneração dos fatores que podem ser diretamente atribuídos à execução de um determinado serviço. Compreendem, assim, os custos referentes à utilização de equipamentos e de materiais a serem incorporados às obras. Relativamente aos equipamentos, cujo processo de apropriação detém algumas particularidades, cabe registrar o seguinte:

2.8.2.1 Custos diretos Custo horário de utilização de equipamento

Este custo compreende as quatro parcelas, a saber:

a) Custo Horário de Depreciação e Juros Durante a Vida Útil Esta parcela depende do valor de aquisição do equipamento e seu valor residual (ao final da vida útil), da vida útil do equipamento e da taxa de juros anual considerada (DNIT, 2006).

d) Custo Horário de Mão-de-Obra Este custo é estabelecido com base na escala salarial (DNIT, 2006).

NOTA: Os valores obtidos relativamente a estes 4 (quatro) custos são reunidos na Figura 6.

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	POTÊNCIA (HP)	VIA UTIL (L)	HORAS TRABALHO MÊS (H)	VALOR DE AQUISIÇÃO (R\$)	OPERAÇÃO E JUNTO	MANUTENÇÃO	EQUIPAMENTO		CUSTO HORÁRIO		OBS.
								MATERIAL (R\$)	MAO DE-OBRA (M.O.)	IMPRODUTIVO (R\$H)	PRODUTIVO (R\$H, M.O.)	

LOTE: _____
 MODOS: _____
 DATA: _____

CUSTO HORÁRIO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO

Fonte: (DNIT, 2006).

Estes custos decorrem da estrutura da obra (e da Empresa) - não podendo ser diretamente atribuídos à execução de um determinado serviço. Envolvem as seguintes parcelas:

- a) Mobilização do Equipamento (M);
b) Corresponde ao transporte do equipamento até o canteiro da obra.



- c) Este custo em geral se situa entre 2% e 2,5% de custo direto de construção.
- d) Administração (A)

Compreende a "Administração Direta das Obras", (correspondendo ao custo de instalação do canteiro mais o custo de mão-de-obra no período de construção) e a Administração Central (em geral fixada em 10% a 25% da Administração Direta).

O custo de Administração situa-se entre 5% e 10% do custo direto da construção mais mobilização e administração, para fazer face aos gastos não previstos e que podem ocorrer na execução da obra (DNIT, 2006).

- a) Eventuais (E)

Admite-se um percentual de 5% sobre o custo direto de construção mais mobilização e administração, para fazer face aos gastos não previstos e que podem ocorrer na execução da obra.

- b) Impostos (I)

Admite-se um percentual de 5% sobre o custo direto de construção mais mobilização, administração e eventuais para fazer face à incidência deste componente (DNIT, 2006).

- c) Lucros (L)

Admite-se um percentual de 12% sobre o custo total da construção mais mobilização, administração, eventual e impostos, como lucro normal da Empresa.

2.8.3.1 Produção das equipes

A produção da equipe, referida sempre a uma unidade de tempo (no caso a hora), é obtida a partir das produções individuais de cada equipamento componente da equipe (DNIT, 2006).

A planilha, (Figura 7) referente ao cálculo de produção, facilita a sistemática de cálculo das produções relativas aos vários itens-serviços, discriminando todas as variáveis interferentes com o processo. Tais variáveis dependem, de um lado, das características específicas do equipamento considerado e, de outro, de condições inerentes aos trabalhos.

A necessidade da utilização conjugada de equipamentos vários - bem como as diferenças de produções horárias proporcionadas pelos vários equipamentos enseja a adoção, para os equipamentos, dos conceitos de Hora Produtiva e



Hora Improdutiva e, em consequência, Custo Horário Produtivo e Custo Horário Improdutivo.

2.8.3.2 Custo dos transportes

Relativamente a este componente do custo, os conceitos e parâmetros básicos adotados são os seguintes:

Modalidade de Transporte

Transporte comercial - envolve a movimentação dos materiais industrializados desde os respectivos pontos de aquisição até o canteiro de obra.

Transporte local - envolve a movimentação de materiais terrosos, pétreos e areias, desde o local de extração/aquisição até o ponto de sua aplicação na pista (ou no canteiro de obras, conforme o caso) - bem como todos os percursos entre o canteiro da obra e o respectivo ponto de aplicação na pista (DNIT, 2006).

– Formulação básica (y = custo R\$/t)

$$y = \frac{C}{P} = \frac{\text{CUSTO HORARIO DA OPERAÇÃO DO CAMINHÃO}}{\text{PRODUÇÃO HORARIA DO CAMINHÃO}} \quad \text{Formula (4)}$$

$$P = \frac{B \cdot i}{\frac{2X}{V} + T_f} \quad \text{Formula (5)}$$

B - Capacidade nominal do caminhão

i – Fator de eficiência

V – Velocidade do caminhão

T_f – Tempo fixo (manobra/carga/descarga)

X – Distância de transporte a ser vencida



Figura 7 - Produção de equipamentos

CÓDIGO:		SERVIÇO:	UNIDADE:				
VARIÁVEIS INTERVENIENTES		UNIDADE	EQUIPAMENTOS				
a	AFASTAMENTO						
b	CAPACIDADE						
c	CONSUMO (QUANTIDADE)						
d	DISTÂNCIA						
e	ESPAÇAMENTO						
f	ESPESSURA						
g	FATOR DE CARGA						
h	FATOR DE CONVERSÃO						
i	FATOR DE EFICIÊNCIA						
j	LARGURA DE OPERAÇÃO						
k	LARGURA DE SUPERPOSIÇÃO						
m	LARGURA ÚTIL						
n	NÚMERO DE PASSADAS						
o	PROFUNDIDADE						
p	TEMPO (fixo) CARGA, DESCARGA E MANOBRA						
q	TEMPO PERCURSO (IDA)						
r	TEMPO DE RETORNO						
s	TEMPO TOTAL DE CICLO						
t	VELOCIDADE (IDA) MÉDIA						
u	VELOCIDADE RETORNO						
v							
x							
OBSERVAÇÕES:			FÓRMULAS				
PRODUÇÃO HORÁRIA							
NÚMERO DE UNIDADES							
PRODUTIVA							
IMPRODUTIVA							
PRODUÇÃO DA EQUIPE							
LOTE:			PRODUÇÃO DAS EQUIPES MECÂNICAS				
RODOVIA:							
TRECHO:							

Fonte: DNIT, 2006.

2.8.4 Resistência

O método do DNIT prescreve o modo pelo qual se determina a resistência à tração indireta de corpo de prova cilíndrico de mistura asfáltica, por meio do ensaio de compressão diametral com carregamento estático crescente até a ruptura (monotônico).



A aparelhagem necessária é a seguinte (DNIT, 2002):

- a) Prensa mecânica, com sensibilidade inferior ou igual a 20,0 N, com êmbolo movimentando-se a uma velocidade de $0,8 \pm 0,1$ mm/s;
 - b) Célula de carga, com capacidade de 10 toneladas e precisão de, no mínimo, 10 kg, com registro automático das cargas aplicadas até a ruptura. Eventualmente, pode ser admitido o uso de anel dinamômetro, calibrado, com precisão mínima de 20 N, para a leitura da carga de ruptura;
 - c) Medidores de deslocamento, com capacidade de registrar os deslocamentos do corpo de prova durante todo o carregamento com precisão de 0,05 mm;
 - d) Sistema capaz de manter, de forma controlada, a temperatura entre $25 \pm 0,5$ °C em um compartimento climatizado, que possa abrigar vários corpos de prova ou, de preferência, que comporte toda a prensa mecânica;
- Nota: Ainda segundo a DNIT 2002 o ensaio pode ser realizado em outras temperaturas para estudos específicos, obrigatoriamente mencionando o valor da temperatura no relatório de ensaio.
- e) Sistema, capaz de manter a temperatura do ambiente em torno de 25 °C;
 - f) Paquímetro;
 - g) Termômetro com precisão de 0,5 °C;
 - h) Dispositivo centralizador de corpo de prova, com dois frisos metálicos, paralelos entre si

2.8.4.1 Amostra

O corpo de prova destinado ao ensaio pode ser obtido diretamente na pista, por extração com sonda rotativa, ou moldado em laboratório, conforme as normas: DNERME-043/95 ou DNIT 178/2018 – PRO.

Deve ter forma cilíndrica, com altura entre 3,50 cm e 6,50 cm e diâmetro de $10 \pm 0,2$ cm. O ensaio também pode ser realizado com corpos de prova de diâmetro de $15 \pm 0,2$ cm e altura de 5,0 a 10,0 cm.

2.8.4.2 Execução do ensaio segundo o DNIT, 2002

- a) Medir a altura (H) do corpo de prova com paquímetro, em quatro posições equidistantes. Adotar como altura o valor da média aritmética das quatro leituras;
- b) Medir o diâmetro (D) do corpo de prova com o paquímetro, em quatro posições distintas. Adotar como diâmetro o valor da média aritmética das quatro leituras;



- c) Colocar o corpo de prova no compartimento com a temperatura controlada de $25 \pm 0,5$ °C, por um período de 4 (quatro) horas, antes da realização do ensaio;
- d) Após esse período, o corpo de prova deve ser posicionado no dispositivo centralizador, com sua superfície cilíndrica entre os dois frisos metálicos, curvos em uma das faces, com curvatura igual ao do corpo de prova;
- e) Ajustar os pratos da prensa até que seja obtida uma leve compressão, capaz de manter a posição do corpo de prova. Caso a prensa mecânica não se encontre em ambiente climatizado à mesma temperatura do ensaio, o início da aplicação de carga deve ser em, no máximo, 10 min após a retirada do corpo de prova do compartimento climatizado;
- f) Aplicar a carga vertical de compressão, progressivamente, com uma velocidade de deformação de $0,8 \pm 0,1$ mm/s, até que se dê a ruptura completa, por separação das duas partes do corpo de prova, segundo o plano diametral vertical;
- g) Registrar, com auxílio de computador ou sistema de aquisição de dados, os deslocamentos verticais e a carga de ruptura. Anotar manualmente o valor da carga de ruptura (F), quando se usa o anel dinamômetro.

2.8.4.3 Resultado

Com o valor da carga de ruptura obtido é calculada a resistência à tração indireta do corpo de prova rompido por compressão diametral, utilizando a Formula 6:

$$\sigma_R = \frac{2F}{\pi \cdot D \cdot H} \quad \text{Formula (6)}$$

Em que:

σ_R – resistência à tração, à temperatura do ensaio, em MPa;

F – carga de ruptura, em N;

D – diâmetro de corpo de prova, em mm;

H – altura do corpo de prova (espessura), em mm.

A resistência à tração por compressão diametral da amostra da mistura asfáltica de corpos de prova moldados em laboratório nas mesmas condições é a média aritmética dos valores obtidos de três corpos de prova, desde que a variação entre os valores individuais e a média esteja em um intervalo de ± 10 %.

No caso de corpo de prova extraído da pista, a resistência à tração por compressão diametral refere-se a cada um dos corpos de prova ensaiados,



demandando uma análise estatística para determinação da resistência à tração representativa de cada um dos segmentos da via.

2.8.5 Manutenção do pavimento

O objetivo maior do pavimento - entendido aqui como a rodovia com todos os seus componentes, deverá se constituir em atender, adequadamente, às suas funções básicas. Por este motivo, deverá ser ele concebido, projetado, construído e conservado de forma a apresentar, invariavelmente, níveis de serventia compatíveis e homogêneos, em toda sua extensão, os quais são normalmente avaliados através da apreciação de três características gerais de desempenho: a segurança, o conforto e a economia (de manutenção, operação e segurança) (DNIT, 2006).

A consideração concomitante destas três categorias de desempenho traduz a denominação "características operacionais do pavimento", enquanto que os "níveis de desempenho ou de serventia" desejáveis são normalmente fixados em função de três condicionantes preponderantes: as características do tráfego; as características inerentes à região (topografia, geologia, climatologia, pedologia, etc); e os recursos disponíveis (materiais, técnicos e financeiros).

Paralelamente, para que a rodovia apresente nível de desempenho superior, torna-se fundamental que todos os seus componentes (Pavimento, Terrapleno, Proteção do Corpo Estradal, Obras-de-arte Corrente, Obra de Arte Especial, Sinalização, Obras Complementares, etc) desempenhem a contento suas funções e se comportem de forma solidária e harmoniosa.

Releva enfatizar que todos os componentes são importantes, cabendo destaque apenas à preponderância exercida pelo "componente Pavimento", no tocante às características de segurança e de conforto da rodovia.

Assim, a manutenção do Pavimento se constitui no conjunto de operações que são desenvolvidas objetivando manter ou elevar, a níveis desejáveis e homogêneos, as Características Gerais de Desempenho - segurança, conforto e economia do Pavimento, considerando globalmente todos os componentes de Rodovia (Pavimento, Terraplenagem, Proteção de Corpo Estradal, Obras-de-arte Corrente, Obras-de-Arte Especiais, Drenagem, Sinalização, Obras Complementares, etc) (DNIT, 2006).

2.8.5.1 Tarefas típicas da manutenção rodoviária - terminologia e definições

Com o objetivo específico de unificar a Terminologia de Manutenção Rodoviária, apresentam-se a seguir algumas definições relativas às principais atividades (ou tarefas) e problemas típicos de conservação (DNIT, 2006).



Segundo o DNIT conservação é o conjunto de operações destinado a manter as características técnicas e operacionais da rodovia, até que tais operações se tornem antieconômicas e de acordo com a sua concepção original, tem-se:

a) Conservação Preventiva Periódica É o conjunto de operações de conservação realizadas periodicamente com o objetivo de evitar o surgimento ou agravamento de defeitos.

b) Conservação Corretiva Rotineira Conservação realizada de acordo com uma programação com base em mesma técnica para eliminação de imperfeições existentes.

É o conjunto de operações de conservação realizadas com o objetivo de reparar ou sanar defeitos.

Remendos podem ser definidos como o conjunto de operações destinadas a corrigir manifestações de ruína específicas, ocorrentes em nível de revestimento betuminoso e em alguns casos extremos, atingindo frações de camada de base; tais operações são bem definidas e de pequeno porte (DNIT, 2006).

Já a recuperação superficial é o conjunto de operações destinadas a corrigir falhas superficiais, tais como fissuração, desagregação, polimento das asperezas (rugosidade), desgaste (perda de agregados), exsudação e, eventualmente, também pequenas deficiências da geometria transversal, (trilha de roda) do pavimento. Trata-se de recapeamentos com delgadas espessuras (da ordem de no máximo 2,5 cm), não apresentando, por conseguinte, efeito estrutural próprio (DNIT, 2006).

O DNIT (2006) conceitua reforço estrutural sendo o conjunto de operações destinadas, fundamentalmente, a aumentar a capacidade estrutural do pavimento. Este objetivo é alcançado normalmente pela sobreposição de uma ou mais camadas, as quais responderão ainda pela correção de deficiências superficiais (degradações e deformações) existentes.

O conjunto de operações destinado a restabelecer o perfeito funcionamento do pavimento, denomina-se restauração. Processa-se normalmente pela substituição e/ou reconfeção de uma ou mais camadas existentes, complementadas por outras que deverão conferir ao pavimento o aporte de capacidade estrutural necessário de um bem deteriorado ou avariado, e restabelecer, na íntegra, suas características originais (DNIT, 2006).

As ações emergências são o conjunto de ações a serem empreendidas em caráter excepcional e que caracterize uma emergência - com as finalidades de eliminar o risco real ou potencial à vida humana ou ao patrimônio público, ou então, de restabelecer as condições mínimas necessárias ao fluxo de tráfego de uma



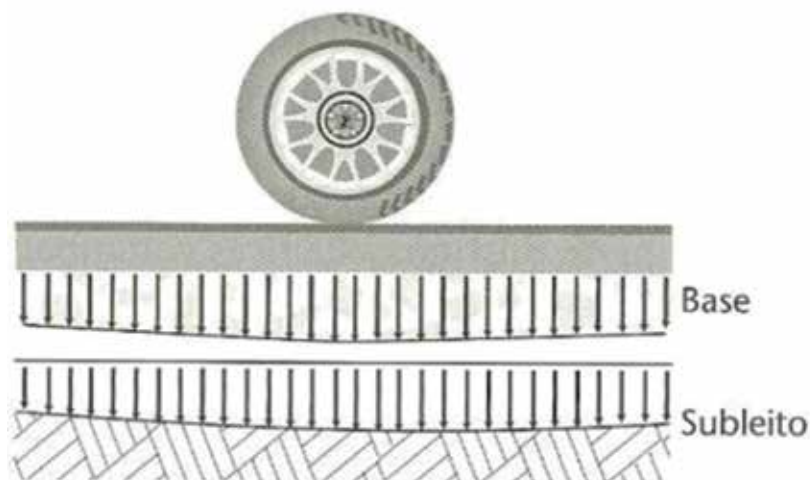
rodovia, interrompida ou na iminência de interromper, devido a manifestações de ruína e/ou colapso repentino (DNIT, 2006).

E os serviços eventuais são o conjunto de operações não previstas que podem se fazer eventualmente necessárias, normalmente decorrentes do surgimento de defeitos no intervalo compreendido entre a elaboração e a implementação do PEMR, envolvem em geral, a definição de materiais, mão-de-obra e horas de máquinas diversas (DNIT, 2006).

2.9 Pavimentos de concreto simples ou pavimentos rígidos

Segundo Bernucci et al. (2010), os pavimentos rígidos são aqueles em que o revestimento é constituído por placas de concreto de cimento Portland. Revestimento este que possui elevada rigidez em relação às camadas inferiores e espessura fixa em função da resistência à flexão das placas, portanto, absorve praticamente todas as tensões provenientes do carregamento aplicado (Figura 8).

Figura 8 - Resposta a mecânica do pavimento rígido

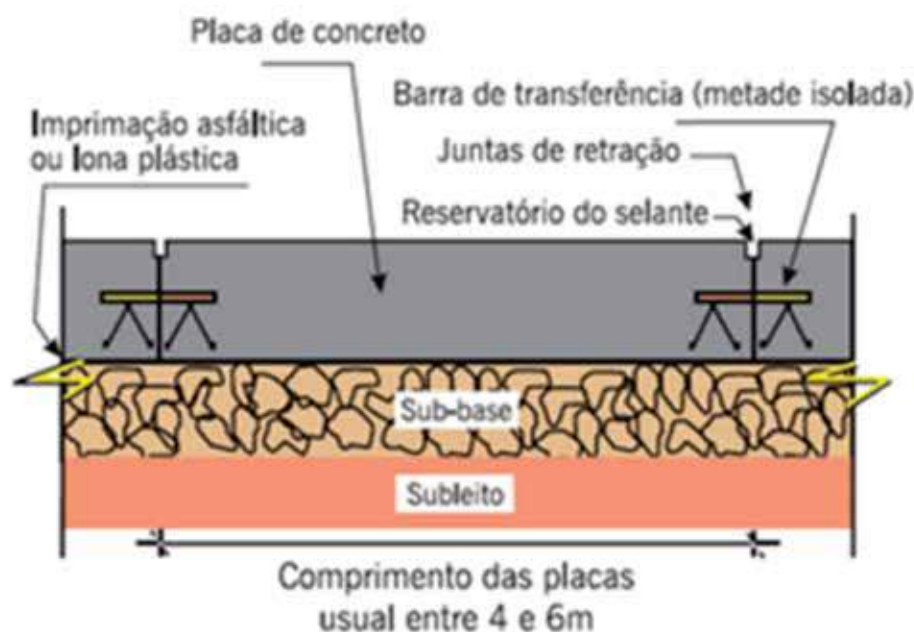


Fonte: Bernucci, 2010.

Para Balbo (2009), essas placas de concreto de cimento Portland são assentadas sobre o solo de fundação ou uma sub-base, no qual desempenham as funções de revestimento e base, podendo ou não ser armadas com barras de aço como mostra na Figura 9.



Figura 9 - Placas de pavimento de concreto simples



Fonte: Balbo, 2009.

As placas pré-moldadas são assentes sobre um sistema de apoio constituído de uma camada de base assente sobre uma camada de sub-base, esta sobre uma camada regularizada de subleito. Para sua construção podem ser empregados vários tipos de concreto, como o concreto de alta resistência (CAD), o concreto convencional (CCV) ou o concreto compactado com rolo (CCR) (BALBO, 2012).

Segundo Balbo, 2012:

A motivação principal para a serragem das juntas igualmente espaçadas é o controle da retração hidráulica na massa de concreto fresca, de grande área e volume, exposta às condições ambientais mais desfavoráveis possíveis (sol, chuva, ventos), se comparadas às condições de cura de concretos em estruturas corriqueiras (BALBO, 2012, p.31).

O aço empregado em pavimentos de concreto simples é utilizado para a colocação das barras de transferência de carga, que são posicionadas nas juntas transversais, fazendo com que as cargas aplicadas sobre a placa tenham seus efeitos aliviados nas barras de transferência de carga que deslocam parte do esforço para a placa subsequente fazendo as placas trabalhar em conjunto (BALBO, 2012).

A não existência da barra de transferência é um aspecto muito importante a se considerar no cálculo estrutural do pavimento de concreto simples e segundo Balbo “delimita muito bem qual o tipo de teoria ou método empregar quando de sua existência (BALBO, 2012, p. 31)”.



As barras de transferência de carga influenciam muito no comportamento de pavimentos de Cimento Portland (CCP) simples, em sua ausência, a junta serrada é quem deverá fazer a distribuição dos esforços entre as placas por interface amento de agregados na face fissurada (BALBO, 2012).

Quanto às juntas longitudinais da placa de concreto simples, são dispostas as barras de ligação, que tem por função evitar o deslocamento horizontal entre placas lateralmente dispostas, através do engastamento da armadura nas placas de concreto (BALBO, 2012).

Pode-se também optar pelo emprego de armaduras de retração em formas de telas, que são posicionadas acima da linha neutra, isso permite que sejam executadas placas de maior comprimento sem que a armadura combata esforços de tração, porém Balbo afirma que “essa técnica foi paulatinamente abandonada nas modernas construções, e o espaçamento entre juntas serradas é comum entre 4,5m a 6m (BALBO, 2012, p. 32)”.

No Brasil as construções de PCS ao longo dos anos utilizam mantas ou lonas plásticas de polietileno sobre a base do pavimento com o objetivo de evitar possíveis propagações de fissuras nas placas (BALBO, 2012).

Ainda segundo Balbo, em algumas obras de pavimentação de rodovias foi utilizada a emulsão asfáltica sobre a base cimentada para auxiliar na cura da base, reduzindo o preço pela não utilização da lona plástica.

2.9.1 Tipos de concreto utilizados

Concretos são amplamente conhecidos como materiais de construção, Balbo os define como:

Uma mistura devidamente proporcional de agregados graúdos, agregados miúdos, ligante hidráulico (tradicionalmente cimento tipo Portland, embora cimentos siderúrgicos e pozolânicos já estejam em pleno uso em alguns países) e água, além da eventual introdução de minerais durante a moagem do clínquer e de aditivos para inibir ou ressaltar, temporariamente, algumas características das misturas, com menção especial aos aditivos plastificantes (redutores de água na mistura) e dos retardadores e aceleradores de pega (BALBO, 2012, p. 66).

Os concretos empregados na construção de pavimentos segundo o DNIT (2005):

Devem apresentar uma resistência característica à tração na flexão definida no projeto, que geralmente é na ordem de 4,5 Mega Pascas (Mpa) ou,



como no caso dos pavimentos estruturalmente armados, uma resistência característica à compressão axial, que geralmente é de 30 Mpa (DNIT, 2005, p. 61).

Também deverão apresentar uma baixa variação volumétrica e uma trabalhabilidade que seja compatível com o equipamento a ser utilizado para o espalhamento, adensamento e acabamento do concreto, além de um consumo de cimento igual ou acima de 320 kg/m^3 para garantir uma maior durabilidade (DNIT, 2005).

O DNIT ainda salienta que para que sejam atendidas estas condições, é necessário que seja realizado um cuidadoso estudo do traço do concreto, que considere o tipo de cimento e a eficiência do cimento, conteúdo de água, temperatura do concreto e dos materiais, tipos de aditivos e métodos de cura, devendo finalmente ser verificadas as propriedades do concreto, tanto no estado fresco como no endurecimento (DNIT, 2005, p. 66).

Podem ocorrer situações críticas, quando, por exemplo, for necessária a liberação rápida do tráfego, para tal deve ser estudado o emprego de concretos especiais, de resistência rápida, no objetivo de liberar o trânsito de veículos poucas horas após a concretagem (DNIT, 2005).

2. 10. Dimensionamento de pavimentos de concreto – método da portland cement association – pca – 1984

O método de dimensionamento da PCA/84 abrange diversos tipos de pavimento de concreto, são eles, pavimentos de concreto simples, pavimentos de concreto simples com barras de transferência, pavimentos de concreto com armadura distribuída descontínua e pavimento de concreto com armadura distribuída contínua. Para tais parâmetros como modelo de ruína, tipos de pavimento, distribuição do tráfego, características do concreto, existência ou não de acostamento em concreto, existência de sub-bases tratadas com cimento, barras de transferências, empenamento do concreto e o fator de segurança para as cargas (FSC) são levados em conta, na Figura 10, podemos observar os fatores de segurança adotados (DNIT, 2005).



Figura 10 - Fatores de segurança para as cargas (FSC)

TIPO DE PAVIMENTO	FSC
- Para ruas com tráfego com pequena porcentagem de caminhões e pisos em condições semelhantes de tráfego (estacionamentos, por exemplo)	1,0
- Para estradas e vias com moderada frequência de caminhões	1,1
- Para altos volumes de caminhões	1,2
- Pavimentos que necessitem de um desempenho acima do normal	Até 1,5

Fonte: DNIT, 2005

Também necessário para o dimensionamento da espessura do pavimento de concreto simples, o Coeficiente de Recalque (k), parâmetro relativo à capacidade de suporte do subleito se faz necessário, a relação entre o CBR e o coeficiente de recalque. Este coeficiente varia de acordo com o tipo de base adotada, a variação do coeficiente k em relação a camada de sub-base granular, sub-base composta de brita tratada com cimento, sub-base composta de solo-cimento e sub-base composta de concreto rolado (DNIT, 2005).

Definido o valor do coeficiente de recalque, deve-se calcular o número de eixos totais por classe de carga que irão atuar no pavimento durante o período de projeto. O dimensionamento da espessura do pavimento ocorre através do preenchimento de um formulário, o processo de preenchimento deste formulário segue uma série de etapas até chegar ao resultado final, de acordo com o DNIT (2005) as etapas são as seguintes:

- a) Definição dos parâmetros de dimensionamento são eles:
 1. Tipo de acostamento a ser adotado.
 2. Adoção ou não de barras de transferência.
 3. Coeficiente de recalque.
 4. Fator de segurança.
 5. Tráfego esperado para cada nível de carga de acordo com a vida de projeto do pavimento.
- b) Adotar uma espessura de concreto para a tentativa.
- c) Determinar a tensão equivalente dependendo da adoção ou não de acostamento de concreto, para eixos simples, tandem duplos e tandem triplos.
- d) Determinadas as Tensões Equivalentes, torna-se necessário determinar os Fatores de Erosão.



1. São necessários os valores de espessura e coeficientes de recalque do pavimento.

2. São determinados os fatores de erosão para os eixos simples, tandem duplos e tandem triplos.

3. Com os valores obtidos deve-se preencher os campos do formulário.

Segundo o DNIT, o fator de erosão “mede o poder que uma certa carga tem para impor uma certa deformação vertical à placa, ligado ao parâmetro de erosão (DNIT, 2005).

e) São calculados os fatores de fadiga para eixos simples, tandem duplos e tandem triplos, dividindo as tensões equivalentes pela resistência de projeto.

f) Determinado o fator de fadiga e as cargas por eixos simples e tandem duplos, são determinadas as repetições admissíveis, a Análise por Fadiga.

Para a determinação das repetições admissíveis os eixos tandem triplos são considerados como 3 eixos simples, cada um com um terço da carga total, o DNIT 2005 salienta que:

Esta é uma simplificação que apenas facilita o cálculo, deve, entretanto, ser levado em conta, que os fatores de erosão que aparecem nas tabelas, correspondem à ação do conjunto formado originalmente pelos 3 eixos, ou seja, pelo próprio eixo tandem (DNIT, 2005, p.97).

g) Determinados os fatores de erosão e as cargas por eixos simples e tandem duplos, são determinadas as repetições admissíveis no ábaco, em pavimentos sem acostamento de concreto ou no ábaco, em pavimentos com acostamento de concreto, os valores resultantes são lançados no formulário (DNIT, 2005)

Em casos de eixos tandem triplos, como dito anteriormente, são considerados como sendo 3 eixos simples, cada um com um terço da carga total, de modo a facilitar o cálculo, porém os fatores de erosão devem ser levados em conta, da mesma forma que no item anterior (DNIT, 2005).

h) São divididas as repetições esperadas pelas repetições admissíveis, que são determinadas tanto pela análise de erosão quanto pela análise de fadiga, determinando desta forma as porcentagens de resistência à fadiga consumida e o dano por erosão.

i) A coluna porcentagem de fadiga e a coluna de porcentagem por erosão, são somadas, sendo que para verificar se a espessura estimada cumpre os requisitos solicitados a soma de nenhuma destas colunas pode ultrapassar 100%.

Caso a espessura da tentativa não atingir o percentual suficiente, deve-se repetir o cálculo com uma espessura maior (DNIT, 2005).



O DNIT salienta que, caso a porcentagem de resistência à fadiga consumida, ou a porcentagem de dano por erosão forem próximas a zero, as condições serão atendidas, porem a placa estará superdimensionada, o que é resolvido ao diminuir a espessura do pavimento, sendo que o ideal é conseguir percentuais o mais próximo possível de 100%.

2.11 Execução do pavimento

2.11.1 Subleito

O subleito deverá ser regularizado segundo o procedimento da Norma DNER-ES 299 e se necessário, reforçado do modo indicado na norma DNER-ES 300. Concluída a operação de preparo do subleito, este será testado por meio de provas de carga para determinação do coeficiente de recalque (k) conforme a norma DNIT 055/2004-ME, feita aleatoriamente nas bordas e no eixo do futuro pavimento de concreto, no mínimo a cada 100 m, ou nos casos de solos homogêneos, a cada 200 m e nos pontos onde for julgado necessário (DNIT 049/2004).

Ainda segundo o DNIT 2004, poderá ser admitido que o controle do coeficiente de recalque seja feito por meio de execução de ensaios de Índices de Suporte Califórnia (ISC), em número estatisticamente significativo, a partir dos quais será avaliado o coeficiente de recalque (k) por meio de curvas de correlação apropriadas.

2.11.2 Sub-base

Será executada de acordo com as especificações estabelecidas pelo DNIT para o tipo projetado, devendo ser mantida sua conformação geométrica até a ocasião da execução do pavimento de concreto.

Caso tenha sido indicada a colocação de película isolante e impermeabilizante sobre a superfície da sub-base, deve-se verificar se esta película está adequadamente esticada e se as emendas são feitas com recobrimentos de, no mínimo, 20 cm (DNIT 049/2004).

2.11.3 Mistura, transporte, lançamento e espalhamento do concreto.

De acordo com o DNIT, 2004 o concreto deverá ser produzido em centrais do tipo gravimétrica, podendo os agregados ser medidos por pesagem acumulada, exceto o cimento, cuja massa deverá ser medida em balança separada. Esta central poderá ser do tipo misturador ou dosador, sendo a mistura, nesta última, feita em caminhão-betoneira.



No caso do concreto ser fornecido por usinas comerciais deverão ser atendidas as recomendações da norma NBR-7212.

As balanças para a pesagem dos materiais deverão ser periodicamente aferidas.

A umidade da areia deverá ser determinada de 2 em 2 horas, ou imediatamente após observada variação notável no abatimento do concreto.

Os dispositivos para a medição das quantidades de materiais deverão conduzir a erros máximos de 2% para o cimento e os agregados e de 1,5% para a água

As betoneiras deverão produzir mistura homogênea, dispor de carga sem segregação dos componentes do concreto e ter capacidade que permita continuidade nas operações de concretagem do pavimento (DNIT 049/2004).

Quando o concreto for produzido em usinas comerciais, ou misturado em caminhões betoneira, deverão ser atendidas as recomendações das normas DNER-ES 330 e NBR 7212.

O período máximo entre a mistura, a partir da adição da água, e o lançamento deverá ser de 30 minutos, sendo proibida a repesagem sob qualquer forma. Quando for usado caminhão betoneira e houver agitação do concreto durante o transporte e a sua descarga, este período poderá ser ampliado para 90 minutos (DNIT 049/2004).

O DNIT diz que o lançamento do concreto será feito, de preferência por descarga lateral à pista, independentemente da largura em que se estiver ajustando o equipamento de fôrmas deslizantes. Poderá ser admitido também, o retro lançamento, desde que a sub-base tenha resistência suficiente para suportar o tráfego dos caminhões basculantes sem que sua qualidade seja afetada.

Em qualquer dos casos, devem ser formadas pilhas de pequenas alturas, para reduzir o trabalho de espelhamento e evitar a segregação do concreto.

No espalhamento do concreto podem ser usadas, além da pá-distribuidora do sistema de fôrmas deslizantes, rosca sem-fim, pá triangular móvel ou caçamba que receba o concreto, distribuindo-o por toda a largura da pista. Esta distribuição deve ter uma altura uniforme, relevante para a operação de vibração (DNIT 049/2004).

Deverá ser exigida a alimentação contínua do equipamento, para que mantenha velocidade constante de operação, evitando-se interrupções na execução do pavimento, que causarão desconforto ao tráfego após o endurecimento do concreto. O ponto da retomada da concretagem não deverá estar situado a menos de 30 cm da junta transversal mais próxima (DNIT 049/2004).



2.11.4 Adensamento do concreto

Sobre o adensamento do concreto, o DNIT recomenda ser feito por vibradores hidráulicos fixados em barras de altura variável, que possibilitem executar a pista na espessura projetada. Para garantir a qualidade do adensamento, o equipamento deverá possuir cortina metálica para controlar o volume do concreto a ser vibrado.

A vibração superficial será feita pela grade ou régua vibratória, colocada imediatamente após os vibradores, sendo necessária uma camada superficial de argamassa para não deixar o agregado graúdo exposto. A forma final do concreto será dada por duas mesas, uma fixa e outra oscilante, deixando-o praticamente acabado (DNIT 049/2004).

Deverá haver alimentação contínua do equipamento, a fim de manter homogênea a superfície final. Caso ocorra algum imprevisto que atrase o lançamento do concreto, provocando o ressecamento da argamassa existente sobre a grade vibratória, que irá prejudicar o acabamento da superfície, a concretagem será paralisada, devendo o equipamento ser erguido e feita a limpeza (DNIT 049/2004).

O acabamento será feito por nivelamento topográfico, com o auxílio de linhas estendidas lateralmente.

Enquanto o concreto estiver ainda plástico, será procedida a verificação da superfície, em toda a largura da faixa, com régua de 3m disposta paralelamente ao eixo longitudinal do pavimento, com movimentos de vaivém e avançando no máximo, de cada vez, metade de seu comprimento. Qualquer depressão encontrada será imediatamente preenchida com concreto fresco, rasada, compactada e devidamente acabada, e qualquer saliência será cortada e igualmente acabada. Quando a superfície se apresentar demasiadamente úmida, o excesso de água deverá ser eliminado pela passagem de rodos de borracha (DNIT 049/2004).

DNIT ainda diz que estes acertos serão executados com auxílio de pontes de serviço não apoiadas no concreto fresco, para permitir o trânsito de pedreiros sem atingir a superfície ainda fresca do pavimento. Após estas correções, e logo que a água superficial desaparecer, proceder ao acabamento final.

No acabamento final introduzem-se ranhuras na superfície do pavimento, aumentando sua aderência com os pneumáticos dos veículos.

A escolha do tipo de dispositivo a ser usado nesta operação deve ser feita no projeto, em função das condições ambientais, do tipo e das características das solicitações, da topografia e da geometria do pavimento (DNIT 049/2004).

Nos pavimentos a serem construídos em áreas críticas, por exemplo, com curvas acentuadas e interligações, é necessário incrementar a segurança à derrapagem. Para



tal, deve-se obrigatoriamente adotar dispositivos que aumentem significativamente a superfície de contato dos pneumáticos com o pavimento. Em tais casos, a Norma recomendada pelo DNIT visa usar, pela ordem decrescente de eficácia:

- a) pentes de fios metálicos;
- b) vassouras de fios metálicos;
- c) vassouras de fios de nylon;
- d) tubos metálicos providos de mossas e saliências;
- e) tiras ou faixas de lona.

Executado o acabamento final, antes do início do endurecimento do concreto, no caso de adoção do processo de abertura de juntas por moldagem, as peças usadas serão retiradas cuidadosamente com ferramentas adequadas e adoçadas todas as arestas, conforme o projeto (DNIT 049/2004).

Junto às bordas, o acabamento obtido deve ser igual ao do restante da superfície. Qualquer porção deverá ser prontamente removida. Não serão admitidas variações na superfície acabada superiores a 5 mm .

Após isso, todas as placas de concreto receberão um número de identificação impresso em um de seus cantos (DNIT 049/2004).

2.11.5 Execução das juntas

Todas as juntas devem estar em conformidade com as posições indicadas no projeto, não se permitindo desvios de alinhamento superiores a 5 mm (DNIT 049/2004).

2.11.5.1 Juntas longitudinais

O pavimento deverá ser executado em faixas longitudinais parciais, devendo a posição das juntas longitudinais de construção coincidir com a das longitudinais de projeto. Retirada a forma de junta, a face lateral da placa será pintada com material apropriado que impeça a aderência entre a faixa executada e a futura faixa (DNIT 049/2004).

2.11.5.2 Juntas transversais

As juntas transversais deverão ser retilíneas em toda a sua extensão, perpendiculares ao eixo longitudinal do pavimento, salvo em situações particulares



indicadas no projeto. Deverão ser executadas de modo que as operações de acabamento final da superfície possam processar-se continuamente, como se as juntas não existissem (DNIT 049/2004).

A locação das seções onde serão executadas as juntas deverá ser feita por medidas topográficas devendo ser determinadas as posições futuras por pontos fixos estabelecidos nas duas margens da pista, ou, ainda, sobre as fôrmas estacionárias.

Quando for adotado o processo de abertura de junta por moldagem (ou inserção), a introdução do perfil deve ser feita por vibração, com o concreto ainda fresco e após o acabamento, sendo corrigidas todas as irregularidades provenientes desta operação. Quando a junta for serrada deverá ser feito um plano para a abertura das juntas, em que a idade do concreto no momento do corte deverá estar entre 6h e 48h (DNIT 049/2004).

2.11.5.3 Juntas transversais de construção

Ao fim de cada jornada de trabalho, ou sempre que a concretagem tiver de ser interrompida por mais de 30 minutos, deverá ser executada uma junta de construção, cuja posição deve coincidir com a de uma junta transversal indicada no projeto. Nos casos em que não for possível o prosseguimento da concretagem até uma junta transversal projetada, será executada, obrigatoriamente, uma junta transversal de construção de emergência, de tipo previsto no projeto (DNIT 049/2004).

2.11.5.4 Barras de ligação nas juntas longitudinais

Devem ter o diâmetro, espaçamento e comprimento definidos no projeto e estarem limpas e isentas de óleo ou qualquer substância que prejudique sua aderência ao concreto (DNIT 049/2004).

2.11.5.5 Barras de transferências nas juntas transversais

Serão obrigatoriamente ligas e retas, com o diâmetro, espaçamento e comprimento definidos no projeto.

O processo de instalação deverá garantir a sua imobilidade na adequada posição, mantendo-as, além do mais, paralelas à superfície acabada e ao eixo longitudinal do pavimento (DNIT 049/2004).

Estas barras deverão ter metade do seu comprimento mais 2cm, pintados e engraxados, de modo a permitir a livre movimentação da junta. Nas juntas de construção que não coincidam com uma junta de contração, a barra não terá trecho pintado ou engraxado (DNIT 049/2004).



O capuz que recobre a extremidade deslizante da barra de transferência das juntas de dilatação deve ser suficientemente resistente, para não amassar durante a concretagem. A folga entre a extremidade fechada do capuz e a ponta livre da barra, estabelecida no projeto deverá ser garantida durante a concretagem (DNIT 049/2004).

No alinhamento destas barras são admitidas as tolerâncias seguintes:

- a) o desvio máximo das extremidades de uma barra, em relação à posição prevista no projeto, será de $\pm 1\%$ do comprimento da barra;
- b) em pelo menos dois terços das barras de uma junta, o desvio máximo será de $\pm 0,7\%$.

2.11.5.6 Colocação da tela de armação

Nas placas de dimensões irregulares e acima dos padrões normalmente adotados, deverá ser colocada uma tela soldada, cujo tipo será definido no projeto.

Esta tela deve ser colocada a 5 cm da superfície do pavimento e no máximo até meia altura da espessura da placa, devendo distar 5cm de qualquer bordo da placa (DNIT 049/2004).

As faces laterais das placas, ao serem expostas pela remoção das formas, deverão ser imediatamente protegidas por meio que lhes proporcione condições de cura análogas às da superfície do pavimento (DNIT 049/2004).

O período total de cura deverá ser de 7 dias, compreendendo um período inicial de aproximadamente 24 horas, contadas tão logo seja terminado o acabamento do pavimento, seguido de um período final, até o concreto atingir a idade de 7 dias.

No período inicial de cura não será admitido sobre o pavimento qualquer espécie de trânsito.

No período inicial deve ser empregada a cura química, aplicando-se em toda a superfície do pavimento um composto líquido que forma película plástica, à razão de 0,35 l/m² a 0,50 l/m² (DNIT 049/2004).

Após o período inicial de cura a superfície do pavimento deverá ser coberta com qualquer dos produtos mencionados no item 1.9.1, ou combinações apropriadas desses materiais ou outro tipo adequado de proteção, para evitar a exposição do concreto às intempéries e à perda brusca de umidade. Quando a cura se fizer por meio de tecidos, papel betumado ou lençol plástico, deve-se superpor as tiras em pelo menos 10cm. No caso de ocorrer a necessidade da retirada desses materiais de algum local, a sua reposição deverá ser feita dentro de 30 minutos, no máximo (DNIT 049/2004).



O material de selagem só poderá ser aplicado quando os sulcos das juntas estiverem limpos e secos, empregando-se para tanto ferramentas com ponta em cinzel que penetrem na ranhura das juntas sem danificá-las, vassouras de fios duros e jato de ar comprimido (DNIT 049/2004).

O material selante deve ser cautelarmente colocado no interior dos sulcos, sem respingar na superfície, e em quantidade suficiente para encher a junta sem transbordamento. Qualquer excesso deverá ser prontamente removido e a superfície limpa de todo material respingado (DNIT 049/2004).

A profundidade de penetração do material selante deverá ser aquela definida no projeto.

2.12 Custos

2.12.1 Custo no ciclo de vida

O custo no ciclo de vida abrange todos os custos de uma estrutura ao longo de um período de análise. Para a análise do custo no ciclo de vida podem ser considerados os custos de projeto, construção, manutenção, reabilitação, dos usuários e o valor residual ao final da vida útil (TRB, 1985).

Nos projetos de engenharia os profissionais devem avaliar os investimentos de um empreendimento sobre diferentes aspectos. É importante que a análise dos custos do ciclo de vida seja realizada sobre diversos horizontes de análise, pois os resultados podem abranger diferentes cenários. Reitera-se a necessidade da tomada de decisões baseada não somente nos custos de implantação dos pavimentos, mas também, nos custos das intervenções ao longo do tempo (RODRIGUES FILHO, 2006).

2.12.2 Custos iniciais

Como partes dos custos iniciais existem os custos de projeto e construção, no entanto, o primeiro só é considerado no caso de o projeto das alternativas analisadas possuírem valores diferentes. Em contrapartida, os custos relacionados com a construção do pavimento é um dos mais importantes a serem analisados no ciclo de vida, inclusive, é muito comum utilizar-se apenas da avaliação desses custos durante a escolha entre as possibilidades estruturais (TRB, 1985). Esses custos envolveram, principalmente, despesas com funcionários, equipamentos e materiais.



2.12.3 Custos de manutenção e reabilitação

A análise dos custos de manutenção é bastante complexa e de difícil precisão, estão correlacionadas com o índice de serventia das pesitas e dependem do tipo de intervenção e com a extensão do serviço (TRB 1985). São diversas as ações de manutenção como as relacionadas com drenagem, superfície, erosão, estrutura, vegetação e falhas, no entanto, para fins de análise do ciclo de vida geralmente são consideradas as que afetam o desempenho do pavimento (AASHTO, 1993).

O levantamento de dados para a avaliação dos custos com reabilitação ou reconstrução do pavimento ocorre de maneira semelhante aos custos de construção. Para pavimentos existentes os valores podem ser aplicados no tempo zero do período da análise, já para pavimentos novos, o tempo em que serão executados esses serviços deve ser estimado, sendo de difícil precisão, assim como os custos de manutenção (TRB, 1985). A reabilitação será executada quando o pavimento atingir um nível de serventia limite.

2.12.4 Custo dos usuários

O custo dos usuários abrange os custos de operação dos veículos, acidentes e atraso nas viagens. Embora esses custos envolvam diversas variáveis e não são possíveis de quantificar precisamente, existem estudos que os relacionam com as diferentes condições das vias (FHWA, 1998).

Mais durável seguro e ambientalmente amigável o pavimento de concreto economiza combustível e iluminação pública, diminui o custo operacional dos veículos e o índice de acidentes nas rodovias e vias urbanas, reduzindo o custo social, conforme discutido neste artigo (Eng.º Marcos Dutra de Carvalho, 2007).

2.13 Durabilidade

Com custo de construção competitivo, o pavimento de concreto tem grande durabilidade, requer baixíssima manutenção e diminui drasticamente o número de acidentes relacionados à condição da via ou rodovia. Estudos de viabilidade demonstram que é a solução técnica ideal para vias públicas (corredores de ônibus, por exemplo) e rodovias submetidas a tráfego intenso e pesado de veículos comerciais (Eng.º Marcos Dutra de Carvalho, 2007).

MEAN et al. (2011) destaca, que o pavimento de concreto é a melhor opção por apresentar uma elevada resistência mecânica e ao desgaste, não oxida, não



deforma plasticamente, não forma buracos nem trilha de rodas, garantindo assim, elevada durabilidade da estrutura e pequena necessidade de reparos rotineiros.

Lembra-se que o pavimento de concreto da Rodovia Itaipava – Teresópolis, construído em 1928, ou seja, há mais de 92 anos, encontra-se em operação até hoje, sem nenhum tipo de recapeamento, conforme ilustrado na Figura 11.

Figura 11 - Rodovia Itaipava - Teresópolis



Fonte: (Eng.º Marcos Dutra de Carvalho, 2007)

2.14 Resistência

Ressalta-se que o pavimento de concreto é extremamente resistente quando submetido à ação das chuvas e do sol - não oxida, não sofre deformação plástica, não forma trilha de rodas nem buracos - garantindo assim elevada durabilidade da estrutura e, conseqüentemente, maior segurança aos usuários (Eng.º Marcos Dutra de Carvalho, 2007).

Na inspeção do concreto deverá ser determinada a resistência à tração na flexão na idade de controle fixada no projeto, ou então a resistência à compressão axial, desde que tenha sido estabelecida através de ensaios, para o concreto em questão, uma correlação confiável entre a resistência à tração na flexão e a resistência à compressão axial (DNIT, 2004).

A cada trecho de no máximo 2.500m² de pavimento, definido para inspeção, deverão ser moldados aleatoriamente e de amassadas diferentes, no mínimo, 6



exemplares de corpos de prova, sendo cada exemplar constituído por, no mínimo, 2 corpos de prova prismáticos ou cilíndricos de uma mesma amassada, cujas dimensões, preparo e cura deverão estar de acordo com a norma NBR 5738. Na identificação dos corpos de prova deverá constar a data da moldagem, a classe do concreto, a identificação da placa onde foi lançado o concreto (DNIT, 2004).

Os corpos de prova deverão ser ensaiados na idade de controle fixada no projeto, sendo a resistência à tração na flexão determinada nos corpos de prova prismáticos, conforme a norma NBR 12142, e a resistência à compressão axial nos corpos de prova cilíndricos, de acordo com a norma NBR 5739. Dos dois resultados obtidos será escolhido o de maior valor, que será considerado como sendo a resistência do exemplar (DNIT, 2004).

2.15 Manutenção

As obras de manutenção do pavimento são obras em que o pavimento do local apresenta pequenos problemas na sua superfície de rolagem que esteja de alguma maneira infringindo a regra de que o pavimento precisa gerar um conforto para a sociedade. Para esses casos o primeiro passo para iniciar a obra será uma análise do pavimento todo, onde o responsável fará as anotações de como está o estado do pavimento, indicando suas fissuras, fraturas, falhas e outros possíveis casos onde não esteja 100% perfeito. E posterior a isso o projeto será realizado para resolver os problemas apresentados nessa pesquisa do local.

Algumas das patologias mais comuns que atingem os pavimentos rígidos são rugosidades, polimento, delaminação, erosão superficial e trincas, com as mais diversas causas como, por exemplo, pouco cuidado com as juntas, recalque e reação álcali-agregado (SILVA, 2008).

As ações de conservação realizadas em geral são basicamente resselagem das trincas, proteção contra o esborcinamento (quebras nos cantos das placas) e correção de escamações (DNIT, 2005).

2.15.1 Defeitos irre recuperáveis

Quando não for possível, por meio de reparação de um defeito, eliminar as causas que lhe deram origem, o defeito é considerado irre recuperável, devendo a placa ser demolida parcial ou totalmente. Em alguns casos, os defeitos existentes em uma placa, apesar de serem recuperáveis, se apresentam em grande quantidade e extensão, que tornam inviável a recuperação desta placa, decidindo-se pela sua demolição.



Quando os defeitos existentes nas placas têm a sua origem no dimensionamento deficiente destas placas, costuma-se recuperá-las mediante o aumento da sua espessura, pela execução de uma camada de concreto sobre elas, denominada de overlay.

A decisão sobre a demolição total ou parcial de uma placa é feita com base na inspeção visual do pavimento, realizada conforme a Norma DNIT 060/2004 - PRO e pelo valor obtido no Índice de Condição do Pavimento (ICP).

3. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido de forma qualitativa e de revisão bibliográfica, que segundo Cervo, Berbian e Silva (2007, p.60) consistem na busca por explicar um dado problema através de referências teóricas publicadas em livros, revistas científicas, dissertações, artigos e teses. Visando assim comparar tecnicamente a implantação dos pavimentos flexíveis e rígidos em construções rodoviárias.

Segundo Gil (1999, p.48), a pesquisa bibliográfica é “desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

Para Fachin (2006), estudo comparativo é feito através da investigação de fenômenos classes e indivíduos, para salientar as diferenças e semelhanças entre eles. Possibilita a investigação de conhecimentos concretos e através deles deduzir o semelhante e o divergente entre os elementos, proporcionando assim uma análise de origem indireta.

Com base nos dados referentes aos tipos de pavimento estudados é possível compará-los em pontos abordados, obtendo uma comparação sólida sem o aspecto cultural envolvido, a aplicação do pavimento asfáltico é predominante em comparação à pavimentação de concreto.

Foram feitos levantamentos bibliográficos, e com isso a investigação de qual pavimento teria melhor desenvolvimento para implantação. A investigação começou sendo feita com comparações entre as pesquisas, nos quesitos de manutenção, implantação, viabilidade, e outros.

Após isso, foi iniciada a fase dos estudos, feita de forma individualizada sobre cada pavimento, e fixado a importância de cada um, tirando assim as vantagens e desvantagens, a diferença no tempo de execução, assim como a de vida útil dos mesmos. Por fim, houve a produção dos resultados a partir de todo estudo apresentado.



4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observa-se entre os pavimentos as formas diferentes de respostas aos esforços, o pavimento flexível se deforma com maior facilidade e o pavimento rígido apresenta maior resistência à deformação. Além da comparação ao esforço, os pavimentos expressam diferenças na conformidade dos processos de execução, em que além de mais rápido, o pavimento flexível pode ser mais barato, contudo com uma periodicidade de reparos, necessita-se de uma usina próximo ao local de execução, que pode ser atípico em algumas regiões, nesses casos a mistura é preparada no local da reforma, não obtendo total garantia do serviço, fazendo com que o asfalto fique cada vez mais caro em um ciclo de recapeamento constante. Já os pavimentos rígidos apesar de carecer de maiores gastos iniciais na execução, demonstram uma maior durabilidade e poucos reparos no decorrer da sua vida útil.

Mesmo seguindo as normas que auxiliam nos processos de execução, os pavimentos sofrem por diversas patologias e problemas na execução. Apesar de os pavimentos flexíveis apresentarem diversas patologias, as técnicas de recuperação são executadas de forma mais rápida, diferente dos pavimentos rígidos que manifestam poucas patologias, porém seus reparos necessitam de maiores tempos de execução devido sua dificuldade.

Fazendo uma análise financeira dos custos dos pavimentos em um período de 20 anos, se englobam varias cenários, incluindo inflações que decorrem durante os anos que se passam, esta inflação sofre uma variação de acordo com o tipo de cenário, sendo que para o cenário otimista, a inflação é definida em 4,5% ao ano. Para o cenário moderado, o valor de inflação foi definido em 5,91% ao ano. No cenário pessimista a inflação foi definida em 8% ao ano.

Os três cenários mostram com cálculos simples que o pavimento de concreto simples passa a ser mais interessante economicamente a partir do décimo quinto ano. Com base nos resultados encontrados é possível afirmar que quanto menor for a inflação, ou seja em uma situação econômica mais favorável, o pavimento flexível pode se tornar alternativa viável para valores de inflação menor que 4,50% a.a.

Porém, quando se trata do atual cenário econômico, o pavimento de concreto simples é a alternativa mais viável, observando que ele sofre menor impacto com a variação do mercado financeiro por ter um custo inferior de manutenção.



4.1 Vantagens de cada pavimento

- Pavimento flexível

- execução rápida e de fácil aplicação garantindo baixos custos
- permite a reutilização de matérias através da reciclagem como a borracha de pneus descartados
- camada de rolamento confortável para os veículos devido à boa aderência dos pneus com o revestimento asfáltico

- Pavimento rígido

- poucas manutenções e ganho de resistência ao longo de sua vida útil
- alta resistência às deformações
- estrutura simples como matérias de execução acessíveis (cimento e agregados)
- segurança quanto à aquaplanagem devido ao fácil escoamento da água da superfície e a boa aderência entre o pneu e a camada de rolamento
- resistente ao intemperismo e baixa reatividade com óleo e combustíveis derramados sobre o pavimento
- alta resistência à abrasão e alta impermeabilidade
- a maioria das imperfeições é irrelevante e não influenciam o tráfego de veículos

4.2 Desvantagens de cada pavimento

- Pavimento flexível

- sofre alto desgaste por fadiga e se deforma facilmente
- apresenta várias patologias ocorrentes durante sua vida útil
- alto número de manutenção e recapeamento
- reduz sua vida útil pelo excesso de carga
- sofre degradação pelo intemperismo e amolece sobre o efeito do calor do sol
- superfície suscetível ao escorregamento após chuvas
- necessita de maiores cuidados para evitar a absorção da umidade



- Pavimento rígido
 - alto custo inicial para execução do pavimento devido equipamentos e mão de obra especializada
 - necessita de cuidado para não corrosão das barras de ligação e de transferência entre as juntas das placas de concreto do pavimento
 - reparos com maior complexidade e custos mais elevados

5. CONCLUSÃO

Pavimentar uma via garante a ela requisitos como conforto e segurança, buscar cada vez mais pavimentos de boa qualidade, com as melhores características possíveis significa melhorar a condição dos usuários que trafegam diariamente. Proporcionar estes benefícios reduzindo os custos de construção e manutenção é uma busca constante no setor de engenharia.

Para escolher o tipo de pavimento que deverá ser utilizado é de extrema relevância e fundamental importância uma análise das propriedades técnicas dos diferentes tipos de pavimento. Então dessa forma foi feita uma comparação técnica entre o pavimento flexível e rígido, destacando as propriedades de cada um em relação à implantação, manutenção, comportamento, segurança, sustentabilidade.

Em países como o Brasil, onde o tráfego nas rodovias é intenso, pesado e repetitivo é preciso um tipo de pavimentação que obtenha um bom custo benefício, que apresente alta durabilidade e custo baixo de manutenção. Com base nesta perspectiva, o pavimento de concreto é uma alternativa para aprimorar a qualidade das estradas, já que possui uma elevada vida útil necessitando de menos reparos e manutenção quando comparado com o pavimento flexível, além de proporcionar uma maior segurança aos usuários que por elas trafegam.

Embora aplicado pela primeira vez no Brasil ano de 1922 para a construção da Estrada do Mar, o pavimento de concreto simples, é pouco difundida e até nos dias atuais depende de incentivos para ser adotada como opção para pavimentos.

Aliado a isso, a falta de mão de obra capacitada, maquinário adequado e conhecimentos específicos sobre a pavimentação em concreto simples contribuem para que o pavimento flexível se torne a opção mais utilizada atualmente. Porém é importante salientar que a pavimentação em concreto simples pode vir a amenizar os problemas das rodovias de forma segura e prolongada de acordo com o que foi exposto nesta pesquisa.



Ao comparar os dois tipos de pavimentos, fica claro então, que ambos são viáveis para se implantar nas estradas brasileiras, sendo que o pavimento de concreto é mais propício a estradas com maior intensidade de fluxo e carga, porém, não sendo uma regra, já que o tipo de pavimentação utilizada é escolhido visando o aspecto econômico e cultural do local.

REFERÊNCIAS

AASHTO, American of State Highway and Transportation Officials. **AASHTO Guide for Desing of Pavement Structures**. Washinton, D.C; AASHTO, 1993. 6

BALBO, José Tadeu. **Pavimentação Asfáltica: materiais, projeto e restauração**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

_____. **Pavimentos de Concreto. 1ª Reimpressão**. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

_____. **Pavimentos de Concreto**. São Paulo, 2009.

BALLOU, R, H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais, distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1995.

BATOULI, Mostafa. BIENVENU, Michael; MOSTAFANI, Ali. **Putting sustainability theory into roadway desing practice; Implementation of LCA and LCCA analysis for pavement type selection in real world decision making**. Transportation Research Part D. Elsevier, 2017.

BERNUCCI, Liedi Bariani; MOTTA, Laura Maria Goretti; CERATTI, Jorge Augusto Pereira; SOARES, Jorge Barbosa. **Pavimentação Asfáltica – formação básica para engenheiros**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Imprinta, 2010.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DASILVA, R. **Metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. 031/2004 - ES: Pavimentação: **Concreto asfáltico**. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **Manual de pavimentação**. 3ª ed. Rio de Janeiro: IPR. Publ., 719, 2006.



_____. **Manual de pavimentos rígidos**. 2ª ed. Rio de Janeiro: IPR. Publ., 714, 2005.

_____. **Manual de estudos de tráfego**. Rio de Janeiro, 2002.

_____. **Projeto executivo de engenharia das obras prioritárias de melhora da capacidade da BR-386/RS, incluindo a duplicação da pista existente**. Volume 1 – Relatório do projeto executivo e documentos para concorrência. Superintendência regional do Estado do Rio Grande do Sul, 2010.

_____. **Projeto executivo de engenharia das obras prioritárias de melhora da capacidade da BR-386/RS, incluindo a duplicação da pista existente**. Volume 2 – Projeto básico de execução. Superintendência regional do Estado do Rio Grande do Sul, 2010.

Federal Highway Administration (FHWA) **Determining Soil Volumetric Moisture Content Using Time Domain Reflectometry**, 1998

FACHIN, Odília. **Fundamentos de Metodologia**. 5ª Edição. São Paulo, Saraiva, 2006.

FARIA, Eloir Oliveira. **História dos transportes terrestres no mundo**. UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro 2003. Disponível em: < <http://www.transitocomvida.ufrj.br/download/Hist%C3%B3ria%20dos%20transportes%20terrestres.pdf> >. Acesso em: 10 jun. 2020

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GONÇALVES, Fernando José Pugliero. **Diagnóstico e manutenção de pavimentos** - Ferramentas auxiliares. 1ª Edição. Passo Fundo: UPF Editora, 2007.

MEAN, A; ANANIAS, R; OLIVEIRA, V. Pavimentação rígida 2011. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade São Francisco, Itatiba, SP, 2011.

PINTO, Salomão.; PREUSSLER, Ernesto. **Pavimentação Rodoviária – Conceitos fundamentais sobre pavimentos flexíveis**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Copiarte, 2001.

RODRIGUES FILHO, Silvio. **Estudo econômico comparativo entre tipos de pavimento. Dissertação** - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP: Campinas, 2006.



ROSTOVTZEFF, Mikhail. **História de Roma**. 5ª ed. Tradução de: Waltenir Dutra. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983.

SANTOS, Caio Rubens Gonçalves. **Dimensionamento e análise do ciclo de vida de pavimentos rodoviários: uma abordagem probabilística**. São Paulo, 2011.

SENÇO, Wlastermiler de. **Manual de Tecnicas de Pavimentação**. 2. Ed. São Pulo: PINI, 2008.

SILVA, Paulo Fernando A. **Manual de Patologias e Manutenção de Pavimentos**. 2.ed. São Paulo: PINI, 2008.

TRB. Transportation Research Board – National Research Council. **Life-Cycle Cost Analysis os Pavements**. Washington, D.C.: National Cooperative Highway Research Rrogram, 1995.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

LORENA BRITO MOREIRA

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE
VITÓRIA DA CONQUISTA-BA**

Vitória da Conquista
2020



LORENA BRITO MOREIRA

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO
VITÓRIA DA CONQUISTA-BA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof. Silvana Ferreira Bicalho
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



RESUMO

O município de Vitória da Conquista tem a construção civil como um dos pilares do seu crescimento e este setor é apontado como um dos principais geradores de entulho. Quando esse material não é administrado de maneira adequada, torna-se um problema ambiental, social e econômico. Embora o Brasil possua legislação e regulamentação que contribuem para a gestão municipal de resíduos de construção civil, ainda são poucos os municípios que elaboraram e implantaram o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos de Construção, de acordo com a Resolução 307/2002, do CONAMA. O estudo mostrou que o município ainda não possui legislação em vigor voltada exclusivamente para os resíduos de construção civil. Diante disso, a gestão ainda se baseia em ações corretivas. Parcerias com outros setores, maior divulgação dos programas existentes foram algumas propostas consideradas viáveis para o estabelecimento de uma gestão mais sustentável dos resíduos de construção civil no município.

Palavras-chave: Construção Civil. Gestão. Legislação. Resíduos.

ABSTRACT

The municipality of Vitória da Conquista has civil construction as one of the pillars of its growth and this sector is considered as one of the main generators of rubble. Although Brazil has legislation and regulations that contribute to the municipal management of construction waste, there are still few municipalities that developed and implemented the Municipal Construction Waste Management Plan, according to Resolution 307/2002, of CONAMA. The study showed that the municipality still does not have legislation in force focused exclusively on construction waste. Therefore, management is still based on corrective actions. Partnerships with other sectors, greater dissemination of existing programs were some proposals considered viable for the establishment of a more sustainable management of civil construction waste in the municipality.

Keywords: Construction. Management. Legislation. Waste.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a preocupação com as questões ambientais e os impactos causados ao meio ambiente devido ao processo de crescimento desordenado das cidades e da população mundial despertou nos seres humanos uma conscientização a respeito das suas ações, o que acarretou na busca por soluções sustentáveis, mudanças de hábito, a criação de novas políticas ambientais etc.



As questões relacionadas ao meio ambiente e ao avanço sustentável são de vital importância para que se possa garantir a sobrevivência e a qualidade de vida de gerações futuras. Nos últimos 30 anos, o lixo produzido no mundo foi três vezes maior que o crescimento populacional. Pode-se notar ainda que há relação entre o aumento do PIB com o aumento da produção de lixo. A explicação é que a população com maior poder aquisitivo vai consumir mais e, justamente, culminar na maior produção de resíduos sólidos (REVISTA EM DISCUSSAO, 2014). Dessa forma, quem paga o maior preço é o meio ambiente com a inutilização do solo, a contaminação da água e a poluição do ar.

A construção civil está diretamente ligada ao progresso das cidades, pois é um importante seguimento para o desenvolvimento econômico, industrial e social. Apesar disso, esta também se constitui em uma atividade geradora de impactos ambientais pois, afeta consideravelmente o meio ambiente pelo consumo de recursos minerais e de produção de resíduos. Ela explora jazida de pedras, areias, calcário, zinco, alumínio, ferro, etc. É consumidora voraz de madeira e água. Tem como fornecedores os principais segmentos poluidores (PAIVA; RIBEIRO, 2005).

O quantitativo de resíduos sólidos gerados nesse processo é considerável, ao passo que uma porcentagem ínfima do mesmo tem uma correta destinação ou é reciclado e reaproveitado de alguma forma, o que gera no meio ambiente, por meio do descarte inapropriado, impactos negativos e degradantes.

Devido ao exponencial crescimento da geração de resíduos sólidos e à falta de destinação correta para o descarte dos mesmos, a necessidade de se investir em pesquisa e em projetos que tenham como objetivo amenizar esse problema se torna cada vez mais indiscutível e urgente e, ao mesmo tempo, complexa.

Vitória da Conquista é um município de médio porte no interior do estado na Bahia que está em ascensão sob a ótica do ramo da construção civil, o que, conforme crescem os números de construções realizadas, se produzem, em quantidade superior, resíduos sólidos, o que traz a urgência de priorização de políticas municipais que incorporem essa necessidade de gerenciamento de resíduos, em prol tanto da continuidade de evolução desse mercado, como, principalmente, em prol do meio ambiente. O desenvolvimento da gestão e gerenciamento dos resíduos da construção civil (RCC) no âmbito municipal constitui, portanto, uma importante ferramenta para a redução dos impactos associados às atividades do setor (NAGALLI, 2014).

Desta forma, esse trabalho foi embasado em um estudo de caso, cujo principal objetivo é investigar o panorama atual do gerenciamento de resíduos



sólidos da construção civil no município de Vitória da Conquista – BA bem como detectar as necessidades locais para posteriormente propor intervenções capazes de conduzir a uma cidade mais sustentável.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa pode ser entendida como uma revisão de literatura integrativa com enfoque explorativo (GIL, 2008). Nesse prisma, os resultados mais específicos da pesquisa em relação à qualidade das respostas, torna-se imprescindível a utilização das abordagens relatadas (GASPERIN, 2014).

Para este trabalho foi feita uma varredura de trabalhos já escritos sobre os assuntos tratados. A pesquisa foi realizada em diversos tipos de plataformas, como: trabalhos acadêmicos, artigos, livros e pesquisa e sites de empresas e organizações com foco na engenharia civil e adjacentes (BENTO, 2012).

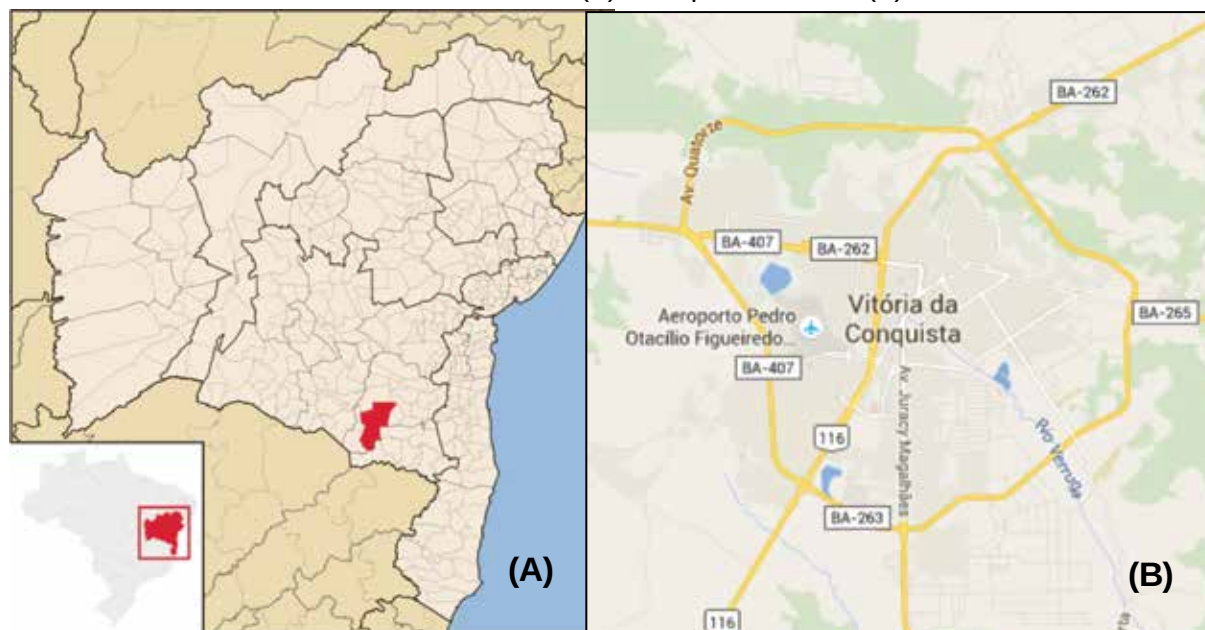
A pesquisa também engloba um estudo de caso de investigação empírica, uma metodologia que abrange planejamento, técnicas de coleta de dados e análise dos mesmos (Yin, 2010). Para Miguel (2007), trata-se de uma análise aprofundada de um, ou mais objetos, de forma a permitir seu amplo conhecimento acerca do objetivo do estudo, o qual ainda não se encontra completamente conhecido. Os estudos de caso podem ser classificados, segundo Yin (2010), em exploratório, explanatório ou descritivo, ou seja, em função de seu conteúdo e objetivo final; ou em relação à quantidade de casos estudados (caso único ou múltiplos). Desta forma considera-se essa pesquisa de caso único.

2.1. Caracterização da área de estudo

O presente estudo foi realizado no município de Vitória da Conquista, considerado o 3º maior do Estado da Bahia, com população estimada de 341.128 habitantes (IBGE, 2020). Este município supracitado está localizado na região econômica do Sudoeste do estado da Bahia (Figura 01), sendo considerado como polo regional de desenvolvimento, fato observado em diversos segmentos econômicos, com destaque para a construção civil, que nos últimos anos apresentou crescimento significativo em imóveis residenciais e comerciais, além de obras de infraestrutura urbana.



Figura 01. Localização do município de Vitória da Conquista no Estado da Bahia (A) e mapa da cidade (B).



Fonte: Google Earth, 2020

2.2. Estratégia de pesquisa

A estratégia adotada para a realização dessa pesquisa, foi o estudo de caso. De acordo com Yin (2001), o estudo de caso trata-se de um estudo empírico, que investiga um fenômeno atual dentro de seu ambiente de existência, quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são determinados de forma clara. Nesse tipo de pesquisa, o controle exercido pelo pesquisador é pequeno ou nulo.

Segundo Gil (2008) o estudo de caso pode ser usado em pesquisas exploratórias, descritivas e explicativas. Sendo assim, este trabalho foi classificado como um estudo de caso descritivo, já que buscou descrever as principais leis e diretrizes sobre a gestão de RCC em determinado município.

2.3. Delineamento da pesquisa

A avaliação da gestão de RCC no município foi baseada nos instrumentos de gestão (legislação municipal específica para os resíduos); fiscalização; programas de informação ambiental e de infraestrutura para o manejo de RCC. Dessa maneira, pode-se identificar a compatibilidade entre a legislação e a sua aplicação para posterior efetividade na gestão desses resíduos.



3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Dispositivos federais de gestão de RCC

Na esfera federal, têm-se as Leis nº 6.938/1981 e nº 12.305/2010 estabelecem as seguintes políticas nacionais:

A Lei Federal nº 6.938/1981 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), estabelecendo seus fins, mecanismos de formulação e aplicação com o objetivo de preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental.

Já a Lei Federal nº 12.305/2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluído os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

A referida Lei também define resíduos sólidos como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A Lei Federal nº 12.305/2010 também traz a classificação dos resíduos sólidos quando a sua origem que são classificados como: resíduos domiciliares, resíduos de limpeza urbana, resíduos sólidos urbanos, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos agrossilvopastoris, resíduos de serviços de transporte, resíduos de mineração e resíduos cemiteriais. Dentre os princípios de gestão e gerenciamento dos resíduos sólido na Lei estão, em ordem de prioridade a: não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

3.2 Dispositivos estaduais de gestão de RCC

Na esfera estadual, têm-se as Leis estaduais nº 10.431/2006 e nº 12.932/2014 que instituem as seguintes políticas estaduais: A Lei Estadual nº 10.431/2006, fica instituída a Política Estadual de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade



da Bahia, que tem o objetivo de “assegurar o desenvolvimento sustentável e a manutenção do ambiente propício à vida, em todas as suas formas, a ser implantada de forma descentralizada, integrada e participativa”. Já a Lei Estadual nº 12.932/2014 que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos - PERS, dispondo sobre seus princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos, e estabelece normas relativas à gestão e ao gerenciamento integrado de resíduos sólidos, em regime de cooperação com o setor público, o setor empresarial e os demais segmentos da sociedade civil. Além do propósito da não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Política Estadual de Resíduos Sólidos tem como objetivo proteger e melhorar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente; adotando padrões e práticas sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços e, por fim, a geração de benefícios sociais e econômicos.

Até o ano de 2002 não havia nenhuma regulamentação específica para a gestão de resíduos sólidos da construção civil. Até que no dia 05 de julho de 2002, foi aprovada a RESOLUÇÃO Nº 307 do Conselho Nacional Do Meio Ambiente - CONAMA que estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Essa resolução considera que a disposição de resíduos da construção civil em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental e que os geradores de resíduos da construção civil devem ser responsáveis pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições de estruturas e estradas, bem como por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos.

3.3 Dispositivos municipais de gestão de RCC – Vitória da Conquista – BA

De acordo com as exigências da Secretaria Municipal de Serviços Públicos e da Secretaria de Meio Ambiente, estão sendo formulados o plano de gestão municipal do RCC e o plano municipal de gestão integral de resíduos sólidos. No entanto, algumas das leis locais introduzidas e discutidas abaixo referem-se ao RCC.

I. Lei Municipal nº 1.410 (2007): A lei estabeleceu o Código Municipal do Meio ambiente, em outras palavras, um regulamento ambiental urbano, e as disposições relacionadas ao estudo incluem:

Artigo 8º – são determinadas as responsabilidades dos departamentos administrativos em relação às políticas ambientais municipais. Estes incluem responsabilidade disciplinar, através de resolução do Conselho Municipal do



Meio Ambiente, e regras para o tratamento de resíduos industriais, incluindo resíduos de construção civil.

Artigo 9º - são determinadas as responsabilidades dos responsáveis por pessoas jurídicas de qualquer natureza. Uma das responsabilidades é garantir que os resíduos sólidos gerados em suas atividades tenham destinação própria de acordo com as legislações federais e as resoluções dos órgãos competentes, a responsabilidade de promover regularmente cursos de educação ambiental aos empregados;

Artigo 10 – são determinadas as responsabilidades da comunidade. Incluem a obrigatoriedade de buscar a prática da prevenção da poluição e a implantação de técnicas e meios de educação ambiental por meio de sua organização, e a obrigatoriedade de atuação junto aos setores público e privado para garantir o cumprimento da Lei 1.410 / 2007;

Artigo 122 – resolve acerca da coleta diferenciada de resíduos (definida como sistema que reduz a heterogeneidade dos resíduos no início da geração de resíduos e permite transporte separado). De acordo com este artigo, é aplicável à coleta de entulho de obras civis.

Artigo 124 – afirma que a executiva municipal estimulará a cooperação com organizações comunitárias, iniciativas privadas e órgãos municipais para a realização de pesquisas, projetos e atividades que recomendem a reciclagem de resíduos sólidos.

Artigo 249 - apuração de infrações ambientais. Entre elas está a emissão ou despejo de rejeitos ou resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, geradores de degradação ambiental, incluindo os de RCC. Para tais violações, as penalidades consideradas (individual ou cumulativamente) são: advertência; multa de trânsito; bloqueio e demolição.

II. Lei Municipal nº 1.385 (2006): essa lei estabeleceu o plano diretor para a cidade de Vitória da Conquista e deu algumas outras providências. O artigo 81 traz diretrizes para planos de ação relacionados ao tratamento de resíduos sólidos, sendo um deles a destinação e monitoramento de resíduos da construção civil.

III. Lei Municipal nº 695 (1993): essa lei institui o código de Polícia Administrativa da cidade de Vitória da Conquista e deu algumas outras providências. Os seguintes artigos são destacados:

Artigo 24 – é feita a caracterização do lixo para fins de coleta de limpeza pública. É explicado nesse artigo que os resíduos de edificações civis e outras construções não podem ser considerados lixo. Nesse caso, os resíduos devem



ser recolhidos pelo proprietário ou pelos residentes do imóvel onde esses resíduos foram gerados.

Artigo 167 – são estabelecidas algumas funções para o Poder Executivo Municipal, como a de proibir que vias públicas sejam utilizadas como local de descarte de entulho, bem como escolher áreas ambientalmente corretas para o descarte dos mesmos.

Artigo 170 – algumas proibições são propostas, como transportar areia, aterro ou entulho, serragem ou materiais semelhantes sem cuidado, visto que a falta de atenção pode sujar vias e locais públicos. O descumprimento desse artigo resultará em multa de 3 a 10 UFM (Unidade Fiscal Municipal), se a lei for violada novamente será aplicada multa igual ao dobro da multa original.

3.4 Discussões

De acordo com os pontos chave das mencionadas Leis, observa-se que Vitória da Conquista já possui um delineamento satisfatório para uma gestão mais eficaz dos resíduos, pois pode cumprir suas atribuições, apurar infrações e penalidades e estimular ações no tratante de reciclagem de lixo e educação ambiental.

Porém, é importante destacar que ainda existem alguns pontos de melhoria nessas legislações, tais como: faltam definições para pequenos e grandes geradores de RCC; carece de procedimentos específicos que cada agente deve adotar para promover o exercício da responsabilidade e autorização para coleta e transporte, manuseio e destinação adequada do RCC.

Visto que o plano municipal de gestão do RCC tem em consideração esta e outras informações relevantes, o seu desenvolvimento é muito importante, não só para cumprir os requisitos da normativa em vigor, mas também para orientar os agentes envolvidos na correta execução e como benefício ao meio ambiente.

Considerando que a elaboração do plano está em andamento, podem ser feitas sugestões sobre as leis municipais de resíduos, ou seja, que se divulguem mais as leis existentes para que essas leis possam ser efetivamente implementadas. A participação neste momento pode fazer uma contribuição significativa para a aplicação do plano municipal de gestão do RCC.

4. CONCLUSÕES

Em termos de consumo de recursos naturais, geração de resíduos e degradação ambiental, o setor da construção civil é um dos maiores representantes.



Portanto, o desenvolvimento da gestão de resíduos da construção civil (RCC) no âmbito municipal é uma importante ferramenta para reduzir os impactos associados às atividades desse setor.

Através da realização desse estudo foi possível perceber que o município de Vitória da Conquista conta com algumas legislações que tratam do assunto resíduos sólidos, mas que ainda carece de uma certa intensidade e especificidade nessas leis, visto que esse é um assunto de importância elevada e também que o município cresce em alta proporção, tanto em área, quanto em população e, conseqüentemente, em geração de resíduos, havendo assim a necessidade de um plano municipal de gestão integrado de resíduos sólidos, dispondo de definições pertinentes, classificação dos resíduos, tratamento e destinação adequada dos mesmos, entre outras informações.

É necessário, além da complementação das legislações uma intensificação no programa de informação como também de educação ambiental, fomentando para a população assuntos pertinentes a respeito da geração e destinação dos resíduos sólidos. Despertando assim, uma preocupação cidadã para com o desenvolvimento sustentável da cidade, aliando dois objetivos, a conservação ambiental e o desenvolvimento econômico. Essa intensificação pode ser feita através do uso de mídias diversas tais como TV, rádio, outdoors e redes sociais, como também dentro das instituições de ensino e órgãos públicos municipais.

4.1 Recomendações para trabalhos futuros

De acordo com os resultados obtidos no estudo de caso e das limitações encontradas, principalmente devido à insuficiência de dados e de estrutura física para a gestão de RCC, as seguintes sugestões são feitas para trabalhos futuros:

- Utilizar métodos diretos e indiretos, além da caracterização de resíduos, para estimar a produção de RCC em Vitória da Conquista;
- Propor ferramentas de cálculo ou reaplicar modelos existentes, fazer os ajustes necessários para facilitar o controle de resíduos e estabelecer um banco de dados para o município;
- Analisar a possível implantação de uma usina de RCC no município.



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma Brasileira ABNT NBR 6021: Informação e documentação - Artigo em publicação periódica - Apresentação**, 2003.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma Brasileira ABNT NBR 14724: Informação e documentação - Trabalhos acadêmicos - Apresentação**, 2005.

BAHIA. **Lei Nº 12932**:2014 Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=264190>>. Acesso: 05 de nov. de 2020.

BAHIA. **Nº 10.431/2006**: Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia e dá outras providências.

BASTOS, L. R. *et al.* **Manual para a elaboração de projetos e relatórios de pesquisas, teses, dissertações e monografias**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

BENTO, A. **Como fazer uma revisão da literatura: Considerações teóricas e práticas**. Revista JA: Associação Acadêmica da Universidade da Madeira, n. 65, p. 42-44, 2012.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e institui o Cadastro de Defesa Ambiental**. Diário Oficial da União. Brasília, DF.

EM DISCUSSÃO. **Rumo a 4 Bilhões de Toneladas por ano**. Revista em Discussão: v. 22, 22 set. 2014. **Senado Federal**, Brasília- DF. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/noticias/jornal/em-discussao/residuos-solidos/materia.html?materia=rumo-a-4-bilhoes-de-toneladas-por-ano.html&>>. Acesso em: 22 set. 2019.

FERREIRA, Haroldo da Silva. **Redação de trabalhos acadêmicos nas áreas das ciências biológicas e da saúde**. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2011.

GASPERIN, T. **Análise do desempenho de treliças planas e barras de aço em substituição as v ergas de alvenarias**. 2014. 74 f. TCC (Graduação) - Curso



de Engenharia Civil, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

IBGE. Cidades@: Vitória da Conquista. 2020. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/vitoria-da-conquista/pesquisa/23/27652?>> Acesso em: 27 out. 2020.

MEDEIROS, João Bosco. **Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

NAGALLI, André. Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

PAIVA; P.A.; RIBEIRO, M.S. **A reciclagem na construção civil: como economia de custos**. *Rev. Eletrônica de Administração*, [S.L.], v.4, n.1.2005. Disponível em: <<http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/rea/article/view/185>> Acesso em: 30 de set de 2019.

VITÓRIA DA CONQUISTA. **Lei Municipal nº 695**, de 02 de fevereiro de 1993. Código de Polícia Administrativa do Município de Vitória da Conquista e dá outras providências. Prefeitura Municipal. Disponível em: <http://www.pmvc.ba.gov.br/wpcontent/uploads/Lei-695-1993-Codigo_Policia_Administrativa-codigo-deposturas.pdf> Acesso em: 03 nov. 2020.

VITÓRIA DA CONQUISTA. **Lei Municipal nº 1.385**, de 26 de dezembro de 2006. Plano Diretor do Município de Vitória da Conquista e dá outras providências. Prefeitura Municipal. Disponível em: <http://www.pmvc.ba.gov.br/wp-content/uploads/Lei_1385_06_PlanoDiretor-Urbano1.pdf> Acesso em: 03 nov. 2020.

VITÓRIA DA CONQUISTA. **Lei Municipal nº 1.410**, de 05 de junho de 2007. Código do Meio Ambiente do Município de Vitória da Conquista. Prefeitura Municipal. Disponível em: https://www.pmvc.ba.gov.br/wp-content/uploads/CODIGOMUNICIPAL_MEIOAMBIENTE.pdf Acesso em: 03 nov. 2020.

YIN, Roberto K. Estudo de caso: planejamento e métodos. Trad. Daniel Grassi, 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITORIA DA CONQUISTA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

LUCAS ALVES PINTO

**ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DAS POSSÍVEIS
SOLUÇÕES PARA UMA RESIDÊNCIA QUE SOFREU
RECALQUE ESTRUTURAL**

Vitória da Conquista - BA
2020



LUCAS ALVES PINTO

ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DAS POSSÍVEIS SOLUÇÕES PARA UMA RESIDÊNCIA QUE SOFREU RECALQUE ESTRUTURAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof. Gian Matheus Ruocco Valsecchi
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

▪

Vitória da Conquista - BA
2020



LUCAS ALVES PINTO

**ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DAS POSSÍVEIS SOLUÇÕES
PARA UMA RESIDÊNCIA QUE SOFREU RECALQUE ESTRUTURAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade Santo Agostinho, para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em: 07/12/2020.

Gian Matheus Ruocco Valsecchi Faculdades Santo Agostinho (Orientador)

Milton Sebastião Azevedo Barbosa
Faculdades Santo Agostinho

Nilton Meira Correia Neto Faculdades Santo Agostinho

VITÓRIA DA CONQUISTA - BA
2020



ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DAS POSSÍVEIS SOLUÇÕES PARA UMA RESIDÊNCIA QUE SOFREU RECALQUE ESTRUTURAL

PINTO, Lucas Alves¹

VALSECCHI, Gian Matheus Ruocco²

18 RESUMO

O recalque diferencial é uma das patologias da construção que mais afeta a vida útil de uma estrutura. O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma análise do estudo de caso de uma residência no município de Vitória da Conquista – BA, que sofreu um recalque diferencial, tendo como forma de obtenção de informações visitas técnicas, relatório de impacto de vizinhança e análise do SPT, para determinar o dano que foi causado a estrutura e qual intervenção pode ser feita para manter a estabilidade da estrutura, uma reforma caso não seja detectado nenhum dano estrutural, um reforço da estrutura caso alguns desses elementos tenham sido danificados ou uma reconstrução se nenhuma das outras duas alternativas forem julgadas viáveis. Como resultado da análise foi determinado que o risco do colapso da estrutura é médio e o mais seguro a se fazer é a demolição e a reconstrução da edificação.

Palavras-chave: Análise estrutural; Patologia; Recalque diferencial; Reconstrução; Reforço

19 ABSTRACT

Differential repression is one of the constructions pathologies that most affects the useful life of a structure. This work aims to present an analysis of the case study of a residence in the municipality of Vitória da Conquista – BA witch suffered a differential repression, getting as a way to obtain information technical visits, neighborhood impact report and SPT analysis, to determine the damage that was caused to the structure and the possible interventions to maintain the stability of the structure, being a reform if there is no damage to the structure, a reinforcement if some of these elements have been damaged or de need for rebuilding if the two previous methods are judged unviable. As a result of the analysis it was determined that the risk of the structure collapse is medium and the safest thing to do is the demolition and de reconstruction of the building.

¹ Discente graduando em engenharia civil. Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista

² Docente especialista em engenharia de estruturas pela UNIGRAD. Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista.



Keywords: Structural Analysis; Differential Repression; Patology; Reinforcement; Rebuilding;

20 INTRODUÇÃO

Muitas patologias afetam a vida útil de uma edificação, elas podem ser ocasionadas por falhas durante a concepção do projeto, por erros durante a execução, pela utilização e até por falta de manutenção da edificação. Uma das patologias mais prejudicial para a estrutura é o recalque diferencial. O recalque segundo a Norma Técnica Brasileira – NBR 6122 – Projeto e execução de fundações - (2019) da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT é um movimento vertical descendente de um elemento estrutural. Essa movimentação de terra leva ao mal funcionamento da Fundação que é o elemento estrutural responsável por receber as cargas vindas de toda a estrutura para o solo, o que leva à ocorrência de trincas e rachaduras nos elementos de uma edificação.

De acordo com a Norma Técnica Brasileira - NBR 16280 – Reforma em edificações (2014) da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT as edificações cumprem as funções de serviço que foram definidas em projeto, porem ao longo do tempo de serviço existirão necessidades de ajustes, adequações a novas demandas e até mesmo recuperação de suas propriedades técnicas.

As medidas que podem ser tomadas para reduzir o dano causado pelo recalque é a reforma, caso não tenha sido prejudicial para a resistência da estrutura, ou o reforço estrutural, que consiste em uma intervenção realizada com o objetivo de aumentar a capacidade resistente de um elemento estrutural. Entretanto se for julgado como irreparável ou inviável será necessário a demolição e a reconstrução da edificação, adaptando o projeto para o atual código de obras do Município.

Esse trabalho tem como objetivo ampliar o entendimento das possibilidades que o Engenheiro Civil tem ao se deparar com uma construção antiga tendo ela sofrido um recalque diferencial, sendo necessário realizar uma série de estudos que possibilitam uma melhor tomada de decisão. Dentre esses estudos estão o orçamento e a estipulação do tempo de obra para determinar o custo benefício de cada um, analisando o passo a passo dos métodos construtivos e os benefícios de cada etapa, também é necessário verificar a durabilidade média após a finalização da construção para poder garantir a estabilidade da estrutura e a segurança dos habitantes dessa residência.



20.1 Demolição

Segundo Thomse, Schultmann e Kohler (2011), demolição é a completa eliminação de uma edificação em um tempo e local específico, sendo o fim da vida útil da construção. De acordo com *British Standard Code of Practice for Demolition* - BS 6187 (2011) o desmantelamento de uma estrutura deve ser bem planejado e executado cuidadosamente para prevenir o perigo, e onde o perigo é inevitável reduzir ao máximo possível.

Para Abdullah, Anumba e Durmisevic (2006), existem três principais tipos de demolição de estruturas: demolição progressiva, mecanismos de colapso deliberado e desconstrução. A demolição progressiva é caracterizada pela remoção controlada de parte das estruturas enquanto mantém a estabilidade do restante para evitar o colapso de toda a estrutura a ser demolida. Já o mecanismo de colapso deliberado é caracterizado pela remoção de partes chave da estrutura para causar o colapso de toda a construção. A desconstrução é caracterizada pelo desmantelamento da construção pela ordem inversa de como foi construída, começando do último elemento a ser colocado.

A Norma Regulamentadora NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção- (2013), estabelece condições para que a demolição possa ser executada. A demolição deve ser programada e dirigida por um profissional legalmente habilitado, pois o processo envolve até mais riscos do que a própria construção de uma edificação, e a utilização de alguns materiais para como explosivos aumentam muito o risco de acidentes. Além disso corre o risco de danificar estruturas vizinhas. Devem ser desligadas, retidas, protegidas ou isoladas as linhas de fornecimento de energia elétrica, água, inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos, substâncias tóxicas, canalizações de esgoto e de escoamento de água. Precisam ser removidos elementos frágeis como vidros, ripados e outros, além disso fechar todas as aberturas existentes no piso do pavimento a ser demolido, exceto as que forem ser utilizadas para o escoamento de materiais, ficando proibida a permanência de pessoas nos pavimentos que possam ter sua estabilidade comprometida no processo de demolição.

Ainda segundo a NR 18 (2013), as escadas devem ser mantidas desimpedidas e livres para a circulação de emergência e serão demolidas apenas quando não houver mais material no pavimento superior, sendo proibido o lançamento em queda livre de qualquer material, portanto os objetos pesados ou volumosos devem ser removidos com o auxílio de dispositivos mecânicos. Os entulhos podem ser



removidos também por calhas por gravidade, essas calhas devem ser fechadas e de um material resistente, com inclinação máxima de 45° (quarenta e cinco graus), fixadas à edificação em todos os pavimentos. As paredes só podem ser demolidas antes da estrutura se forem apenas vedação, sendo as estruturas metálicas ou de concreto armado, os elementos da construção em demolição devem ser umedecidos durante remoção e sendo dispostos de maneira que não seja possível o seu desabamento.

20.2 Estudo de Impactos na Vizinhança

Segundo a Lei ordinária N° 1481 (2007) do município de Vitória da Conquista, o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) é o documento técnico que deverá ser elaborado e submetido para conseguir a aprovação do licenciamento para construção, reforma, ampliação ou para o funcionamento de atividades previstas nela e no Código Municipal do Meio Ambiente.

O EIV deverá ser, de acordo com a Lei N°10257 (2001), de forma que possa observar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto a qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, devendo ser analisado o adensamento populacional, equipamentos urbanos e comunitários, uso e ocupação do solo, valorização imobiliária, geração de tráfego e demanda por transporte público, ventilação, iluminação, paisagem urbana e patrimônio natural e cultural. Os documentos do EIV ficarão disponíveis para consulta no órgão competente do Poder Público municipal para qualquer interessado.

20.3 Sondagem do Solo

Segundo Pereira (2015), a sondagem de solo consiste na investigação do subsolo de um determinado terreno, devendo ser realizados tanto em obras de grande porte quanto de pequeno porte, de forma a garantir segurança e economia de materiais por evitar que retrabalhos precisem ser executados no futuro.

De acordo com a Norma Técnica Brasileira – NBR 6484 – Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - (2001) da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, a sondagem de solo utilizando o método *Standard Penetration Test* – SPT tem como objetivo a determinação dos tipos de solo em suas respectivas profundidades de ocorrência, da posição do nível d'água e dos índices de resistência à penetração a cada metro.



20.4 Projeto Arquitetônico

A Norma Técnica Brasileira – NBR 6492 – Representação de projetos de arquitetura - (1994) da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, estabelece as condições para representação gráfica de projetos de arquitetura, objetivando uma melhor compreensão. Entre essas condições temos a Planta de situação; Planta de locação; Planta de edificação, Cortes e Fachada.

20.5 Elementos de Concreto Armado

De acordo com a Norma Técnica Brasileira – NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto - (2014) da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT os elementos de concreto armado são aqueles cujo comportamento estrutural depende da aderência entre concreto e armadura, não havendo o alongamento das armaduras antes da aderência. Segundo Alva (2007) os elementos estruturais básicos são laje; viga e pilar.

20.5.1 Laje

Lajes, segundo Pinheiro (2007), são elementos que recebem as ações de uso e as transmitem para os apoios, sendo que também travam os pilares e distribuem as ações horizontais entre os elementos de contraventamento, além disso são consideradas cargas permanentes.

20.5.2 Espessura mínima

A ABNT NBR 6118 (2014) especifica que nas lajes maciças devem ser respeitadas as seguintes espessuras mínimas: 5 cm para lajes de cobertura não em balanço, 7 cm para as lajes de piso ou de cobertura em balanço, 10 cm para lajes que suportem veículos de peso total menor ou igual a 30 kN e 12 cm para lajes que suportem veículos de peso total maior que 30 kN.

20.5.3 Vigas

Para Pinheiro (2007) vigas são barras horizontais que delimitam as lajes, suportam o peso das paredes e recebem as ações das lajes ou de outras vigas e as transmitem a carga vertical, forças de cisalhamento e momentos de flexão para os apoios.



20.5.4 Pilares

Segundo Pinheiro (2007) os pilares são barras verticais que recebem as ações das vigas ou das lajes e dos andares superiores, transmitindo a carga para os elementos inferiores ou para a fundação.

20.6 Fundações

Segundo a ABNT NBR 6122 (2019) as fundações superficiais são elementos de fundação em que recebe as tensões distribuídas que equilibram a carga aplicada, e em que a profundidade de assentamento em relação ao terreno é inferior duas vezes a menor dimensão da fundação. São exemplos de fundações rasas as sapatas, os blocos, o radier, as sapatas associadas, as vigas de fundação e as sapatas corridas.

Dentre esses se destacam as Sapatas, conforme a ABNT NBR 6118 (2014) são elementos de concreto armado dimensionados de forma que as tensões de tração sejam resistidas pela utilização de armadura especialmente disposta para esse fim. Segundo Moreira (2011) são elementos de fundação de forma geralmente quadrada ou retangular, pouco alongada, tendo dimensão horizontal considerável que em regra ultrapassa o dobro ou o triplo da profundidade. Outro tipo que pode ser destacada é o radier, que de acordo com Dória (2007) é um tipo de estrutura superficial que distribui uniformemente a carga recebida pelos pilares ou alvenarias da edificação.

20.7 Patologias na construção

Segundo a Reformar (2011) o termo “patologia” é originada do grego (pathos – doença, e logia – ciência, estudo) e significa estudo da doença. Na construção civil a patologia pode ser entendida como o estudo dos danos ocorridos em edificações e se manifestam de diversos tipos, tais como: trincas, fissuras, infiltrações e danos por umidade excessiva na estrutura que são geradas por recalque de fundações, qualidade na execução da obra e durabilidade da obra.

Uma das patologias mais significativas é o recalque diferencial. O recalque ou assentamento é o termo utilizado em engenharia civil para caracterizar o fenômeno que ocorre quando uma edificação sofre um rebaixamento devido ao adensamento do solo sob sua fundação (MILITITSKY, 2005).



Segundo Morcelli, (2015) o recalque diferencial por superposição de pressões acontece quando é alterado as tensões de massa do solo que já possui carregamento anterior, gerando recalques.

20.8 Reforço Estrutural

O reforço é uma forma de reabilitação estrutural e, para que seja feito da melhor maneira possível, é imprescindível que a peça esteja completamente recuperada e sã antes da sua aplicação, buscando seu máximo desempenho (PIVATTO, 2014).

Segundo Neves (2010) uma das possibilidades de reforço de fundação é o melhoramento das características do solo, elevando a capacidade do solo de resistência e de deformação. Também é possível melhorar as características da fundação melhorando sua resistência ou reduzindo as tensões de contato fundação-solo. No entanto, a maioria dos trabalhos de reforço surge do aproveitamento e transformação das edificações para novas e mais contemporâneas, sendo reformuladas a supressão e substituindo as divisórias e apoios, aliadas ao aumento do número de pisos e de sobrecargas de utilização.

21. MATERIAIS E MÉTODOS

21.1 Descrição do Estudo Metodológico

Foi feita uma vistoria no imóvel para poder determinar o dano causado pelo recalque. Em seguida foi realizado o estudo do impacto de vizinhança no qual foram efetuados registros fotográficos das edificações ao redor para analisar as patologias existentes e analisar o impacto que a obra teria. Não foi realizado o ensaio de SPT, utilizando assim dados do SPT realizados por uma construção vizinha.

Após feita a primeira etapa foram consultados engenheiros estruturais para uma maior compreensão das patologias existentes, o que elas causaram na estrutura e quais os riscos ao se executar determinado tipo de método construtivo. Tendo isso feito foi determinado a opção que seria mais adequada para aquela obra.

Foi efetuado o projeto arquitetônico da nova edificação com a utilização do software REVIT, adaptando a planta antiga para o novo código de obras da cidade de Vitória da Conquista, em seguida de todos os projetos complementares para fazer então o orçamento da demolição e do quantitativo de material utilizando as tabelas do SINAPI - Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil- com auxílio do software Excel.



21.2 Descrição da Edificação

A edificação residencial está localizada na cidade de Vitória da Conquista -BA, no Centro, Rua do Triunfo nº228 como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 – Localização do Empreendimento.

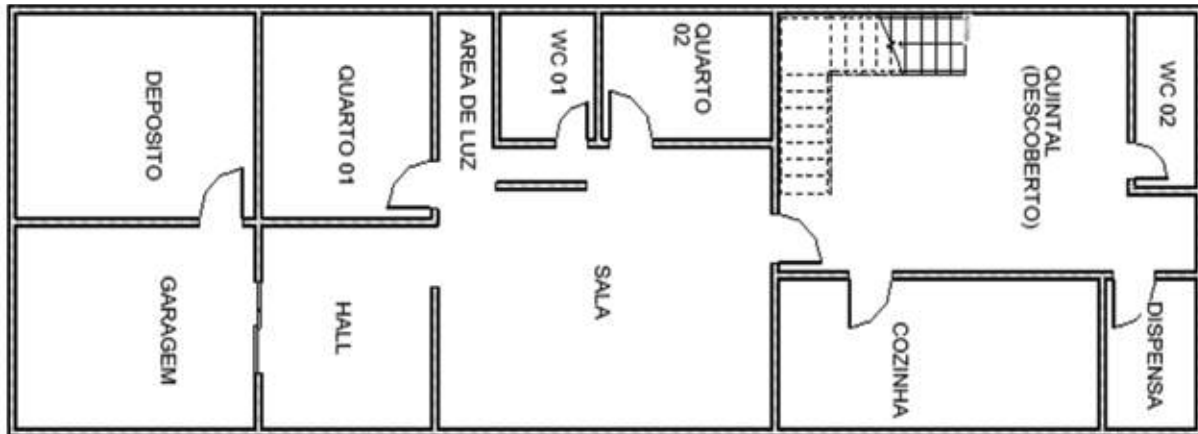


Fonte: Google Maps, 2020.

A edificação possui um pavimento térreo com 141 m² incluindo a garagem e um pavimento superior com 11,76 m², sendo esta construída em estrutura de concreto armado e parede de vedação de tijolinho, nas Figura 2 e 3 pode-se ver a planta baixa da edificação.

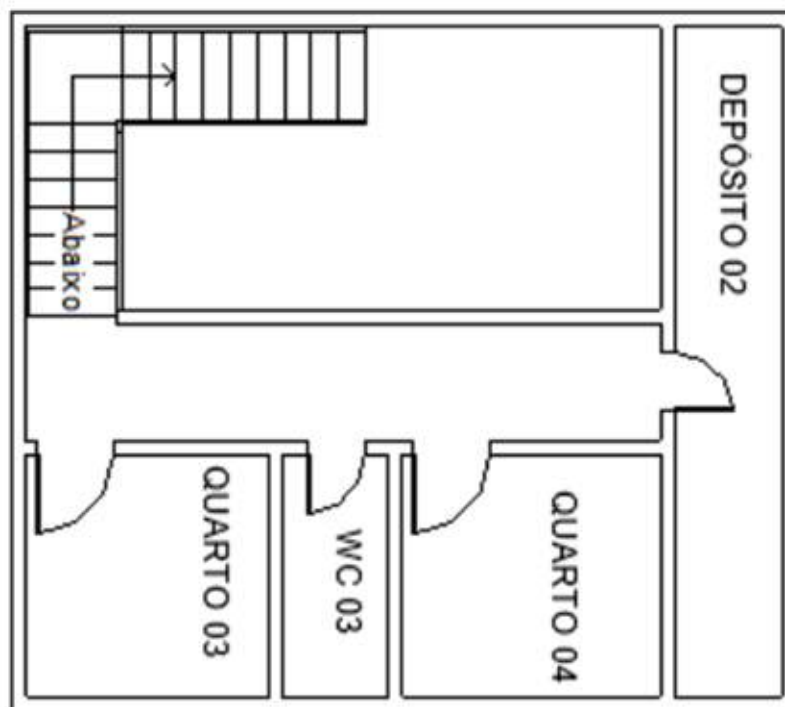


Figura 2 – Planta Baixa Térreo.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 3 – Planta Baixa Primeiro Pavimento.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

A edificação sofreu recalque diferencial devido a superposição de pressões em decorrência da loja vizinha ter ampliado um pavimento, como a parede é compartilhada e a casa antiga a estrutura rebaixou em 5 cm, na figura 4 pode-se ver a fachada da edificação.



Figura 4 – Fachada Frontal.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

A edificação sofreu recalque diferencial devido a superposição de pressões em decorrência da loja vizinha ter ampliado um pavimento, como a parede é compartilhada e a casa antiga a estrutura rebaixou em 5 cm.

22. RESULTADOS E DISCUSSÃO

22.1 Análise da edificação

O estudo de caso foi caracterizado por informações obtidos nas vistorias realizadas na residência localizada no centro da cidade de Vitória da Conquista - BA. Na vistoria buscou-se identificar patologias existentes que foram geradas pelo recalque diferencial que podem comprometer a segurança da estrutura e dos moradores. Nas imagens logo abaixo, referentes à Figura 4, é possível visualizar algumas das patologias encontradas na residência, tais como trincas e fissuras, além de partes com infiltração.

**Figura 4 – Patologias encontradas na residência**

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Essas patologias foram encontradas com frequência ao longo da residência, principalmente na região mais próxima ao recalque, além disso houve fissuras em parte do piso do quintal e um deslocamento da estrutura da escada para o interior do quarto, como é possível visualizar na Figura 5.

Figura 5 – Patologias encontradas na residência parte 2

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Após a vistoria foi descartada a possibilidade de realizar apenas uma reforma, pois varios elementos estruturais sofreram dano, então foi feito por recomendação de engenheiros estruturais o monitoramento das fissuras para saber se a estrutura ainda estava em deslocamento. Após duas semanas de monitoramento não notou-se modificação no tamanho das fissuras, o que indica que a residência esta estavel apesar dos danos.

Para prosseguir na análise foi feito o estudo da vizinhança, no qual foi observada uma edificação comercial vizinha, que compartilha o muro com a residência alvo



do estudo, que apresenta várias patologias em sua estrutura como pode ser visto na Figura 6, o que restringe os procedimentos que podem ser feitos.

Figura 6 – Patologias na edificação vizinha



Fonte: Elaborado pelo Autor

Para a obtenção de mais informações para poder analisar qual procedimento ainda poderia ser feito foi necessário a análise do SPT, visando a determinação da estratigrafia e classificação dos solos, a posição do nível d'água e a medida do índice de resistência à penetração para poder entender o solo daquela região. O SPT não foi realizado pelo autor, foi utilizado o de uma edificação vizinha, que pode ser observada no anexo A.

Essa análise foi feita junto a engenheiros estruturais, que determinaram que o solo dessa região é resistente o bastante para uma residência unifamiliar com um andar. Por esta compartilhar o muro com outra edificação que foi ampliada, e sua estrutura ser antiga o bulbo de tensão gerado pode ter afetado a fundação. Não há registro de projeto estrutural da residência, não podendo assim afirmar a carga suportada, portanto o recalque pode ter afetado bastante essa fundação, sendo recomendado assim, para segurança dos moradores, a demolição da casa e a reconstrução de acordo com o novo código de obras da cidade.

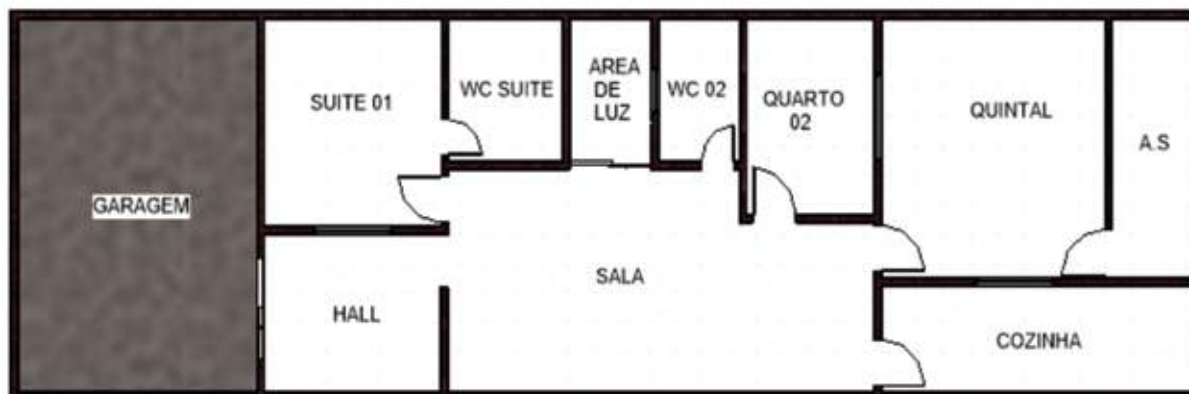
22.2 Apresentação do projeto da nova edificação

22.2.1 Projeto Arquitetônico

Então foi feito o esboço do projeto arquitetônico da nova edificação utilizando o software REVIT (Autodesk, 2019), sendo ela térrea de apenas um pavimento a pedido da proprietária, tentando preservar ao máximo as características da antiga edificação, apenas adaptando ao código de obras vigente na cidade de Vitória da Conquista – BA, como mostra a Figura 7.



Figura 7 – Esboço da nova edificação

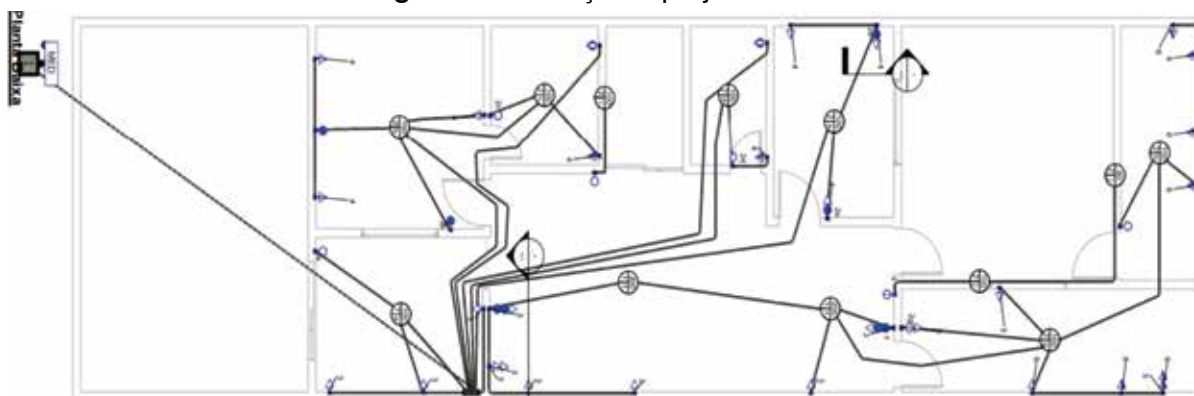


Fonte: Elaborado pelo Autor

22.2.2 Projeto Elétrico da nova edificação

Após a finalização do esboço do projeto arquitetônico foi possível então realizar o esboço do projeto elétrico da edificação utilizando o software REVIT MEP (Autodesk, 2019) de acordo com a ABNT NBR 5410 (2005). O quadro elétrico foi colocado no hall aproveitando a parede de vedação existente, ficando assim em um local de fácil acesso, sem prejudicar a sua estética como pode-se ver na Figura 8.

Figura 8 – Esboço do projeto Elétrico



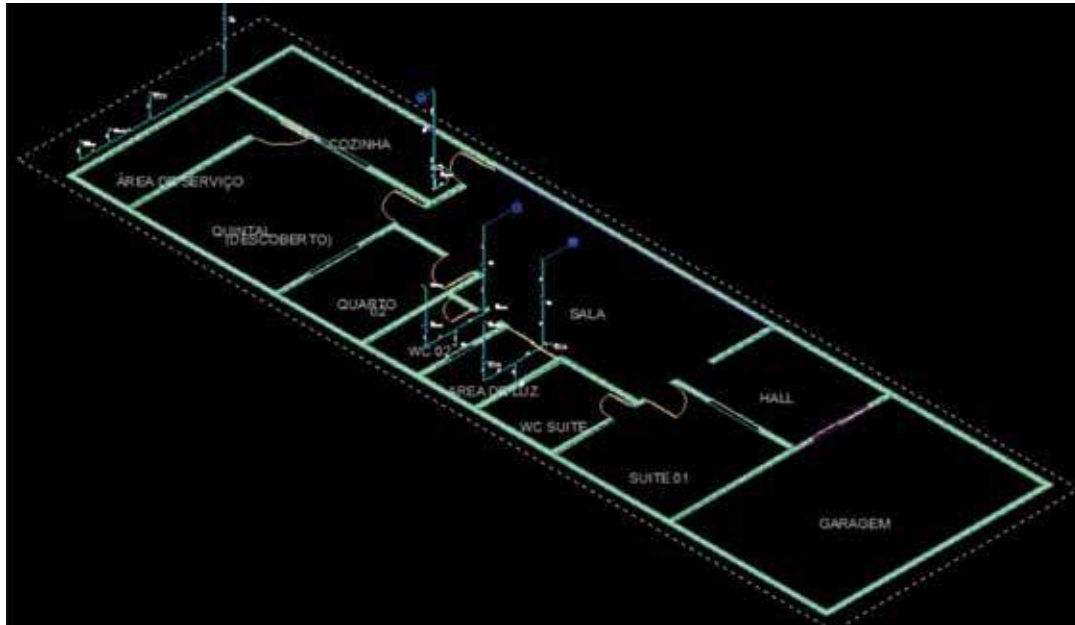
Fonte: Elaborado pelo Autor

22.2.3 Projeto hidráulico da nova edificação

Em seguida foi feito o esboço do projeto hidráulico, utilizando o software QiBuilder (AltoQI, 2019) como pode ser observado na Figura 9, de acordo com a ABNT NBR 5626 (2020), foram utilizados apenas tubulação de 25 mm, o reservatório e os equipamentos sanitários foram desconsiderados para a questão do orçamento por reutilizar o da edificação antiga que estão em boas condições.



Figura 9 – Esboço do projeto Hidráulico.

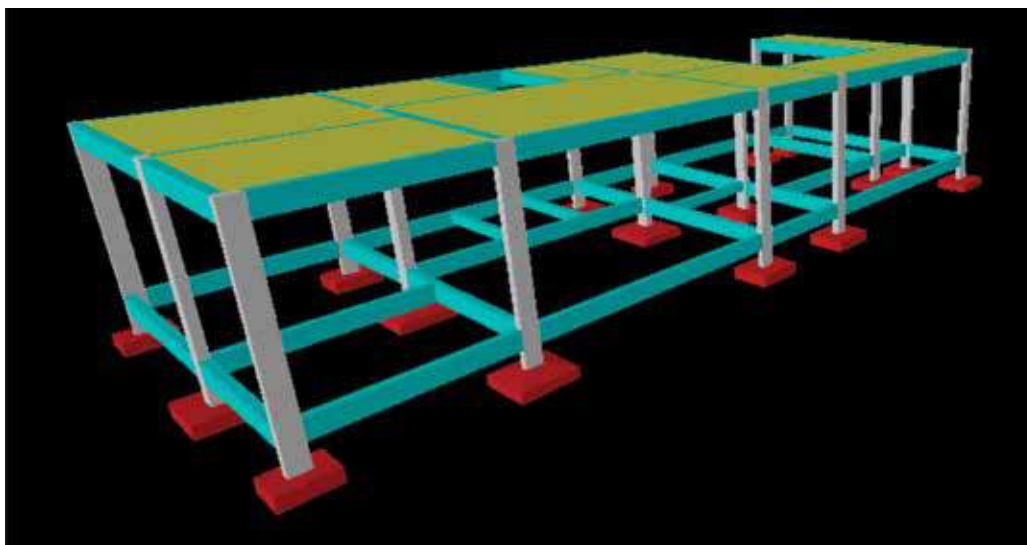


Fonte: Elaborado pelo Autor

22.2.4 Projeto Estrutural da nova edificação

Por último foi feito o esboço do projeto estrutural utilizando o software Eberick (AltoQI, 2020), o tipo de fundação escolhida foi a sapata pelo solo da região ser razoavelmente bom e a casa conter apenas um pavimento como mostra a Figura 10. Os pilares ficaram com dimensão de 15x30 com exceção dos pilares 10 e 13 que são localizados na parte da sala que ficaram com dimensão de 20x30 e as vigas 15x35.

Figura 10 – Esboço do projeto Estrutural.



Fonte: Elaborado pelo Autor



22.3 Orçamento

Com a finalização dos esboços de todos os projetos foi possível fazer o levantamento do quantitativo do material que será necessário para realização da obra, possibilitando a execução do orçamento, incluindo a parte da demolição, utilizando a tabela SINAPI como pode ser observado pela Tabela 1.

Tabela 1 – Orçamento

(continua)

Código	Descrição	Und	Quant.	Valor Unitário	Total
1	SERVIÇOS INICIAIS				
97629	DEMOLIÇÃO DE LAJES, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITA M3 CR 116,38 MENTO. AF 12/2017	m³	16,32	R\$ 116,38	R\$ 1.899,32
97627	DEMOLIÇÃO DE PILARES E VIGAS EM CONCRETO ARMADO, DE FORMA MECANIZADA C M3 CR 253,85 OM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF 12/2017	m³	19,11	R\$ 253,85	R\$ 4.851,07
97625	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA PARA QUALQUER TIPO DE BLOCO, DE FORMA MECANIZAD M3 CR 38,32 A, SEM REAPROVEITAMENTO. AF 12/2017	m³	70,44	R\$ 38,32	R\$ 2.699,26
93584	EXECUÇÃO DE DEPÓSITO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO.	m²	20,00	R\$ 588,08	R\$ 11.761,60
Total da Etapa					R\$ 21.211,26
2	INFRA ESTRUTURA				
99059	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF 10/2018	m	82,90	R\$ 41,77	R\$ 3.462,73
96523	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE CORDAMENTO OU SAPATA, COM PREVISÃO DE FÔRMA. AF 06/2017	m³	82,90	R\$ 79,46	R\$ 6.587,23
100322	LASTRO COM MATERIAL GRANULAR (PEDRA BRITADA N.3), APLICADO EM PISOS OU RADIER, ESPESSURA DE 10 CM. AF 07/2019	m³	15,00	R\$ 98,38	R\$ 1.475,70
96533	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 2 UTILIZAÇÕES. AF 06/2017	m²	82,90	R\$ 74,39	R\$ 6.166,93
96557	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE CORDAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF 06/2017	m³	16,07	R\$ 411,60	R\$ 6.614,41
96547	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5MM - MONTAGEM. AF 06/2017	kg	282,20	R\$ 7,13	R\$ 2.012,09
92795	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 12,5 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF 12/2015	kg	282,20	R\$ 4,76	R\$ 1.343,27
96543	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME E SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM - MONTAGEM. AF 06/2017	kg	91,90	R\$ 13,33	R\$ 1.225,03
96995	REATERRO MANUAL APILOADO COM SOQUETE. AF 10/2017	m³	29,20	R\$ 39,98	R\$ 1.167,42
95474	IMPERMEABILIZAÇÃO DE PISO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2CM. AF 06/2018	m²	82,90	R\$ 41,12	R\$ 3.408,85
99431	CONCRETAGEM DE LAJES EM EDIFICAÇÕES UNIFAMILIARES FEITAS COM SISTEMA DE FÔRMAS MANUSEÁVEIS, COM CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL FCK 25 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO (EXCLUSIVE BOMBA LANÇA). AF 06/2015	m³	12,18	R\$ 442,51	R\$ 5.389,77
Total da Etapa					R\$ 38.853,43
3	SUPER ESTRUTURA				
92263	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF 12/2015	m²	127,40	R\$ 104,98	R\$ 13.374,45
92414	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MAIOR QUE 0,25 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF 12/2015	m²	127,40	R\$ 94,98	R\$ 12.100,45
92779	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TERRELA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 M M - MONTAGEM. AF 12/2015	kg	565,30	R\$ 6,99	R\$ 3.951,45
92795	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 12,5 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF 12/2015	kg	565,30	R\$ 4,76	R\$ 2.690,83
92722	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA EM EDIFICAÇÃO COM SEÇÃO MÉDIA DE PILARES MAIOR QUE 0,25 M² - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF 12/2015	m³	7,50	R\$ 392,16	R\$ 2.941,20
Total da Etapa					R\$ 35.058,38
4	ALVENARIA				
89286	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² COM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF 06/2014	m²	371,00	R\$ 69,60	R\$ 25.821,60
Total da Etapa					R\$ 25.821,60
5	ESQUADRIAS				
34381	JANELA MAXIM AR EM ALUMÍNIO, 80 X 60 CM (A X L), BATENTE/REQUADRO DE 4 A 14 CM, COM VIDRO, SEM GUARNICAÇÃO/ALIZAR CR 00000601 JANELA MAXIM AR EM ALUMÍNIO,	un.	2,00	R\$ 93,75	R\$ 187,50
34380	JANELA DE CORRER EM ALUMÍNIO, 100 X 150 CM (A X L), 2 FLS, SEM BANDEIRA, ACABAMENTO ACET OU BRILHANTE, BATENTE/REQUADRO DE 6 A 14 CM, COM VIDRO, SEM GUARNICAÇÃO/ALIZAR	un.	3,00	R\$ 187,88	R\$ 563,64
10556	PORTA DE MADEIRA, FOLHA MÉDIA (NBR 15930) DE 90 X 210 CM, E = 35 MM, NÚCLEO SARRAFEADO, CAPA LISA EM HDF, ACABAMENTO EM PRIMER PARA PINTURA	un.	5,00	R\$ 195,08	R\$ 975,40
10553	PORTA DE MADEIRA, FOLHA MÉDIA (NBR 15930) DE 60 X 210 CM, E = 35 MM, NÚCLEO SARRAFEADO, CAPA LISA EM HDF, ACABAMENTO EM PRIMER PARA PINTURA	un.	2,00	R\$ 170,24	R\$ 340,48
Total da Etapa					R\$ 2.067,02



Tabela 1 – Orçamento

(continua)

7	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS				
7.1	ÁGUA FRIA				
94648	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	m	109,82	R\$ 8,80	R\$ 966,42
94792	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1, COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	un.	2,00	R\$ 102,18	R\$ 204,36
89351	REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF_12/2014	un.	2,00	R\$ 28,46	R\$ 56,92
COMP.	PEÇAS COMPLEMENTARES: CONEXÕES, CURVAS, JOELHOS, JUNÇÕES.	verba	1,00	R\$ 650,00	R\$ 650,00
7.2	ESGOTO				
89711	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALAD M CR 15,91 O EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	17,03	R\$ 15,91	R\$ 270,95
89712	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALAD M CR 22,85 O EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	35,05	R\$ 19,49	R\$ 683,12
89714	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALA M CR 44,96 DO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	14,51	R\$ 71,28	R\$ 1.034,27
98110	CAIXA DE GORDURA PEQUENA (CAPACIDADE: 19 L), CIRCULAR, EM PVC, DIÂMETR UN AS 368,38 O INTERNO= 0,3 M. AF_05/2018	un.	1,00	R\$ 368,38	R\$ 368,38
72289	CAIXA DE PASSAGEM 30X30X40 COM TAMPA E DRENO BRITA	un.	2,00	R\$ 170,87	R\$ 341,74
89707	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un.	3,00	R\$ 24,97	R\$ 74,91
89709	RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un.	1,00	R\$ 9,08	R\$ 9,08
Total da Etapa					R\$ 4.660,15
8	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				
83463	QUADRO DE DISTRIBUICAO DE ENERGIA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO, PARA 12 DISJUNTORES TERMOMAGNETICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TRIFASICO E NEUTRO - FORNECIMENTO E INSTALACAO	un.	1,00	R\$ 320,13	R\$ 320,13
91844	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	m	222,62	R\$ 5,02	R\$ 1.117,55
91924	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	m	222,62	R\$ 1,74	R\$ 387,36
91926	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	m	222,62	R\$ 2,41	R\$ 536,51
91932	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	m	20,00	R\$ 7,94	R\$ 158,80
Total da Etapa					R\$ 2.520,36
9	REVESTIMENTO				
9.1	PAREDES INTERNAS				
87879	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L.	m²	341,00	R\$ 3,52	R\$ 1.200,32
87547	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	m²	341,00	R\$ 19,70	R\$ 6.717,70
87273	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 33X45 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 5 M² NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_06/2014	m²	183,50	R\$ 45,98	R\$ 8.437,33
9.2	PAREDES EXTERNAS				
87879	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L.	m²	341,00	R\$ 3,52	R\$ 1.200,32
87547	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	m²	341,00	R\$ 19,70	R\$ 6.717,70
9.3	PISOS				
87630	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ESPESSURA 3CM. AF_06/2014	m²	134,57	R\$ 35,83	R\$ 4.821,64
87247	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M2 E 10 M2. AF_06/2014	m²	134,57	R\$ 40,31	R\$ 5.424,52
88648	RODAPÉ CERÂMICO DE 7CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35CM. AF_06/2014	m	54,60	R\$ 5,42	R\$ 295,93
9.4	TETO				
87882	CHAPISCO APLICADO NO TETO, COM ROLO PARA TEXTURA ACRÍLICA. ARGAMASSA TRAÇO 1:4 E EMULSÃO POLIMÉRICA (ADESIVO) COM PREPARO EM BETONEIRA 400L.	m²	87,00	R\$ 4,30	R\$ 374,10
87547	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS	m²	87,00	R\$ 19,70	R\$ 1.713,90
Total da Etapa					R\$ 36.903,46



Tabela 1 – Orçamento

(conclusão)

10	PINTURA					
88483	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	341,00	R\$	2,71	R\$ 924,11
88497	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	341,00	R\$	12,42	R\$ 4.235,22
88487	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	341,00	R\$	9,13	R\$ 3.113,33
88485	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	171,50	R\$	2,12	R\$ 363,58
88497	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	171,50	R\$	12,42	R\$ 2.130,03
88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICO EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	171,50	R\$	11,70	R\$ 2.006,55
Total da Etapa						R\$ 12.772,82
11	SERVIÇOS FINAIS					
99803	LIMPEZA DE PISO CERÂMICO OU PORCELANATO COM PANO ÚMIDO. AF_04/2019	m²	318,06	R\$	1,61	R\$ 512,08
72897	CARGA MANUAL DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3	m³	12,00	R\$	24,00	R\$ 288,00
Total da Etapa						R\$ 800,08
TOTAL DOS SERVIÇOS =						R\$ 175.092,35

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2020.

O orçamento feito foi uma estimativa em termos quantitativos e monetários para auxiliar a tomada de decisão, sendo considerado apenas os custos diretos da obra. Elementos que podem ser reaproveitados da demolição da edificação, como vaso sanitário, interruptores, calha e tubos pluviais, entre outros itens que foram trocados recentemente, foram desconsiderados.

Para ter outro método de estimativa de preço, porém mais abrangente e menos preciso, foi utilizada a tabela do CUB (Custo Unitário Básico), que pode ser observada no Anexo B, a casa é considerada R1 de padrão normal, tendo o valor de R\$ 153.057,36, um pouco abaixo do valor do primeiro orçamento, mas o CUB não considera alguns fatores como fundação, tipo de revestimento se for diferente do listado.

23 CONCLUSÃO

Atrelados a economia mundial, que ainda passa por um momento muito delicado, o fator econômico na construção civil está cada vez mais em evidência. Com este advento o valor de cada serviço pesa muito quando se pensa em reformar ou reconstruir uma casa. A análise feita por um Engenheiro Civil deve ser minuciosa para evitar erros ao fazer uma indicação ao seu cliente. Com as informações e dados mostrados nesse artigo demonstra que todas as partes da análise são cruciais para a definição do tipo de obra que será recomendado.

Para um refinamento melhor dessa análise, é sugerido, para trabalhos futuros, a realização de um cronograma para ter uma estimativa da duração de todo o procedimento, bem como o orçamento em casas de material de construção da região. Também é recomendado que seja feito o acompanhamento de todas as etapas para verificar realmente o custo final para que seja feita a comparação com o valor orçado.



Chegou-se à constatação de que o grau de risco dessa residência é médio uma vez que não houve aumento no tamanho das fissuras, porem houve infiltração em algumas regiões, perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação sem prejuízo à operação direta. Entretanto para a segurança dos moradores e de algumas edificações vizinhas, que são tão antigas quanto, é recomendado a demolição da edificação e a reconstrução.

REFERÊNCIAS

ABDULLAH, Arham; ANUMBA, Chimay J.; DURMISEVIC, Elma. DECISION TOOLS FOR DEMOLITION TECHNIQUES SELECTION. in-house publishing, Netherlands, p.1-18, jun./2003. Disponível em: <https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB854.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2020. Acesso em: 19 abr. 2020.

ADORNO, Felipe Vieira; DIAS, Frederico Oliveira; SILVEIRA, J. C. D. O. RECUPERAÇÃO E REFORÇO DE VIGAS DE CONCRETO ARMADO: subtítulo do artigo. UFG: subtítulo da revista, Goiânia, p. 1-70, jun./2015. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/140/o/RECUPERA%C3%87%C3%83O_E_REFOR%C3%87O_DE_VIGAS.pdf. Acesso em: 18 abr. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT – NBR 5410/2005. Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2005. 209p

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT – NBR 5626/2020. Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção. Rio de Janeiro, 2020. 56p

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT – NBR 6118/2014. Projeto de estruturas de concreto — Procedimento. Rio de Janeiro, 2014. 256p

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT – NBR 6122/1996. **Projeto e execução de fundações**. Rio de Janeiro, 1996. 33p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT – NBR 6484/2001. Solo - **Sondagens de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio**. Rio de Janeiro, 2001. 17p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT – NBR 6492/1994. **Representação de projetos de arquitetura**. Rio de Janeiro, 1994. 27p.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT – NBR 8160/1999. **Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução.** Rio de Janeiro, 1999. 74p

BRASIL. LEI Nº10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.: seção 1, Brasília, DF, 180o da Independência e 113o da República. 11 julho. 2001.

BRASIL. LEI Nº 1481/2007. INSTITUI O CÓDIGO DE ORDENAMENTO DO USO E DA OCUPAÇÃO DO SOLO E DE OBRAS E EDIFICAÇÕES DO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA. 28 dezembro. 2001.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 18: **Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.** Disponível em: sistemaambiente.net/News/Bra/NR/nr_18_18.5%20-%20Demolição.pdf Acesso em 18 abr. de 2020.

BRAZCUBAS. **Importância da sondagem SPT na construção civil: Tipos de sondagens, seus métodos e utilidades.** Disponível em: <https://revistas.brazcubas.br/index.php/pesquisa/article/view/683/719>. Acesso em: 19 abr. 2020.

CALISTO, ALINE; KOSWOSKI, REGIANE. **Efeito do recalque diferencial de fundações em estruturas de concreto armado e alvenaria de vedação. Estudo de caso.** UFPA: subtítulo da revista, Curitiba, p. 1-35, fev./2015.

DÓRIA, L. E. S. **Projeto de Estrutura de Fundação em Concreto do tipo Radier.** UFAL, Maceió, p. 1-108, out./2007. Disponível em: <http://200.17.114.109/bitstream/riufal/386/1/Projeto%20de%20estrutura%20de%20funda%c3%a7%c3%a3o%20em%20concreto%20do%20tipo%20radier.pdf>.

FRANCO, Vanessa Naiara Censi; NIEDERMEYER, Francieli Maiara. **Manifestações Patológicas Geradas por Recalque de Fundações.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Edição 07. Ano 02, Vol. 01. pp 194-214, Outubro de 2017. ISSN:2448-0959.

MARTIN, A. S. M; REIS, Daniel Costa; FABRICIO, Márcio Minto. **Diretrizes para o planejamento de uma demolição seletiva em edifícios: subtítulo do artigo.** UFSCar: subtítulo da revista, São Paulo, p. 1-189, ago./2019. Disponível em: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395142103007/Tese%2056426.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2020.



MILITITSKY, Jarbas; CONSOLI, Nilo Cesar; SCHNAID, Fernando; **Patologia das Fundações**. 2. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2015. p. 1-77.

MORCELLI, C. I. C. **Análise numérica de fissuração em alvenarias produzida por recalques de fundações em edifícios**. UFSM, Santa Maria, p. 1-68, jul./2015. Disponível em: http://coral.ufsm.br/engcivil/images/PDF/1_2015/TCC_CAROLINA%20ITALIA%20CARGNIN%20MORCELLI.pdf. Acesso em: 12 mai. 2020.

MOREIRA, M. M. P. **Capacidade de Carga em Fundações Superficiais**. Universidade da Beira Interior: subtítulo da revista, Covilhã, p. 1-108, out./2011. Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/3546/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Manuela%20Moreira%20V.%20Final.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2020.

NEVES, M. J. N. D. **Técnicas de Recalçamento e Reforço de Fundações: Metodologias, Dimensionamento e Verificações de Segurança**. ULISBOA, Lisboa, p. 1-189, out./2010. Disponível em: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395142103007/Tese%2056426.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2020.

PEREIRA, Caio. **Tipos de Sondagem de Solo**. Escola Engenharia, 2015. Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/tipos-de-sondagem/>. Acesso em: 19 de abril de 2020.

PERSES; DEMOLITION CODE OF PRACTICE: Client Information Sheet: Basic information on demolition and BS 6187; 2011 Code of Practice for full and partial demolition. 1. ed. United Kingdom: Perses, 2018. p. 1-5.

PINHEIRO, Libânio M. **Fundamentos do concreto e projeto de edifícios**. Universidade de São Paulo, São Carlos, p. 1-380, mai./2007. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/38296776/2007-pinheiro-fundamentos-do-concreto-e-projeto-de-edificios>. Acesso em: 18 abr. 2020.

PIVATTO, AMANDA BRANDENBURG. **Reforço estrutural à flexão para viga biapoiada de concreto armado por chapas metálicas e compósito reforçado com fibras de carbono**. Academia.Edu, Curitiba, p. 1-126, nov./2014. Disponível em: http://www.academia.edu/download/54712695/Amanda_Pivatto_2014.pdf. Acesso em: 18 abr. 2020.



PMVC. **CÓDIGO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE**. Disponível em: https://www.pmvc.ba.gov.br/wp-content/uploads/CODIGOMUNICIPAL_MEIOAMBIENTE.pdf. Acesso em: 19 abr. 2020.

REBÊLO, T. D. S. **Estudo de caso de uma obra de reforço de fundações e renivelamento de edifícios**. UFRJ, Rio de Janeiro, p.1-87, jan./2017. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10020619.pdf>. Acesso em: 5 mai. 2020.

REFORMAR. **Patologias na Construção Civil**. Disponível em: <http://reformar-eng.blogspot.com/2011/05/patologias-na-construcao-civil.html>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SÁ, J. C. D. F. D. **Normalização dos trabalhos de demolição: Proposta de elaboração de um modelo de um plano de demolição**. ISEL: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, v. 1, n. 1, p. 1-189, dez./2013. Disponível em: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395142103007/Tese%2056426.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2020.

SETE.ENG.BR. **Reforço estrutural de obras**. Disponível em: <http://sete.eng.br/1300107-noticia-eforco-estrutural-de-obras>. Acesso em: 18 abr. 2020.

SILVA, M. J. J. D. **Avaliação do consumo energético no processo de demolição de construções: Estudo de dois Casos**. FEUP, Porto, p. 1-110, jun./2008. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/60019/1/000129579.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2020.

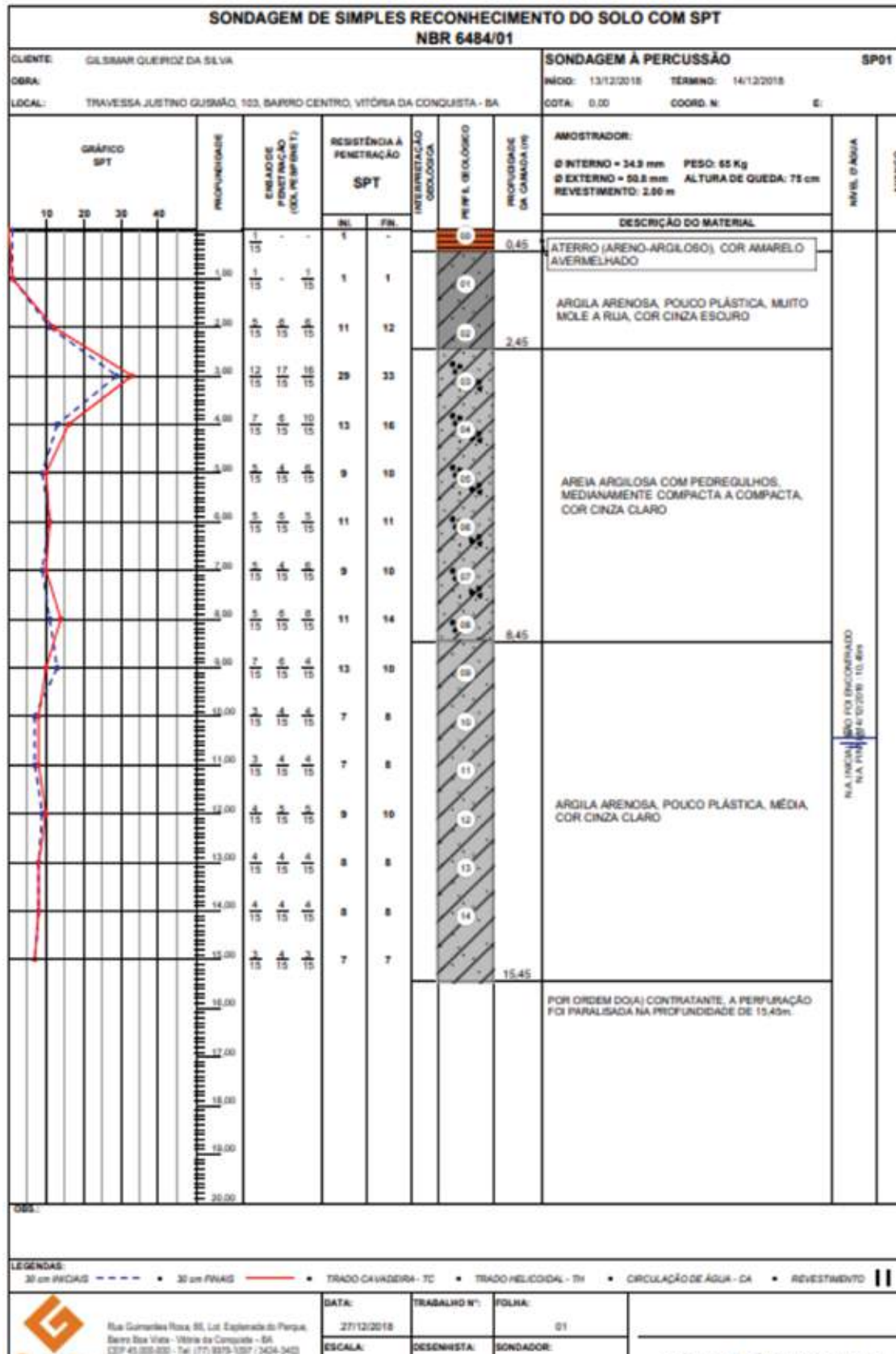
SOUZA, V. C. M. D; RIPPER, Thomaz; **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. 1. ed. São Paulo: PINI, 2009. p. 6-255.

TEC GEO. **Reforço de fundações**. Disponível em: <http://www.tecgeo.com.br/servicos/reforco-de-fundacoes-20>. Acesso em: 18 abr. 2020.

Thomsen, André & Schultmann, Frank & Kohler, Niklaus. (2011). **Deconstruction, demolition and destruction. Building Research and Information - BUILDING RES INFORM**. 39. 327-332. 10.1080/09613218.2011.585785.



25 ANEXO A - ENSAIO DO SPT



Autor: Cláudio Meira de Andrade (2018)



ANEXO B - CUB

CUB/m²

Sinduscon-BA

Custos Unitários Básicos de Construção

(NBR 12.721:2006 - CUB 2006) - Julho/2020

Os valores abaixo referem-se aos Custos Unitários Básicos de Construção (CUB/m²), calculados de acordo com a Lei Fed. nº. 4.591, de 16/12/64 e com a Norma Técnica NBR 12.721:2006 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e são correspondentes ao mês de **Julho/2020**. "Estes custos unitários foram calculados conforme disposto na ABNT NBR 12.721:2006, com base em novos projetos, novos memoriais descritivos e novos critérios de orçamentação e, portanto, constituem nova série histórica de custos unitários, não comparáveis com a anterior, com a designação de CUB/2006".

"Na formação destes custos unitários básicos não foram considerados os seguintes itens, que devem ser levados em conta na determinação dos preços por metro quadrado de construção, de acordo com o estabelecido no projeto e especificações correspondentes a cada caso particular: fundações, submuramentos, paredes-diafragma, tirantes, rebaixamento de lençol freático; elevador(es); equipamentos e instalações, tais como: fogões, aquecedores, bombas de recalque, incineração, ar-condicionado, calefação, ventilação e exaustão, outros; playground (quando não classificado como área construída); obras e serviços complementares: urbanização, recreação (piscinas, campos de esporte), ajardinamento, instalação e regulamentação do condomínio; e outros serviços (que devem ser discriminados no Anexo A - quadro III); impostos, taxas e emolumentos cartoriais, projetos: projetos arquitetônicos, projeto estrutural, projeto de instalação, projetos especiais; remuneração do construtor; remuneração do incorporador."

VALORES EM R\$/m²

PROJETOS - PADRÃO RESIDENCIAIS

PADRÃO BAIXO	
R-1	1.471,64
PP-4	1.296,77
R-8	1.227,14
PIS	978,46

PADRÃO NORMAL	
R-1	1.759,28
PP-4	1.648,63
R-8	1.422,32
R-16	1.372,61

PADRÃO ALTO	
R-1	2.141,16
R-8	1.696,67
R-16	1.771,81

PROJETOS - PADRÃO COMERCIAIS CAL (Comercial Andares Livres) e CSL (Comercial Salas e Lojas)

PADRÃO NORMAL	
CAL-8	1.638,17
CSL-8	1.418,58
CSL-16	1.883,02

PADRÃO ALTO	
CAL-8	1.729,10
CSL-8	1.524,52
CSL-16	2.023,10

PROJETOS - PADRÃO GALPÃO INDUSTRIAL (GI) E RESIDÊNCIA POPULAR (RP1Q)

RP1Q	1.494,14
GI	799,87



**FACULDADE SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

LUCAS GUILHERME OLIVEIRA

**COMPARATIVO ENTRE CÁLCULO MANUAL DE
ELEMENTOS INDEPENDENTES E CÁLCULO GLOBAL POR
SOFTWARE DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO**

Vitória da Conquista – BA
2020



LUCAS GUILHERME OLIVEIRA

**COMPARATIVO ENTRE CÁLCULO MANUAL DE
ELEMENTOS INDEPENDENTES E CÁLCULO GLOBAL POR
SOFTWARE DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia civil.

Orientador(a): Prof. Érico Souza Brito Cordeiro e Prof.
Silvana Ferreira Bicalho.

Vitória da Conquista – BA
2020



LUCAS GUILHERME OLIVEIRA

**COMPARATIVO ENTRE CÁLCULO MANUAL DE ELEMENTOS
INDEPENDENTES E CÁLCULO GLOBAL POR SOFTWARE DE
ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho, para a obtenção do
título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em:

Érico Souza Brito Cordeiro
Faculdades Santo Agostinho
(Orientador)

Gian Matheus Ruocco Valsecchi
Faculdades Santo Agostinho

Silvana Ferreira Bicalho
Faculdades Santo Agostinho

VITÓRIA DA CONQUISTA - BA
2020



COMPARATIVO ENTRE CÁLCULO MANUAL DE ELEMENTOS INDEPENDENTES E CÁLCULO GLOBAL POR SOFTWARE DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

OLIVEIRA, Lucas Guilherme¹
CORDEIRO, Érico Souza Brito²

27 RESUMO

O superfaturamento na estrutura de uma edificação é algo que vem acontecendo com frequência dentro da construção civil, essa situação acontece pelo fato do responsável técnico não analisar de forma minuciosa os resultados dados pelo programa e também por não ter conhecimento teórico de como é feito essas análises. Atualmente a construção civil vem utilizando diversos tipos de estruturas. Entretanto, o concreto armado sempre estará no mercado com facilidade, com isso foram aparecendo os softwares para auxiliar nos cálculos estruturais. O trabalho a seguir tem como intuito, demonstrar um projeto estrutural de lajes, vigas, pilares de uma edificação de 4 pavimentos em concreto armado, calculado com auxílio do software e de forma manual afim de comparar os resultados e mostrar as diferentes formas de análises.

Palavras-chave: Análise estrutural tridimensional. Cálculo assistido por computador. Cálculo manual. Comparativo. Laje. Pilar. Viga.

28 ABSTRACT

Overpricing in the structure of a building is something that has been happening frequently within the civil construction, this situation happens because the technician responsible does not analyze in detail the results given by the program and also because he does not have theoretical knowledge of how these analyzes are done. Currently, civil construction has been using several types of structures. However, reinforced concrete will always be on the market with ease, with that the software to appear in the structural calculations appeared. The following work aims to demonstrate a structural design of slabs, beams, pillars of building with 4 floors in reinforced concrete, calculated with the help of the software and manually in order to compare the results and show the different forms of analysis.

Keywords: Beam. Comparison. Computer assisted calculation. Manual calculation. Pillar. Slab. Tridimensional structural analysis.

¹ Discente graduando em engenharia civil. Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista

² Docente mestre em engenharia de estruturas. Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista



29 INTRODUÇÃO

Atualmente o setor da construção civil tem passado por mudanças, onde o consumidor final não quer somente edificações seguras, mas também edificações que sejam esbeltas, bonitas, confortáveis, baratas e que sejam entregues dentro do prazo estimado de obra. Devido a esta nova mudança no mercado, houve uma alteração no dimensionamento da estrutura, uma vez que o projetista agora deve estar preocupado com outros fatores, além da estabilidade da edificação.

Partindo do pressuposto que o cálculo estrutural é a matemática aplicada na engenharia com o intuito de dimensionar elementos de uma estrutura a fim de suportar os esforços solicitados transferindo – os para o solo, dimensionar as novas edificações está atrelado a inovações na concepção estrutural e o cálculo dos elementos da estrutura.

Em favor disso, surgem os softwares que servem de ferramenta auxiliando os engenheiros e arquitetos nos projetos estruturais proporcionando agilidade e segurança aos cálculos, garantindo assim os prazos para entrega dos projetos.

Como o crescimento populacional nas áreas urbanas é evidente, o fenômeno da verticalização de edificações em especial as estruturas de concreto armado, na qual se acomoda uma quantidade significativa de pessoas em espaço menor. Esse fenômeno já tem um tempo acontecendo no Brasil, em especial na cidade de Vitória da Conquista na Bahia, tendo destaque como sendo a terceira maior cidade da Bahia com o crescimento em ascensão nos últimos anos e, também considerada uma cidade universitária de grande influência para outras cidades do sudoeste baiano e cidades ao norte de Minas. Centro de comércio e outros serviços. Tem uma demanda progressista em estruturas de concreto armado e verticalização de obras, a maneira para tal fenômeno ser realizado de acordo as normas de segurança e exigência do mercado consumidor, faz-se necessário o cálculo estrutural desses empreendimentos por um responsável técnico capacitado.

As estruturas em concreto armado têm um destaque maior pela a facilidade de transformação das matérias primas que são encontrados em abundância, barateando os custos em matérias e também em mãos de obra uma vez que é modelo mais antigo usado no nosso país sem a necessidade mão de obra, mais qualificada. Todavia, é indispensável um projeto estrutural realizado por profissional técnico a fim de garantir a segurança e funcionalidade da edificação.

Diante da problemática levantada, surgiu a necessidade de uma pesquisa que possibilite o cálculo preciso de uma estrutura em concreto armado, sendo assim, este trabalho tem como objetivo realizar a comparação entre o resultado do modelo Eberick e o cálculo simplificado manual de elementos isolados dimensionados em concreto armado.



29.1 Concreto Armado

O concreto armado é um material formado por água, cimento e agregado, combinando esses materiais com o uso do aço CA 50. O cimento é um material que tem um valor elevado, o principal motivo da utilização do agregado de maiores dimensões é diminuir o valor total da mistura, sem que o material perca a sua qualidade. Para utilização estrutural o concreto por se só não é apropriado para resistir tensões de tração, enquanto o material tem uma ótima resistência a compressão. O concreto apresenta baixa resistência à tração, a relação é cerca de 1/10 da resistência a compressão, esse tipo de esforço quase sempre está nas estruturas de construção usual. Um exemplo são os elementos fletidos, em uma mesma seção transversal temos as tensões de compressão e tração (CARVALHO, 2007).

Conforme Barros e Melhado (1998), as construções feitas em concreto armado, em sua maioria, recebem o nome de construções tradicionais, que são edifícios com estrutura de pilares, vigas e lajes de concreto armado moldados in loco. A execução desse tipo de estrutura deve seguir uma sequência básica de produção, assim alcançando peças igualmente projetadas e com qualidade. A sequência de execução genérica é: produção e preparo das formas, preparo das armaduras, preparo do concreto, concretagem e desforma, respectivamente.

29.1.1 Concreto armado no Brasil

O pré-dimensionamento dos elementos estruturais é necessário, para se obter o peso próprio da estrutura, que é o item primário no cálculo das ações. A consciência das dimensões proporciona designar vãos equivalentes a rigidez, fundamental no cálculo das ligações entre elementos, (PINHEIRO, 2003).

O projeto estrutural em concreto armado dar-se-á por meio do lançamento das cargas das partes superiores para as inferiores. Primeiro é calculado a laje com seu peso próprio e os carregamentos devidos, como sobrecarga e revestimentos, logo após a laje é dimensionada juntamente com as vigas que irão suportar os esforços das vedações e conduzir os esforços para os pilares, que serão dimensionados de acordo a solicitação da estrutura, pois ele receberá os esforços das lajes e das vigas, passando-as para a fundação que por fim dissipa toda essa carga no solo.

As vigas, principalmente, têm limitações em questões econômicas, pois o tamanho dos vãos irá determinar a sua altura, se é adotado $h = L/10$ para vigas bi apoiadas e $h = L/12$ quando contínua, sendo L o comprimento teórico do vão que a mesma será submetida. Com isso, o tamanho do vão fica diretamente atrelado



à altura da viga e conseqüentemente ao seu custo e restrições para os conjuntos arquitetônicos.

Os pilares são elementos de eixo reto, normalmente usados na vertical, em que se atuam as forças normais de compressão, com a sua função primaria de receber as cargas de toda estrutura acima dele e transmiti para a fundação.

Para que no dimensionamento dos pilares, não se adote dimensões equivocadas, a NBR 6118/2003, estabelece que a seção mínima para um pilar não seja inferior a 19 cm. Em alguns casos específicos é permitido o dimensionamento com seções entre 19 cm e 14 cm, mas é preciso que haja uma majoração das solicitações a fim de se primar pela segurança do pórtico e de toda a estrutura.

29.1.2 Dimensionamento de estruturas de concreto armado

O pré-dimensionamento dos elementos estruturais é necessário, para se obter o peso próprio da estrutura, que é o item primário no cálculo das ações. A consciência das dimensões proporciona designar vãos equivalentes a rigidez, fundamental no cálculo das ligações entre elementos, (PINHEIRO, 2003).

O projeto estrutural em concreto armado dar-se-á por meio do lançamento das cargas das partes superiores para as inferiores. Primeiro é calculado a laje com seu peso próprio e os carregamentos devidos, como sobrecarga e revestimentos, logo após a laje é dimensionada juntamente com as vigas que irão suportar os esforços das vedações e conduzir os esforços para os pilares, que serão dimensionados de acordo a solicitação da estrutura, pois ele receberá os esforços das lajes e das vigas, passando-as para a fundação que por fim dissipa toda essa carga no solo.

As vigas, principalmente, têm limitações em questões econômicas, pois o tamanho dos vãos irá determinar a sua altura, se é adotado $h = L/10$ para vigas bi apoiadas e $h = L/12$ quando contínua, sendo L o comprimento teórico do vão que a mesma será submetida. Com isso, o tamanho do vão fica diretamente atrelado à altura da viga e conseqüentemente ao seu custo e restrições para os conjuntos arquitetônicos.

Os pilares são elementos de eixo reto, normalmente usados na vertical, em que se atuam as forças normais de compressão, com a sua função primaria de receber as cargas de toda estrutura acima dele e transmiti para a fundação.

Para que no dimensionamento dos pilares, não se adote dimensões equivocadas, a NBR 6118/2003, estabelece que a seção mínima para um pilar não seja inferior a 19 cm. Em alguns casos específicos é permitido o dimensionamento com seções entre 19 cm e 14 cm, mas é preciso que haja uma majoração das solicitações a fim de se primar pela segurança do pórtico e de toda a estrutura.



29.1.3 Concepção estrutural

Libânio (2007) afirma: “A concepção estrutural, ou simplesmente estruturação, também chamada de lançamento da estrutura, consiste em escolher um sistema estrutural que constitua a parte resistente do edifício”. A concepção estrutural é uma etapa de suma importância do projeto estrutural, pois é nessa fase que os arranjos dos elementos são pré-estabelecidos. Vigas e pilares devem ser empregados formando pórticos sempre que possível trazendo mais estabilidade e conforto e atendendo o projeto arquitetônico para que os elementos pilares e vigas não interfiram nas áreas dos ambientes e proporcione o caminho correto das ações até a base da edificação, partindo disso a concepção estrutural tem que estar em harmonia com os demais projetos, elétricos e hidráulicos.

29.1.4 Sustentabilidade das estruturas de concreto armado

Segundo Carvalho (2007), o concreto armado tem características singulares que o faz ter pontos positivos e negativos, como exemplo de vantagens temos, boa resistência a compressão, é um material de fácil trabalhabilidade, dando assim uma liberdade maior para formas na estrutura para o projetista, sua mão de obra é facilmente encontrada, é resistente a choques, vibrações e efeitos térmicos.

Suas desvantagens estão atreladas a suas limitações, como as suas grandes dimensões em determinados projetos que exigem vãos maiores, pois com seu peso específico o seu peso próprio fica muito elevado se comparado com outros tipos de estruturas como aço, elevando assim seu custo. As reformas são de difícil execução, pois com um número elevado de pilares que o método exige, fica dificultoso derrubar alguma parede. O concreto é também um bom condutor de calor e sons, sendo necessário a associação de outros materiais para se fazer isolamentos. A necessidade de formas e escoramentos, até que o concreto se alcance resistência suficiente para se sustentar, é uma parte negativa desse método pois eleva seu custo e dificulta o fluxo de equipamentos e colaboradores pelo canteiro, consequentemente diminuindo a produtividade (CARVALHO, 2007).

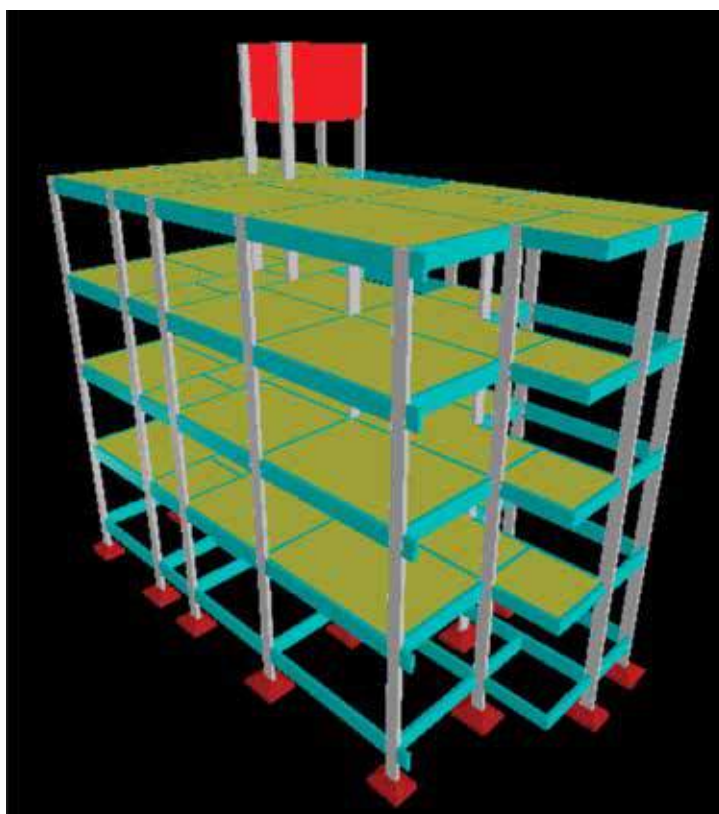
O processo de execução extenso e com várias etapas como é o caso do concreto armado, aumenta a possibilidade de erros e consequentemente terá o retrabalho que gera mais custos com materiais e tempo, aumentando assim o valor final da obra.



30 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta seção representa a área de pesquisa e descreve o processo de cálculo e como será realizada a análise dos dados. O objeto de estudo é uma edificação multifamiliar em Vitória da Conquista – BA, a mesma é composta por quatro pavimentos tipo (Figura 1).

Figura 1 – Modelagem 3D da edificação



Fonte: Elaborada pelo autor

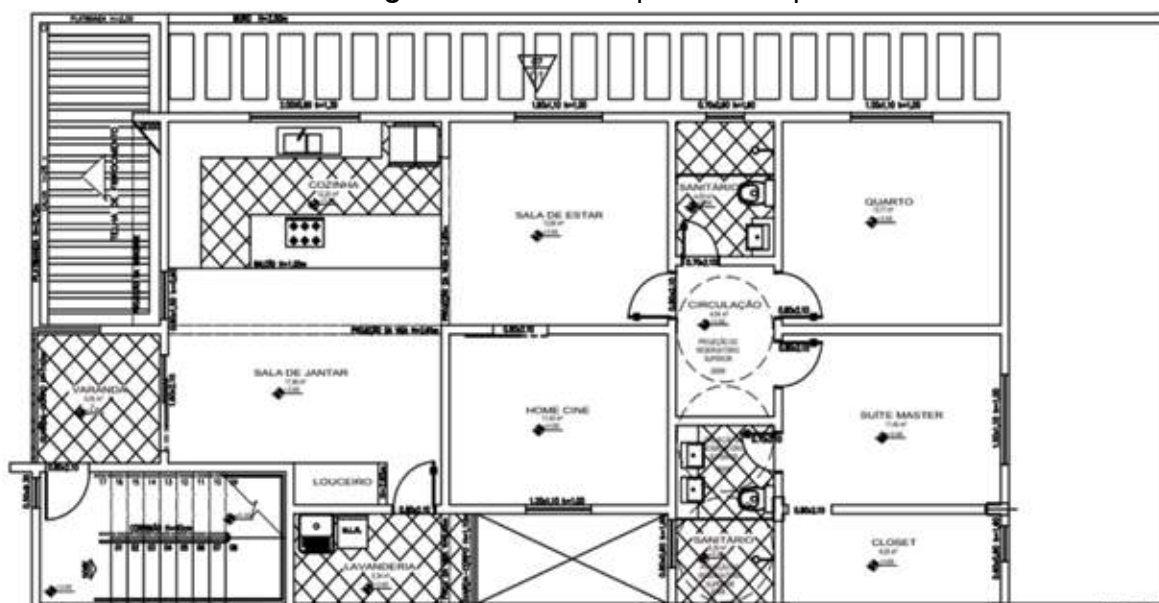
Para estruturação desse estudo, com intuito de realizar uma comparação entre o dimensionamento de uma estrutura em concreto armado obtido através do software *Eberick* com aquele obtido manualmente, alguns fatores foram levados em consideração para os cálculos: Concreto com resistência característica à compressão de 30 Mpa; Classe de Agressividade Ambiental (CAA): II; Aço para barras longitudinais do tipo CA 50; Aço para estribos do tipo CA 60; Peso específico do concreto armado de 25 kN/m³; Cobrimento nominal mínimo de 3 cm; Espessura das paredes de 15 cm; Altura das paredes (acabada) 2,58 m; Peso específico da parede de 13 kN/m³; Revestimento superior cerâmico com peso específico de 0,13 kN/m²; Revestimento inferior com peso específico de 0,38 kN/m²; Carga acidental (para o dimensionamento manual) de 1,5 kN/m².



Para facilitar o cálculo manual, este estudo não considerou escadas, reservatórios e fundações na comparação. No dimensionamento manual, a ação do vento não foi considerada, por se tratar de uma edificação de quatro pavimentos. Já para o lançamento no software foi adotada velocidade básica do vento de 30m/s, fator topográfico de 1,0, fator de rugosidade do terreno e das dimensões enquadrado na categoria II e na classe A e o fator estatístico referente a hotéis e residências de 1,0, podendo a ação do vento ser considerada influente nos elementos.

Para a efetiva comparação entre o dimensionamento feito pelo software e o manual foram escolhidos somente 3 elementos estruturais, sendo eles uma viga, uma laje e um pilar de canto, para que assim fosse possível ter uma visão completa das possíveis diferenças entre os resultados para diferentes composições da estrutura. Os elementos a serem dimensionados estão todos situados no primeiro pavimento desta edificação. (Figura 2).

Figura 2 – Planta do pavimento tipo

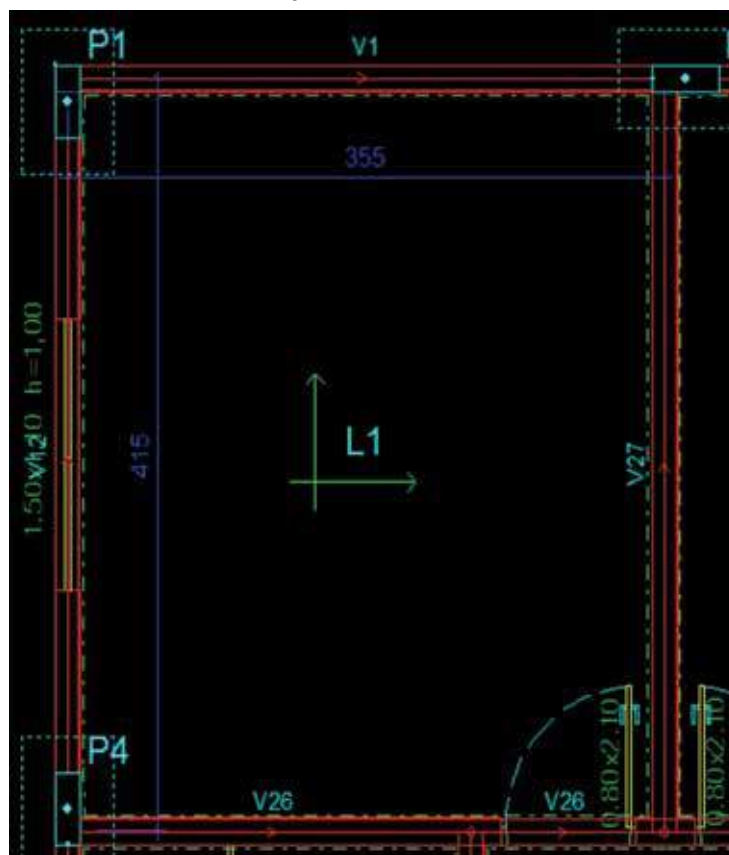


Fonte: Elaborada pelo autor

Os elementos estruturais que serão dimensionados manualmente para posterior comparação estão evidenciados na Figura 3 que é apresentada a seguir.



Figura 3 – Localização dos elementos estruturais



Fonte: Elaborada pelo autor

A princípio os pré-dimensionamentos das seções de concreto dos elementos estruturais foi feita respeitando o valor mínimo para cada dimensão, entretanto, em alguns casos esses valores precisaram ser revistos.

30.1 Laje

Todas as lajes da edificação serão dimensionadas como lajes maciças de concreto armado. Através do estudo do projeto arquitetônico da edificação, todas as lajes estando posicionadas, os vãos teóricos das mesmas e suas respectivas vinculações foram definidas. Logo em seguida, foi feito o pré-dimensionamento da laje L1, cuja altura foi calculada através da recomendação da NBR 6118 (ABNT, 2014), sendo em função do vão teórico da laje. A laje em estudo tem 3,55 m no seu menor vão e 4,15 m para o maior vão. Da relação entre os vãos da laje conclui-se que a laje será armada nas suas direções.

Depois de calculada a altura da laje em estudo, deu-se início, primeiramente, ao dimensionamento manual, através do método de Bares. Os momentos fletores foram calculados, obtendo-se, assim, os momentos máximos positivos e negativos



para a laje L1 em função da direção da laje, e o dimensionamento manual se encerrou na determinação dos valores das áreas de aço para a laje L1.

Finalizado o cálculo manual da laje L1 foi realizado o lançamento da estrutura da edificação no software *Eberick*, versão estudantil. Por meio desta ferramenta computacional foi possível obter os momentos fletores e a área de aço para todos os elementos do projeto, podendo ser evidenciados os dados para a laje L1 que está em estudo. Utilizando os resultados obtidos pelos dois métodos, é possível comparar e analisá-los.

30.2 Viga

Para o cálculo manual da viga V1 foi feito o pré-dimensionamento da seção de concreto, seguindo as orientações da NBR 6118 (ABNT, 2014), cuja altura estimada em função do seu vão de 3,55 m foi de aproximadamente 40 cm.

A viga V1 foi dimensionada levando em consideração o somatório das cargas das lajes sobre a viga com acréscimo do peso próprio e da carga da parede. O dimensionamento das armaduras da viga a flexão foi realizado com auxílio das tabelas de k_c e k_s . Prestou-se atenção durante o dimensionamento manual da viga V1 no domínio de deformação do concreto em que a mesma estará trabalhando, mantendo-a preferencialmente no domínio 2.

Após o dimensionamento das armaduras necessárias na viga V1 foram feitas algumas verificações de segurança como, por exemplo, a verificação das bielas de compressão, com intuito de corroborar o dimensionamento realizado. Com todos os parâmetros da viga V1 cuidadosamente dimensionados, é possível buscar no lançamento feito anteriormente no software os dados dessa viga em questão e realizar, posteriormente, o comparativo.

30.3 Pilar

Dimensionados esses dois elementos estruturais, laje e viga, é possível dar seguimento ao dimensionamento manual da estrutura, calculando o pilar P1, que é classificado como um pilar de canto. E para este caso, serão considerados efeitos de 2ª ordem somente na direção y desse pilar.

Os esforços solicitantes em um pilar podem ser estimados de duas maneiras, através da área de influência desse pilar ou por meio da reação vertical obtida nos apoios das vigas que é transferida como carga concentrada para o pilar, sendo essa a opção escolhida para a composição do dimensionamento em questão.



O cálculo manual do pilar foi realizado através do método do pilar padrão com curvatura aproximada e para a análise da área de aço foram utilizados os ábacos de Venturini (1987).

Calculadas a seção transversal e a área de aço, já tendo em mão todos os esforços atuantes no pilar P1, é possível então realizar o comparativo entre esse dimensionamento e o realizado inicialmente para a estrutura no software estrutura.

31. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados apresentados a seguir foram extraídos do dimensionamento do cálculo manual dos elementos isolados e do relatório gerado pelo software *Eberick* (AltoQi, 2020). Como a edificação possui 18 pilares, 12 lajes e 28 vigas por pavimento foram escolhidos 3 elementos estruturais, como mencionado anteriormente, um pilar de canto, uma viga bi apoiada e uma laje.

Para o dimensionamento computacional foi considerado o comportamento estrutural como pórticos colaborantes.

31.1 Laje

Os dados obtidos nos dimensionamentos manual e computacional estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Comparativo entre as lajes

LAJE 01					
Cálculo Feito de Forma Manual					
MX (kN.m/m)	M'X (kN.m/m)	MY (kN.m/m)	M'Y (kN.m/m)	ALTU. (cm)	CARGA (kN/m ²)
3,02	7,19	2,17	6,32	10	7,16
ASmin (cm ² /m)	AS (cm ² /m)	ASmin (cm ² /m)	AS (cm ² /m)	-	-
1,5	2,43	1,5	2,13	-	-
Cálculo Feito Pelo Software					
MX (kN.m/m)	M'X (kN.m/m)	MY (kN.m/m)	M'Y (kN.m/m)	ALTU. (cm)	CARGA (kN/m ²)
0,34	9,70	0,78	7,17	12	8,13
ASmin (cm ² /m)	ASmin (cm ² /m)	ASmin (cm ² /m)	ASmin (cm ² /m)	-	-
0,00	2,59	0,00	2,07	-	-

Fonte: Elaborada pelo autor



Onde M_x e M_y representam os momentos positivos máximos próximos ao centro do vão; e M'_x e M'_y são os momentos máximos de engastamento nas bordas compartilhadas com lajes vizinhas.

Houve uma discrepância singular entre alguns dos valores, principalmente os momentos fletores, devido a algumas considerações feitas pelo software, tais como: o *Eberick*, por realizar o dimensionamento completo da estrutura, não considera as lajes como elementos independentes, mas sim contribuintes, ou seja, há a compatibilização dos momentos positivos e negativos entre todas as lajes; o software também leva em conta a variação do valor das cargas acidentais por ambiente, segundo a NBR 6120 (ABNT, 2019).

Já em relação às considerações feitas para o dimensionamento manual pode-se citar a não compatibilização dos momentos, considerando como atuantes aqueles que foram encontrados no cálculo inicial do dimensionamento (considerando peso próprio e cargas atuantes somente), e, pelo fato da laje escolhida para dimensionamento ser um dormitório, a carga acidental considerada foi de 1,5 kN/m².

Dentre os parâmetros apresentados o que apresenta a diferença mais visível do ponto de vista orçamentário e econômico seria a altura da laje, cujo valor obtido através do cálculo manual foi de 10 cm, mas para o software foi de 12 cm. Essa diferença se dá já que o software, considerando a espessura de 12 cm, gera, conseqüentemente, uma altura útil maior, ou seja, aumenta-se o peso próprio da laje. Já no cálculo manual há uma certa liberdade para o cálculo da altura, visto que as fórmulas de obtenção da altura são em função do vão da laje.

Sendo assim, é possível compreender o porquê dessas variações entre os resultados, mas ainda sim existe a possibilidade de associação entre os valores obtidos de forma manual e de forma computacional, visto que as áreas de aço, valores finais do dimensionamento, estão consideravelmente semelhantes. Logo, houve um refinamento dos parâmetros da laje L1 pelo dimensionamento através do software, devido as considerações citadas anteriormente e ao fato dos dados terem sido retirados do relatório final de dimensionamento da estrutura e não de um dimensionamento isolado, como o manual.

31.2 Viga

Os dados obtidos nos dimensionamentos manual e computacional estão apresentados na Tabela 2.



Tabela 2 – Comparativo entre as vigas

VIGA 01						
Cálculo Feito de Forma Manual						
ASWmin (mm/cm)	ASmin (cm ²)	AS (cm ²)	SEÇÃO (cm)	MDX (kN.cm)	VDX (kN)	CARGA (kN/m)
Ø 5.0 mm C/22 cm	1,013	1,73	15X40	2604	21,0	11,81
Cálculo Feito Pelo Software						
ASWmin (mm/cm)	ASinf (cm ²)	ASsup (cm ²)	SEÇÃO (cm)	MDmáx (kN.cm)	VD (kN)	CARGA (kN/m)
Ø 4.2 mm C/15 cm	1,49	1,94	15X45	2515,98	52,07	14,75

Fonte: Elaborada pelo autor

Onde ASWmin, Amin, AS, ASinf e ASSup representam áreas de aço; e MDX e MDmáx indicam os momentos fletores atuantes na viga e VDX e VD são as forças cortantes.

As flutuações entre os parâmetros da viga V1 ocorreram devido ao fato de no cálculo manual a viga em questão foi considerada, por simplificação, como tramo isolado bi apoiado, já o software considera as vigas da edificação como contínuas, e as mesmas geram momentos de engastamento nos pilares que desenvolve necessidade de armaduras negativas, mas diminuem os momentos positivos, bem como as respectivas armaduras longitudinais.

Os resultados obtidos não se distanciam muito entre eles, o que traz certa confiabilidade para os dois métodos de dimensionamento.

31.3 Pilar

Os dados obtidos nos dimensionamentos manual e computacional estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Comparativo entre os pilares

PILAR 01							
Cálculo Feito de Forma Manual							
Nd (kN)	Mdx topo (kN.cm)	Mdx base (kN.cm)	Mdy topo (kN.cm)	Mdy base (kN.cm)	ASx (cm ²)	ASy (cm ²)	SEÇÃO (cm)
312,48	989,83	989,83	1224,41	1224,41	1,48	1,48	15X40
Cálculo Feito Pelo Software							
Mxd topo (kN.cm)	Mxd base (kN.cm)	Myd topo (kN.cm)	Myd base (kN.cm)	Nd máx. (kN)	Nd mín. (kN)	AS efetivo (cm ²)	SEÇÃO (cm)
1423,15	1368,98	1099,92	1319,40	181,23	58,74	9,00	15X45

Fonte: Elaborada pelo autor



Onde N_d se refere ao esforço solicitante de cálculo; M_{dx} , M_{dy} , M_{xd} e M_{yd} são os momentos de topo e de base em X e Y e AS_x , AS_y , AS e AS_{min} representam as áreas de aço do pilar.

Diferentemente dos dados apresentados para a viga e a laje, os parâmetros estudados para o pilar P1 divergiram de maneira considerável entre o cálculo manual e o realizado pelo software *Eberick*.

Essas diferenças, principalmente dos momentos fletores de topo e de base e da área de aço, se dão sobretudo devido à ação do vento, tratada anteriormente nesse estudo e desconsiderada para o dimensionamento manual, mas que foi considerada pelo software. A ação do vento como carga transversal ao pilar aumenta bastante os momentos fletores de primeira e segunda ordem. Além disso, a modelagem no software como pórtico faz com que o vento hora alivie a força normal no pilar, hora aumente essa força. Não considerado manualmente, o que intensifica o valor dos esforços fletores e da área de aço desse pilar.

32 CONCLUSÕES

Os elementos estruturais de uma edificação – lajes, vigas, pilares e fundações – têm um peso considerável no orçamento da mesma. Levando isso em consideração torna-se de suma importância a busca por soluções mais econômicas e viáveis que se adaptem bem a cada obra, reduzindo custos, encurtando prazos, mas ainda assim garantindo efetiva estabilidade, conforto e segurança do empreendimento.

Esse trabalho teve como objetivo realizar um comparativo numérico entre o dimensionamento manual de elementos estruturais isolados, em concreto armado, com aquele feito por meio de um software. Através dos resultados que foram encontrados, pôde-se perceber que determinados parâmetros, tais como área de aço e esforços solicitantes, apresentaram algumas variações, entre o cálculo manual e o computacional.

Essas diferenças entre os valores se justificam pelo fato de que o cálculo manual foi realizado considerando cada um dos elementos em análise como estruturas isoladas e independentes, não levando em consideração algumas ações, tais como: vento e cargas de ocupação de cada cômodo; influências estruturais, como por exemplo, a continuidade das lajes e vigas, bem como a transmissão de esforços entre as vigas e os pilares como elementos de um pórtico; e deformações existentes como os efeitos de segunda ordem nos pilares sob flexocompressão que ocorrem na realidade da estrutura. Já o software *Eberick* realiza o dimensionamento



através do método de pórticos espaciais, cuja análise é feita de forma global na estrutura.

Para um refinamento melhor deste comparativo, é sugerido, para trabalhos futuros, a realização do mesmo dimensionamento através do software, entretanto para o cálculo manual, é recomendada a realização de todo o dimensionamento da estrutura, considerando todos os vínculos e cargas atuantes na estrutura, para que assim os parâmetros possam ser comparados de maneira mais precisa.

Sendo assim, foi possível atender aos objetivos estabelecidos para esse trabalho. Conclui-se então que, devido à complexidade e à importância que tem um projeto estrutural, faz-se necessário demasiada atenção do engenheiro estruturalista, atentando-se sempre às divergências de cálculos e às possíveis complexidades de cada projeto, como balanços consideráveis e métodos construtivos novos por exemplo, bem como a necessidade de atenção quanto as ações excepcionais – sismos e incêndios – e aqueles especiais – esforços adicionais em construção – que podem atuar nas estruturas. Por fim, enfatiza-se a importância de adoção de hipóteses e modelagem coerentes no dimensionamento de estruturas para efetiva averiguação de resultados, refinamento de soluções ou alterações demandadas por compatibilização de projetos.

REFERÊNCIAS

ALTOQI EBERICK V5. Sistema Para Projeto de Edificações em Concreto Armado -Tutorial Básico do AltoQi Eberick – Revisão 4. Rio de Janeiro, 2007.

ALTOQI INFORMÁTICA. AltoQi Eberick – Manual do Usuário. Florianópolis, Santa Catarina, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2014.

_____. **NBR 6120**: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2019.

_____. **NBR 8681**: Ações e segurança nas estruturas – Procedimento. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2003.

BARROS, Mercia M. S. B.; MELHADO, S. B. **Recomendações Para a Produção de Estruturas de Concreto Armado em Edifícios**. Projeto EPUSP/SENAI. São Paulo, 1998.



BASTOS, P.S. dos. **Lajes De Concreto**. Notas De Aula. UNESP, Bauru – São Paulo, 2015.

BAUER, L. A. Falcão. **Materiais de Construção**. 1. ed. [S.I.]: Técnicos e Científicos, 1979.

CARVALHO, Roberto Chust. **Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado**: segundo a NBR 6118:2003 / Roberto chust Carvalho, Jasson Rodrigues de Figeredo Filho. 3.ed. São Carlos: EdUFSCarl, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 175 p.

PINHEIRO, Libânio M. **Tabelas de lajes**. São Carlos, SP: Escola de Engenharia de São Carlos, 2007.

PINHEIRO, Libânio M.; MUZARDO, Cassiane D.; SANTOS, Sandro P. **Lajes maciças**. São Carlos, SP: Escola de Engenharia de São Carlos, 2010.

SANTOS, Roberto E. **Armação do concreto no Brasil**: histpria da difusão da tecnologia do concreto armado e da construção de sua hegemonia. Tese (pós-graduação em educação: “Conhecimento e Inclusão Social”), da Faculdade de Educação da UFMG. 2008.

VENTURINI, Wilson Sergio; DE LIMA ANDRADE, José Roberto; RODRIGUES, Rogério Oliveira. **Dimensionamento de peças retangulares de concreto armado solicitadas à flexão reta**. EESC-SET, 1987



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

MARCUS VINÍCIUS FERRAZ SILVA

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ALVENARIA
ESTRUTURAL E CONCRETO ARMADO PARA
EDIFICAÇÕES DE MÉDIO PADRÃO**

Vitória da Conquista
2020



MARCUS VINÍCIUS FERRAZ SILVA

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ALVENARIA ESTRUTURAL E CONCRETO ARMADO PARA EDIFICAÇÕES DE MÉDIO PADRÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof. Camila da Silva Sotero
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ALVENARIA ESTRUTURAL E CONCRETO ARMADO PARA EDIFICAÇÕES DE MÉDIO PADRÃO

Marcus Vinícius Ferraz Silva

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo a comparação de dois métodos construtivos muito utilizados no Brasil: o concreto armado e a alvenaria estrutural. A comparação entre os dois padrões construtivos será feita através da exposição dos seus pontos positivos e negativos e principalmente por um orçamento detalhado levando em conta os custos diretos e indiretos de toda a fase estrutural da obra. As planilhas orçamentárias produzidas a partir das composições de preço do SINAPI e do ORSE embasam a pesquisa com dados extremamente relevantes e após o processo de orçamentação foi possível traçar um paralelo entre os respectivos modelos construtivo e suas etapas equivalentes, tornando possível assim, a análise aprofundada dos custos diretos e indiretos dos mesmos, além da sua eficiência em cada tipo de obra. Após o estudo do orçamento, a conclusão é que mesmo diante do fato da alvenaria estrutural ser mais utilizada em obras de médio a grande porte, ela também pode ser utilizadas em obras de pequeno porte e até mesmo em residências unifamiliares representando uma redução em até 25% do custo em relação ao concreto armado.

Palavras-chave: Alvenaria estrutural. Concreto armado. Estruturas. Orçamento.

ABSTRACT

This article aims to compare two construction methods widely used in Brazil: reinforced concrete and structural masonry. The comparison between the two construction standards will be made through the exposure of their positive and negative points and mainly by a detailed budget taking into account the direct and indirect costs of the entire structural phase of the work. The budget spreadsheets produced from the price compositions of SINAPI and ORSE support the research with extremely relevant data and after the budgeting process it was possible to draw a parallel between the respective constructive models and their equivalent steps, thus making possible the in-depth analysis their direct and indirect costs, in addition to their efficiency in each type of work. After studying the budget, the conclusion is that despite the fact that structural masonry is more used in medium



to large construction works, it can also be used in small construction works and even in single-family homes representing a reduction of up to 25 % of the cost in relation to reinforced concrete.

Keywords: Budget. Reinforced concrete. Structural masonry. Structures.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente uma dos maiores desafios da construção civil está na escolha de qual modo construtivo será utilizado na obra. Essa decisão torna-se difícil porque todos os métodos construtivos possuem seus pontos positivos e negativos e desta forma, muitos fatores precisam ser analisados para que a escolha seja pelo modelo construtivo mais eficiente e esses fatores dependem da localidade da obra, do clima, da disponibilidade de matéria prima, da especialização da mão-de-obra na região entre diversas outras questões.

Desta forma, o melhor método para garantir maior eficiência e vantagem competitiva no mercado da construção civil é comparar os novos padrões construtivos. É com esse intuito que este trabalho irá estabelecer essa comparação baseado em três pilares principais: identificação dos custos diretos e indiretos de cada um traçando possíveis pontos onde é possível haver uma economia; relacionamento das concepções arquitetônicas exigidas pelo modelo construtivo com possíveis mudanças que necessitarão ser feitas e elaboração do orçamento da fase estrutural do empreendimento com todos os custos.

A partir do exposto, o presente trabalho busca trazer as características do concreto armado, modelo construtivo mais utilizado no Brasil, e da alvenaria estrutural, buscando estabelecer uma comparação entre os mesmos no âmbito socioeconômico, a fim de que com os dados obtidos seja possível identificar a eficiência dos modelos construtivos para cada tipo de obra.

1.1 Histórico do concreto armado

Desde os primórdios da humanidade diversos materiais foram utilizados na construção civil, mas nenhum se difundiu tanto quanto o concreto armado. Entende-se por concreto armado todo tipo de estrutura que utilize concreto e que em seu interior tenha armaduras feitas de barras de aço. Segundo Kaefer (1998), as primeiras utilizações desse tipo de material em construções foram na França



em meados do século XIX, quando Joseph Louis Lambot teve suas primeiras experiências colocando o aço em contato com o concreto. Mas foi na Alemanha onde a produção de cimento foi mais acelerada e, por conseguinte, a utilização do concreto foi em maior escala, foi também o primeiro país a divulgar uma norma regulamentadora exclusiva para o concreto armado.

Constatamos que a história do concreto armado não começou no século passado, mas com a própria civilização humana, pois a partir do momento que o homem existe sobre a Terra, ele tem a necessidade básica de morar e morar melhor a cada dia, desenvolvendo novas tecnologias para isso. (KAEFER, 1998).

No Brasil, a difusão do concreto armado só aconteceu por volta dos anos 1920, quando as cimenteiras finalmente começaram a se instalar no país, a partir disso, demorou apenas 20 anos para o sistema construtivo estar estabelecido. Por consequência da instalação do sistema construtivo no país, uma grande organização foi montada, sindicatos de engenheiros e arquitetos e normas regulamentadoras foram criadas e contribuíram muito para a difusão do sistema construtivo mais utilizado no Brasil. Segundo Santos e Oliveira (2008, p. 50), dos vários sistemas construtivos conhecidos no Brasil, o chamado sistema de concreto armado é, sem sombra de dúvida, o mais utilizado. A maior parte das edificações novas construídas nas áreas urbanas brasileiros está baseada nesse sistema, e isso vale tanto para as construções formais ou legalizadas, quanto para as informais. Atualmente o concreto armado é utilizado em qualquer tipo de obra, mesmo que sua estrutura seja feita de outros materiais como alvenaria estrutural, aço, madeira, entre outros materiais, ainda assim em sua fundação, elementos de concreto armado serão utilizados.

1.2 Funcionalidade

Segundo a NBR 6118/03 (item 3.1.3) define:

- 1) Elementos de concreto armado: “aqueles cujo comportamento estrutural depende de aderência entre concreto e armadura e nos quais não se aplicam alongamentos iniciais das armaduras antes da materialização dessa aderência”.
- 2) Armadura passiva é “qualquer armadura que não seja usada para produzir forças de pretensão, isto é, que não seja previamente alongada”.



O concreto tem ótima resistência à compressão, porém tem deficiência na resistência à tração. Por isso, a armadura de aço, que no concreto armado é chamado de “armadura passiva” tem papel fundamental para estabelecer um trabalho conjunto elevando consideravelmente a capacidade do elemento estrutural de resistir às tensões e deformações. De acordo com Bastos (2006), o trabalho conjunto entre o concreto e o aço só é possível graças aos seus coeficientes de dilatação térmica praticamente iguais. Outra questão importante é que o concreto protege o aço da oxidação garantindo uma grande durabilidade da estrutura, para garantir essa proteção é necessária uma camada de concreto chamada de “cobrimento” que irá separar o aço da face externa da peça estrutural.

Um ponto essencial do concreto está na dosagem do seu traço, saber equilibrar da forma correta a proporção de agregado graúdo, agregado miúdo e a relação água/cimento é um dos pontos mais importantes para obter-se uma maior trabalhabilidade do concreto e durabilidade da construção.

“O controle de qualidade dos materiais constituintes influencia diretamente a qualidade e uniformidade do concreto, sendo esse um fator primordial na qualidade da estrutura. Assim, as variações na resistência do cimento ou granulometria dos agregados, por exemplo, resultam da produção de concretos com trabalhabilidade e resistência também variáveis”. (WALID, 2017, pg. 285)

Os elementos que fazem parte da concepção estrutural do concreto armado são classificados em elementos lineares, bidimensionais e tridimensionais.

Os elementos lineares são aqueles em que a espessura é do mesmo tamanho da altura, mas ambas são muito menores em relação ao comprimento. Esses elementos no âmbito do concreto armado são as vigas e pilares. *“As vigas normalmente estão submetidas ações uniformemente distribuídas”. “Os pilares, em virtude da consideração de pórtico plano ou espacial, ficam submetidos a esforços de flexo-compressão – momento fletor e força normal. Com a consideração de ação horizontal têm também solicitação de força cortante”.* (GIONGO, 2007)

Os elementos bidimensionais são aqueles em que o comprimento e a largura são da mesma grandeza e juntos são muito maiores do que a espessura. Estes, no concreto armado, são as lajes ou paredes de concreto. A laje, como um dos elementos principais da estrutura, recebe cerca de 50% do volume total de concreto e é responsável pela resistência às cargas horizontais.

Os elementos tridimensionais são aqueles em que todas as três dimensões (comprimento x largura x espessura/altura) possuem a mesma ordem de grandeza.



Estes são os elementos estruturais da fundação como, por exemplo, os blocos de fundação. Segundo Giongo (2007), os blocos de fundação têm a finalidade de transferir para o terreno as ações que são aplicadas ao pilar.

Desta forma é fechado o sistema laje-viga-pilar, onde a estrutura reage às ações do meio externo, principalmente o vento, e ao peso próprio da estrutura, transmitindo essas reações da laje para as vigas, consequentemente para os pilares e por fim para a fundação descarregar todas as forças no solo.

1.3 Vantagens e desvantagens do concreto armado

Como todo processo construtivo o concreto armado possui suas vantagens e desvantagens.

Alguns pontos positivos desse método são: A disponibilidade dos componentes do concreto armado que são encontrados com facilidade em qualquer parte do país e relativamente a baixo custo. A resistência, o concreto armado possui uma boa resistência à compressão e boa resistência à tração graças à armadura de aço. A modulação, segundo Bastos (2019), “as estruturas de concreto permitem as mais variadas formas, porque o concreto no estado fresco pode ser moldado com relativa facilidade”, desta forma, esse método pode ser utilizado como elemento arquitetônico e estrutural. A durabilidade, de acordo com Bastos (2006), “desde que o projeto e a execução tenham qualidade, as estruturas de concreto podem apresentar grande resistência às intempéries, aos agentes agressivos e às ações atuantes”, desta forma, desde que sejam respeitados os cobrimentos, posicionamento e execução corretos dos elementos estruturais (vigas e pilares) e à norma regulamentadora NBR 6118/2014 a estrutura tende a ter uma ótima durabilidade. Outra grande vantagem desse modelo construtivo é a flexibilização, ou seja, a possibilidade de mudanças arquitetônica na fase executiva, já que se faz uso de paredes de vedação, é possível fazer cortes para tubulações elétricas e hidráulicas.

Como todo método construtivo, o concreto armado também possui algumas desvantagens como: O custo, mesmo que o preço dos componentes do concreto armado (agregado graúdo, agregado miúdo, cimento água e ferragem) sejam mais baratos se compararmos com outros tipos de estrutura como as estruturas metálicas existem outros materiais que são acessórios para a execução dos elementos estruturais e estes possuem um preço de mercado elevado. O principal deles são as formas, que exigem montagem e desmontagem e uma mão-de-obra especializada, o que acarreta em custos consideráveis. A baixa resistência em relação ao volume, segundo



Bastos (2019), o concreto apresenta baixa resistência comparativamente com o aço estrutural, e elevada massa específica (2.450 kg/m^3), o que resulta na necessidade de estruturas com elevados volumes e conseqüentemente pesos próprios muito elevados. Assim, esta se torna a desvantagem mais marcante do concreto armado, já que é necessária uma massa muito grande de material para conseguir atingir uma resistência próxima a de outros materiais como o aço estrutural.

1.4 Histórico da alvenaria estrutural

O método construtivo de alvenaria estrutural é possivelmente o mais antigo já produzido pela humanidade. Há mais de 4000 a.C. já se usava blocos de rocha para construir as primeiras residências. Segundo Barros (2006), a alvenaria estrutural é um das mais antigas formas de construir edifícios desenvolvida pelo homem. A alvenaria nas suas diversas modalidades é conhecida e utilizada profundamente desde os primórdios da história humana e o que mais impressiona é a sua durabilidade dessas estruturas já que algumas chegam a ser milenares.

A civilização romana, como um sinônimo de uma das populações mais evoluídas na antiguidade, foi a primeira a desenvolver técnicas mais elaboradas utilizando pedras e tijolos, tanto no âmbito da concepção estrutural como dos processos que compõem o sistema construtivo. Ao redor do mundo, são incontáveis os exemplos de obras que utilizavam, mesmo que arcaicamente, conceitos muito parecidos ao sistema construtivo que temos atualmente. A pirâmide de Khufu construída a cerca de 2700 A. C., com 147 metros de altura, e as catedrais góticas espalhadas por toda a Europa são alguns exemplos desse tipo de construção ao redor do mundo.

O modelo mais próximo ao que temos hoje foi iniciado principalmente na Suíça, por volta da metade do século XX, onde as primeiras técnicas foram normatizadas, como a espessura das paredes e a resistência das mesmas. Segundo Cavalheiro (2018), foi em meados dos anos 1960 que a alvenaria estrutural foi introduzida no Brasil a partir dos blocos estruturais vazados. Depois disso, principalmente no estado de São Paulo, o número de obras que utilizavam o método da alvenaria estrutural aumentou significativamente, o modelo construtivo se popularizou tanto nessa região do país, que é utilizado em larga escala até os dias atuais.

1.5 Funcionalidade

A estrutura feita a partir da alvenaria estrutural é caracterizada como laminar, ou seja, é formada por elementos planos que funcionam como chapas e são capazes



de resistir a cargas consideráveis. A estrutura de alvenaria estrutural pode ser classificada em dois tipos: armada, quando a estrutura de alvenaria é reforçada com armadura de aço dimensionada para resistir aos esforços atuantes juntamente com a alvenaria, e não-armada, quando os blocos estruturais são apenas colados uns aos outros com argamassa.

A característica marcante deste sistema construtivo é assim a presença de elementos verticais contínuos em malha ortogonal, ou seja, perpendiculares entre si, criando células em planta. Definem uma unidade estrutural, constituído pela associação em planta de paredes segundo a direção x e segundo a direção y. (MORAIS,2006)

Deste modo, a concepção arquitetônica neste modelo estrutural é muito importante, já que cada unidade habitacional também é uma unidade estrutural e tem que ser pensada individualmente para que a estrutura de todo o edifício se comporte da maneira adequada. Outro ponto importante para que o projeto arquitetônico proporcione eficiência ao modelo estrutural é a ausência de paredes desalinhadas, visto que as paredes precisam ser ortogonais entre si.

Como se trata de poucos elementos estruturais, esse modelo construtivo não requer uma gama de profissionais das mais diversas áreas de estrutura. Segundo Moraes (2006), os equipamentos a utilizar na execução de obras são de tecnicidade menor que os necessários em outros modelos construtivos, o que reduz significativamente o custo da obra.

Uma observação que necessita ser feita sobre a alvenaria estrutural é a necessidade de que todas as instalações elétricas e hidrossanitárias sejam feitas antes da montagem da estrutura, visto que não há possibilidade de corte na alvenaria para a passagem das mesmas. Por conseguinte, qualquer erro nessa fase pode acarretar em grandes prejuízos na obra.

1.6 Vantagens e Desvantagens da Alvenaria Estrutural

A alvenaria estrutural é um método construtivo que possui muitas vantagens e algumas desvantagens. Algumas dessas vantagens do sistema são: o custo, a alvenaria estrutural representa uma economia considerável se comparado com outros métodos construtivos. De acordo com Cavalheiro, UFSM-RS, a economia desse método nas fundações diretas pode chegar a 25%. Além disso, por não usar pouquíssima quantidade de formas e uma quantidade reduzida de aço (nos casos de alvenaria estrutural armada), há uma redução considerável também na



superestrutura. Outro ponto importante que contribui para a economia nesse método é a polivalência dos profissionais já que as etapas construtivas são realizadas simultaneamente. Desta forma, o mesmo profissional que executa a alvenaria pode ser o mesmo que realiza a passagem das instalações elétricas e hidrossanitárias. A rapidez, por se tratar de um método em que as unidades habitacionais (em caso de edifícios) são moduladas, ou seja, possuem concepção arquitetônica idêntica às outras unidades, esse método torna-se muito mais fácil de executar, dada a assimilação fácil dos profissionais de execução além de exigir a polivalência do mesmo.

Segundo Cavalheiro, da UFSM/RS, na alvenaria estrutural, pela simultaneidade das etapas, ocorre uma economia de tempo em até 50%, na execução até as instalações básicas, acelerando o cronograma da obra e consequentemente diminuindo os encargos financeiros. Outra vantagem desse método é dar condições para que a obra seja sempre organizada, se comparada com outros modelos de construção há uma quantidade reduzida de elementos que constituem a alvenaria estrutural, por isso, torna-se fácil a organização do canteiro de obras.

É possível elencar algumas desvantagens desse método construtivo. Uma delas é que as possibilidades de concepção arquitetônica das construções que utilizam alvenaria estrutural são diminuídas já que o método exige uma modulação das unidades e condições específicas para o posicionamento das paredes. Outro ponto importante é a impossibilidade de mudança do projeto arquitetônico durante a execução ou após o término da obra, já que a retirada de uma parede pode comprometer completamente a estrutura.

A alvenaria estrutural, como sistema de construção racionalizado, exige do projetista da estrutura uma integração bem maior com os projetos de arquitetura e instalações do que no caso dos projetos de estrutura convencionais de concreto armado, até pelo fato da dupla função das paredes. (CAVALHEIRO,2018).

Outra desvantagem é o manuseio, a alvenaria estrutural exige um projeto de canteiro de obras muito bem feito pelos profissionais, já que os blocos estruturais vazados pesam entre 3,1 kg até 17,4 kg de acordo com a NBR 6136/2014. Desta forma, se o armazenamento dos blocos não for localizado em um lugar estratégico dentro do canteiro de obras a produtividade dos profissionais pode ser reduzida consideravelmente, dado o elevado peso dos blocos.

Portanto, segundo Morais (2006), a alvenaria estrutural torna-se viável principalmente em obras de padrão médio, com arquitetura regular e repetitiva,



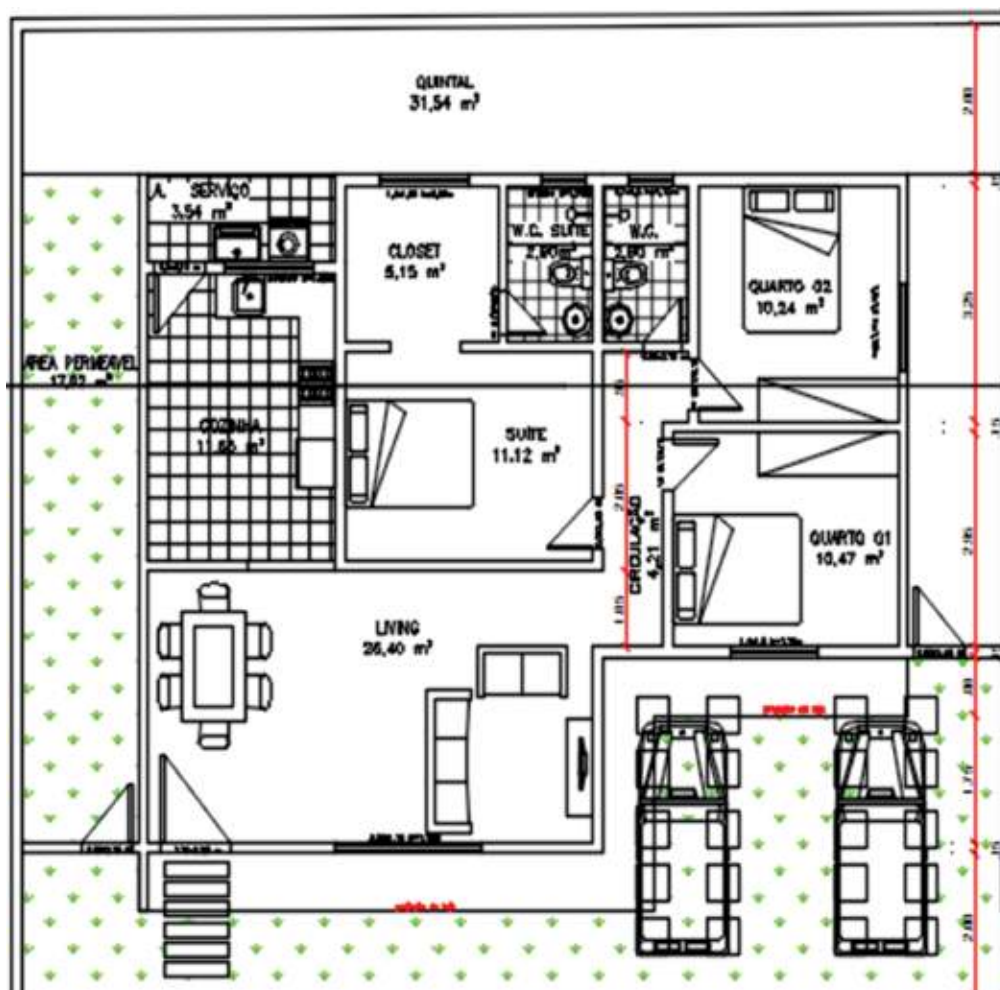
reduzindo consideravelmente o tempo de duração da obra e, por consequência disso, diminuindo sensivelmente o custo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho tem como o objetivo o desenvolvimento e análise através de um estudo comparativo de custo e de viabilidade entre os sistemas construtivos em concreto armado e alvenaria estrutural.

Como objeto de estudo foi utilizado um condomínio residencial composto por cinco unidades que possuem concepção arquitetônica idêntica. Na figura 1, representa a planta baixa do imóvel com os respectivos cômodos. Os imóveis possuíam três quartos sendo uma suíte, uma sala, uma cozinha, área de serviço, um banheiro social e um quintal. As unidades habitacionais se enquadram no padrão médio de construções, com área total construída de 100,15 m².

Figura 1 - Planta baixa (pavimento tipo)



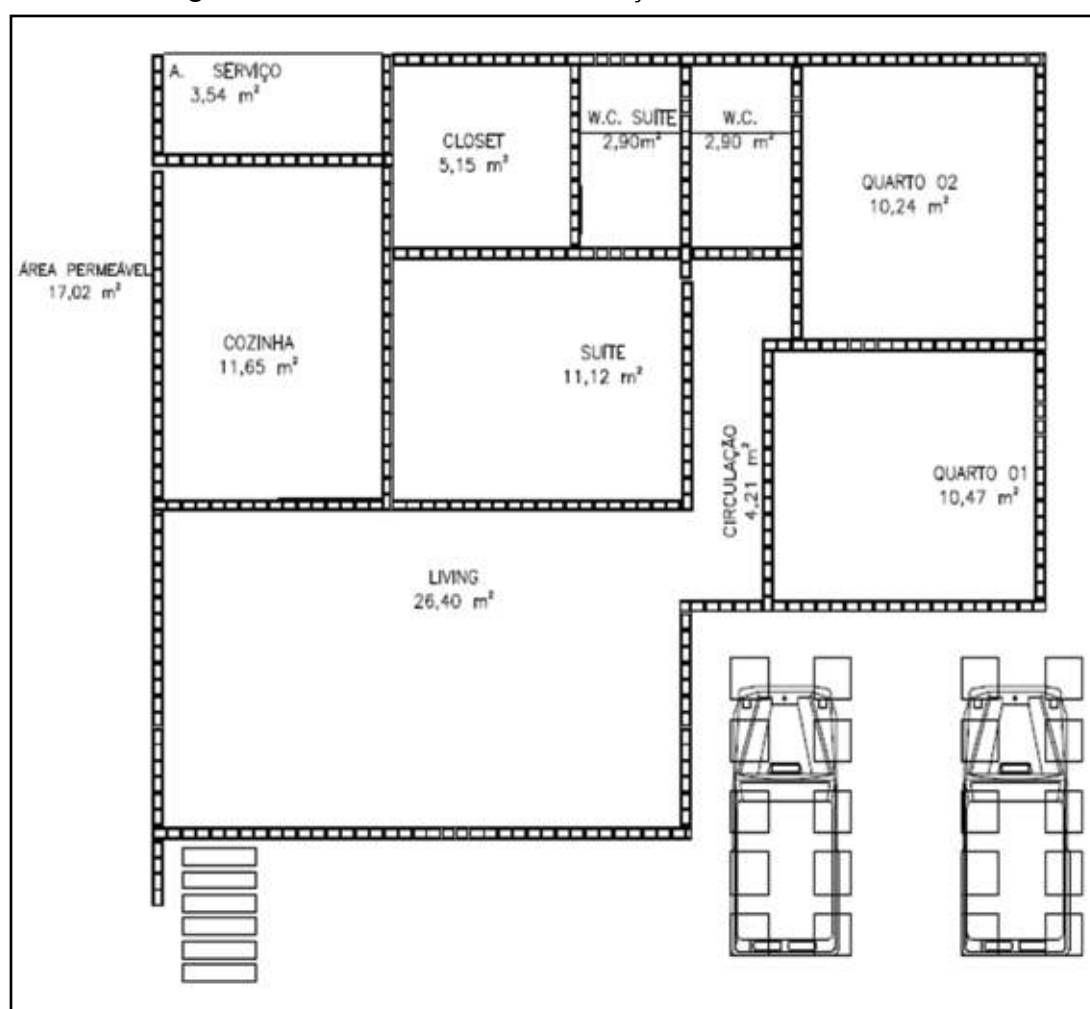
Fonte: Produzido pelo Autor (2020).



A partir do projeto arquitetônico e do projeto estrutural do empreendimento feito inicialmente em concreto armado, a planilha orçamentária foi produzida com base nas tabelas e composições de preços do SINAPI/BA e do ORSE, tendo como referência o mês de junho de 2020. As tabelas contêm a especificação dos elementos estruturais como: pilares, vigas superiores e laje, e também da alvenaria de vedação. Através da planilha orçamentária foi possível identificar quais são as etapas com maior e menor custo no processo construtivo da fase estrutural.

Na figura 2 há a representação da planta baixa do imóvel com a respectiva modulação dos blocos estruturais para que adaptação da arquitetura ao modelo construtivo da alvenaria estrutural.

Figura 2 - Planta baixa com modulação de blocos estruturais



Fonte: Produzido pelo Autor (2020).

Cada etapa do processo construtivo da fase estrutural em alvenaria estrutural também tiveram seus custos especificados, porém com os elementos estruturais característicos do sistema: alvenaria e laje. Vale ressaltar que o projeto estrutural



não contempla a fundação do empreendimento, dada a dificuldade de ter-se a sondagem de solo da localidade onde a construção foi feita.

O orçamento em alvenaria estrutural foi possível após a realização da modulação dos blocos estruturais adequando as fiadas à arquitetura do imóvel e desta forma, a compatibilização do projeto arquitetônico com o projeto estrutural em alvenaria estrutural foi feito com base nas tabelas do SINAPI/BA e do ORSE, referentes ao mês de junho de 2020.

Ao fim do processo de orçamentação foi possível fazer a comparação com a etapa equivalente nos respectivos modelos construtivo, estabelecendo assim uma análise aprofundada dos custos diretos e indiretos dos mesmos, além da sua eficiência em cada tipo de obra.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As planilhas orçamentárias produzidas a partir das composições de preço do SINAPI e do ORSE embasam a pesquisa com dados extremamente relevantes na comparação dos sistemas construtivos em concreto armado e em alvenaria estrutural.

Na Tabela 1, tem-se os valores referentes ao custo da edificação considerada em alvenaria estrutural.

Tabela 1 - Planilha orçamentária da fase estrutural em alvenaria estrutural

Código	Item	Un	Quantidade	Valor unitário	Valor total
89457/SINAPI	Alvenaria em blocos estruturais, dimensões: 14x19x39 cm	Mm ²	11.084,60	R\$ 56,85	R\$ 61.659,51
94965/SINAPI	Concreto estrutural dosado em central, fck 25 Mpa	Mm ³	52,50	R\$ 365,88	R\$ 19.208,70
92792/SINAPI	Armadura de aço CA-60, 6.3 mm, corte, dobra e montagem	Kkg	24,50	R\$ 8,07	R\$ 197,72
92791/SINAPI	Armadura de aço CA-60, 5.0 mm, corte, dobra e montagem	Kkg	1.747,50	R\$ 8,07	R\$ 14.102,33
92794/SINAPI	Armadura de aço CA-50, 10.0 mm, corte, dobra e montagem	Kkg	2.172,80	R\$ 7,33	R\$ 15.926,62
	Laje pré-fabricada comum para forro, espessura de laje de 12 cm, capeamento 4cm, elemento de enchimento 8 cm	Mm ²	5500,75	R\$ 41,34	R\$ 20.701,00
Valor total da obra em alvenaria estrutural					R\$ 131.795,88

Fonte: Produzida pelo autor



Conforme visto na tabela 1, o valor total da edificação em alvenaria estrutural permeia o valor de R\$131.795,88, sendo que, os blocos estruturais custaram o valor de R\$61.659,51, o que representa 46,8% do valor total da obra. Já a armadura custa o equivalente a R\$30.226,67, o que representa 22,9% do custo total da edificação. O concreto foi o elemento construtivo que foi menos representativo no custo da obra, o valor total foi de R\$19.208,70, o que em termos percentuais é equivalente a 14,6% do custo total.

Na Tabela 2, apresentam-se os valores referentes ao custo da edificação considerada em concreto armado.

Tabela 2 - Planilha orçamentária da fase estrutural em concreto armado

Código	Item	Un	Quantidade	Valor unitário	Valor total
00122/ORSE	Forma para estruturas de concreto com chapa compensada plastificada, e=12mm, 3 aproveitamentos	Mm ²	591,50	R\$ 47,09	R\$ 27.853,74
94965/SINAPI	Concreto estrutural dosado em central, fck 25 Mpa	Mm ³	70,50	R\$ 365,88	R\$ 25.794,54
92792/SINAPI	Armadura de aço CA-60, 6.3 mm, corte, dobra e montagem	Kkg	1.746,00	R\$ 7,97	R\$ 13.915,62
92793/SINAPI	Armadura de aço CA-50, 8.0 mm, corte, dobra e montagem	Kkg	28,50	R\$ 8,07	R\$ 230,00
92794/SINAPI	Armadura de aço CA-50, 10.0 mm, corte, dobra e montagem	Kkg	1.554,00	R\$ 7,33	R\$ 11.390,82
92795/SINAPI	Armadura de aço CA-50, 12.5 mm, corte, dobra e montagem	Kkg	528,50	R\$ 6,27	R\$ 3.313,70
92791/SINAPI	Armadura de aço CA-60, 5.0 mm, corte, dobra e montagem	Kkg	2.504,50	R\$ 8,07	R\$ 20.211,32
	Laje pré-fabricada comum para forro, espessura de laje de 12 cm, capeamento 4cm, elemento de enchimento 8 cm	Mm ²	500,75	R\$ 41,34	20.701,01
87491/SINAPI	Alvenaria em blocos cerâmicos furados na vertical de 9x19x39 cm (espessura de 9 cm) de paredes com área líquida maior ou igual a 6m ² com vãos e assentamento com argamassa	mm ²	11.084,60	R\$ 47,25	R\$ 51.247,35
Valor total da obra em concreto armado					R\$ 174.658,08

Fonte: Produzida pelo Autor

Conforme visto na Tabela 2, o valor total da construção em concreto armado gira em torno do valor de R\$174.658,08. A alvenaria de vedação custa o valor de R\$51.247,35, o que representa 29,34% do valor total da obra. Já a armadura custa

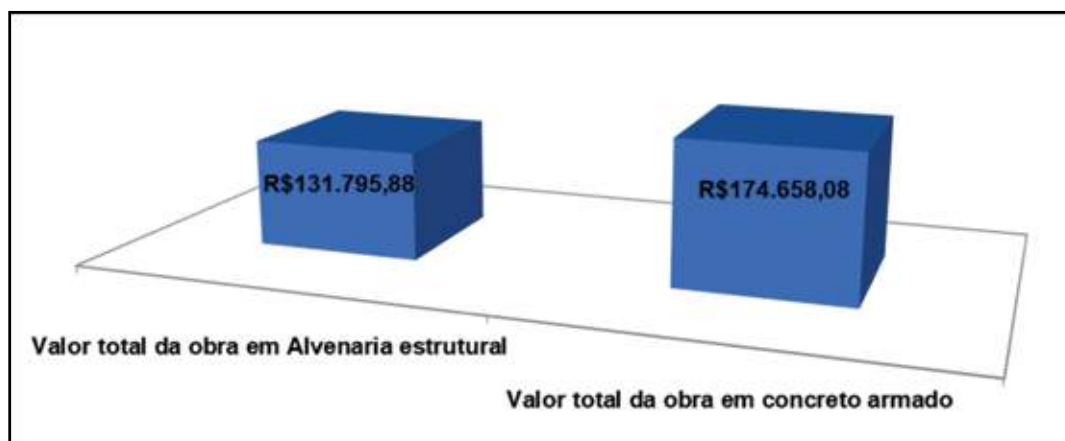


o equivalente a R\$49.061,46, o que representa 28,09% do custo total da edificação. O concreto teve um custo total de R\$25.794,54, o que em termos percentuais é equivalente a 14,77% do custo total.

Na análise em conjuntos das Tabelas 1 e 2, é possível analisar a viabilidade da construção da edificação comparando os dois modelos construtivos. Como visto anteriormente, a redução causada pela escolha da alvenaria estrutural em detrimento ao concreto armado pode chegar a até 25%. No empreendimento objeto de estudo, a alvenaria estrutural chegou a custar o valor de R\$131.795,88 e o concreto armado chegou ao valor de R\$174.658,08, o que representa em termos percentuais uma diferença entre os modelos construtivos de 24,54% no valor total.

No gráfico 01 é constituído do valor total da obra nos dois modelos construtivos.

Gráfico 01 - Comparativo dos valores gastos para a conclusão da fase estrutural de todas as unidades habitacionais.



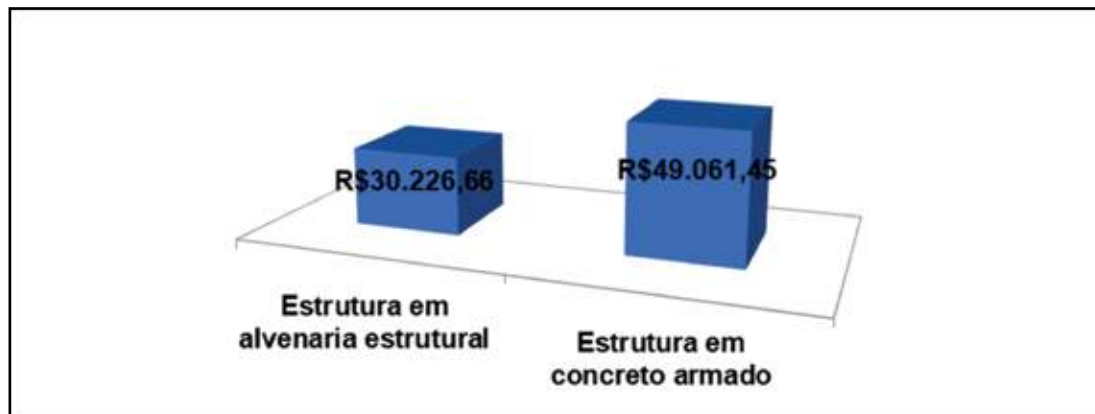
Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

Outro dado importante é com relação aos elementos estruturais que os dois modelos construtivos tem em comum, a ferragem e o concreto. No modelo em concreto armado, foi consumido 6.361,50 kg de aço, já no modelo de alvenaria estrutural foi consumido 3.944,80 kg, o que resulta em uma redução significativa. Essa diferença de consumo de aço representou uma redução de 37,99% no consumo de aço.

No gráfico 02, apresenta-se o valor total da ferragem na obra nos dois modelos construtivos.



Gráfico 02 - Valor total da ferragem para a conclusão da fase estrutural de todas as unidades habitacionais

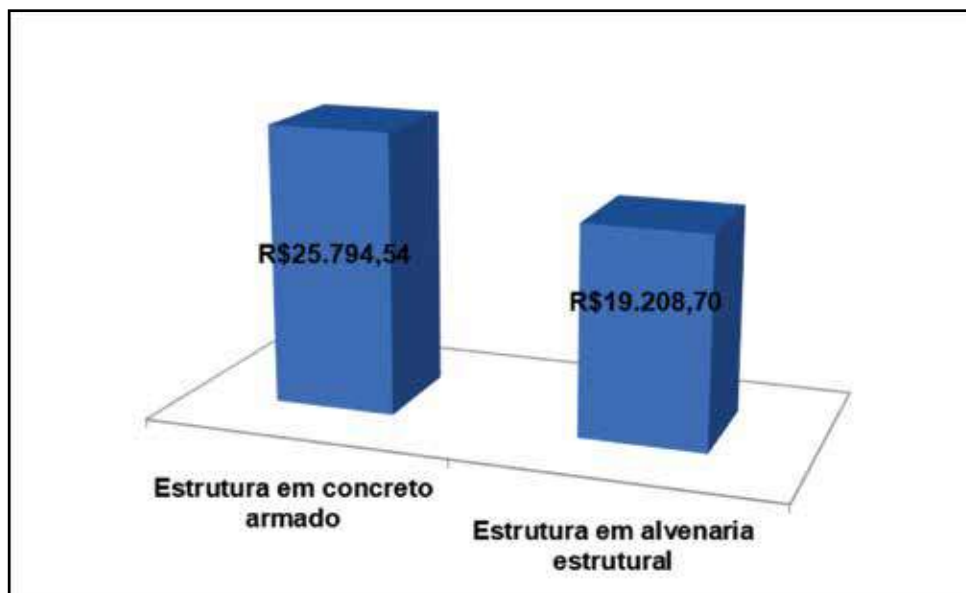


Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

Com relação ao concreto, a diferença entre os dois métodos construtivos foi tão considerável quanto a ferragem, a estrutura em concreto armado consumiu um volume de 70,50 m³, já a estrutura em alvenaria estrutural consumiu 52,50 m³, esses volumes representaram uma redução de 25,53% no valor do concreto na obra.

No gráfico 03, apresenta-se o valor total do concreto na obra em alvenaria estrutural e em concreto armado.

Gráfico 03 - Valor total do concreto para a conclusão da fase estrutural de todas as unidades habitacionais



Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).



4. CONCLUSÕES

Ao analisar as planilhas orçamentárias com os valores da fase estrutural da obra em alvenaria estrutural e em concreto armado pode-se concluir que a Alvenaria estrutural é cerca de 20 a 25% mais barata do que o sistema construtivo utilizando o concreto armado.

A escolha do método construtivo não pode ser baseada apenas no custo da obra, por isso é importante salientar que a alvenaria estrutural exige que os funcionários sejam treinados para lidar com assentamento dos blocos estruturais e também exige que os projetos hidrossanitário e elétrico sejam bem elaborados e executados, já que esse modelo não permite alterações arquitetônicas posteriores.

Diante disso, a alvenaria estrutural tende a ser mais utilizada em obras de médio a grande porte, onde há um melhor gerenciamento da obra e dos projetos e também há uma “industrialização da construção civil”, isso significa que a obra tem uma grande quantidade de módulos, o que facilita o uso da alvenaria estrutural. Em obras de pequeno porte, o construtor pode encontrar sérias dificuldades pelo fato do modelo exigir uma alta capacidade e polivalência dos profissionais envolvidos na construção.

Ao final dos estudos, pode-se concluir que mesmo diante do fato da alvenaria estrutural ser mais utilizada em obras de médio a grande porte, ela também pode ser utilizadas em obras de pequeno porte e até mesmo em residências unifamiliares, desde que o construtor e o consumidor final tenham ciência das limitações do método, principalmente com relação à alteração arquitetônica posterior ao período de construção.

REFERÊNCIAS

ABNT. (2014). *NBR 6118 - Projeto de Estruturas de Concreto: Procedimento*. Rio de Janeiro.

ABNT. (11 de abril de 2014). *NBR 6136 - Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Requisitos*.

Bastos, P. S. (Agosto de 2006). *Fundamentos do Concreto Armado*. Acesso em 12 de março de 2020, disponível em <http://coral.ufsm.br/decc/ECC1006/Downloads/FUNDAMENTOS.pdf>



Bastos, P. S. (abril de 2019). **Fundamentos do Concreto Armado**. Acesso em 5 de abril de 2020, disponível em feb: <http://www.feb.unesp.br/pbastos/concreto1/Fundamentos%20CA.pdf>

Cavalheiro, O. P. (2018). **ALVENARIA ESTRUTURAL, tão antiga e tão atual**. Acesso em 2 de maio de 2020, disponível em anicerpro: https://anicerpro.com.br/wp-content/uploads/2018/04/Alvenaria-Estrutural_T%C3%A3o-antiga-e-t%C3%A3o-atual_cavalheiro1.pdf

dos Santos , R., & de Oliveira, B. (março de 2008). **A ARMAÇÃO DO CONCRETO NO BRASIL: HISTÓRIA DA DIFUSÃO DA TECNOLOGIA DO CONCRETO ARMADO**. Belo Horizonte , Minas Gerais.

Kaefer, L. F. (dezembro de 1998). **A Evolução do Concreto Armado**. São Paulo, São Paulo.

Morais, A. (setembro de 2006). **Alvenaria Estrutural: Novo Processo Construtivo**. Fonte: repository: https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/1788/1/FAUTL_13_A_AMorais.pdf

Yazigi, W. (2017). **A Técnica De Edificar**. São Paulo: PINI.



**FACULDADE SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

OTÁVIO PEREIRA DE SOUZA

**ANÁLISE COMPARATIVA ORÇAMENTÁRIA DO ESPAÇO
EDUCATIVO RURAL COM DUAS SALAS DE AULA,
UTILIZANDO A BASE DE DADOS DO SINAPI E OS CUSTOS
LOCAIS EM VITÓRIA DA CONQUISTA-BA.**

Vitória da Conquista - BA
2020



OTÁVIO PEREIRA DE SOUZA

**ANÁLISE COMPARATIVA ORÇAMENTÁRIA DO ESPAÇO
EDUCATIVO RURAL COM DUAS SALAS DE AULA,
UTILIZANDO A BASE DE DADOS DO SINAPI E OS CUSTOS
LOCAIS EM VITÓRIA DA CONQUISTA-BA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
com requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel
em Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof. Gian Matheus Ruocco Valsecchi
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista - BA
2020



OTAVIO PEREIRA DE SOUZA

**ANÁLISE COMPARATIVA ORÇAMENTÁRIA DO ESPAÇO
EDUCATIVO RURAL COM DUAS SALAS DE AULA,
UTILIZANDO A BASE DE DADOS DO SINAPI E OS CUSTOS
LOCAIS EM VITÓRIA DA CONQUISTA-BA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho, para a obtenção
do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em: 07/12/2020.

Gian Matheus Ruocco Valsecchi
Faculdades Santo Agostinho
(Orientador)

Milton Sebastião Azevedo Barbosa
Faculdades Santo Agostinho

Nilton Meira Correia Neto
Faculdades Santo Agostinho

VITÓRIA DA CONQUISTA - BA
2020



LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 01 - Exemplo do catálogo de composições sintético não desonerado da SINAPI.....	13
Tabela 02 - Exemplo do catálogo de composições analíticas da SINAPI.....	14
Tabela 03 - Exemplo de ABC de insumos.....	15
Tabela 04 - Exemplo de curva ABC de serviços.....	16
Tabela 05 - Composição analítica.....	19
Tabela 06 - Decomposição Argamassa.....	20
Tabela 07 - Exemplo de orçamentação de serviço.....	21
Tabela 08-Planilha orçamentária resumida.....	22
Tabela 09-Calculo de BDI.....	23
Tabela 10-Aplicação de BDI.....	23
Tabela 11-Orçamento Curva ABC.....	24
Tabela 12-Cotação de preços.....	27
Tabela 13-Orçamento comércio local.....	27
Tabela 14 - Encargos Sociais Horistas.....	30
Tabela 15 - Salário base horistas.....	30
Tabela 16 - Comparação mão-de-obra.....	31
Tabela 17 - Comparação entre orçamentos.....	33
Tabela 18 - Comparação do custo final.....	34



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 - Curva ABC do orçamento.....	24
Gráfico 02 - Comparação da mão-de-obra com encargos, entre o SINAPI e Vitória da Conquista.....	31
Gráfico 03 - Comparação do custo final entre SINAPI e cotação no município de Vitória da Conquista/BA.....	34



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
CAIXA	Caixa Econômica Federal
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
SEINFRA	Secretaria de Infraestrutura.
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SINDUSCON	Sindicato das Indústrias da Construção Civil no Estado da Bahia.
TCU	Tribunal de Contas da União



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
2.1	Orçamento e seus tipos.....	9
2.1.1	Estimativa de custo.....	10
2.1.2	Orçamento preliminar.....	10
2.1.3	Orçamento analítico ou detalhado.....	10
2.2	Atributos do orçamento.....	11
2.2.1	Aproximação.....	11
2.2.2	Especificidade.....	11
2.2.3	Temporalidade.....	12
2.3	Composição de custos.....	12
2.3.1	Custo unitário.....	12
2.3.2	Leis sociais.....	13
2.4	Custos diretos.....	13
2.5	Custos Indiretos.....	14
2.6	BDI.....	14
2.7	Curva ABC.....	15
2.7.1	Curva ABC de insumos.....	15
2.7.2	Curva ABC de Serviços.....	16
2.8	SINAPI.....	16
2.9	Cotação de preços.....	17
3	METODOLOGIA.....	17
3.1	Desenvolvimento da planilha orçamentaria.....	18
3.2	Aplicação do BDI.....	19
3.3	Curva ABC.....	19
3.4	Análise da Composição da planilha orçamentária.....	19
3.5	Cotação de Preços.....	20
3.6	Realização do orçamento com os custos do comércio local.....	20
4	RESULTADOS.....	21
4.1	Calculo e aplicação do BDI.....	22
4.2	Aplicação da curva ABC.....	24
4.3	Cotação de Preços no comércio local.....	26
4.4	Orçamento com os custos do comércio local.....	27
4.5	Comparação de custos mão-de-obra.....	29
4.6	Comparação de custos dos serviços.....	32
4.7	Análise comparativa entre os valores finais do orçamento.....	34
5	CONCLUSÃO.....	35
	REFERÊNCIAS.....	37
	ANEXOS.....	38
	Anexo A - Projeto Arquitetônico.....	38
	Anexo B - Planilha Orçamentária FNDE.....	39



34 INTRODUÇÃO

Segundo Xavier (2008), o orçamento é um produto definido, informando o valor para a realização de um determinado produto ou serviço, as condições necessárias para a sua realização, o objeto a ser realizado e o prazo para que este produto ou serviço se realize.

A elaboração de um orçamento pode determinar o sucesso ou fracasso de uma construtora ou construtor, um erro no orçamento leva à frustração, falta de credibilidade e prejuízos a curto e médio prazo. Sendo assim, de que maneira o estudo de caso orçamentário, utilizando a base de dados do SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil) e os custos locais se diferenciam no custo final da obra?

A presente monografia tem como objetivo demonstrar o estudo de caso orçamentário do espaço educativo rural com duas salas de aula, utilizando a base de dados do SINAPI e os custos locais em Vitória da Conquista, afim de que com esse estudo seja possível mostrar a diferença entre as duas fontes de dados em valores reais através do auxílio da curva ABC assim como identificar os detalhes que acabam sendo despercebidos durante a maioria dos orçamentos da construção civil, sejam eles para obras particulares ou para obras públicas como as licitações, detalhes estes que interferem diretamente no custo e orçamento final de uma obra ou licitação.

Essas interferências causadas pelas peculiaridades de um orçamento que não são notadas acabam levando algumas empresas à perda de clientes por diversos motivos como um orçamento superfaturado ou com custos abaixo do necessário para execução de determinado serviço, fazendo assim as mesmas não conseguirem cumprir com o que foi acordado.

No cenário atual da engenharia civil a concorrência entre empresas vem a cada dia tornando o mercado mais competitivo e exigente, fazendo com que as empresas necessitem de capacitação para que se tenha um diferencial que as coloquem em destaque.

Segundo Mattos (2010), a indústria da construção tem sido um dos ramos que mais vem sofrendo alterações nos últimos anos. Pelo fato de ter grande competitividade, alto grau de exigência dos clientes e constante evolução tecnológica no setor. Devido à falta de conhecimento e de prática na realização das planilhas orçamentárias, muitas empresas acabam ficando para trás na evolução e na competitividade dentro da construção civil.



Grandes construções definem quem irá realiza-las através de licitações, onde muitas das vezes os orçamentos definem qual empresa irá executar a obra. A maior parte das empresas deixa de ganhar as licitações por falta de um quadro de funcionários capacitados para a elaboração de um orçamento que seja competitivo e traga lucros à empresa, ou quando ganham, acabam não conseguindo executar a obra pelo fato do orçamento não ter contemplado todos os gastos, levando assim, a uma falta de credibilidade, trazendo grandes prejuízos às construtoras e levando até mesmo a falências.

O presente trabalho tem como objetivo geral desenvolver o orçamento de um espaço educativo rural com duas salas de aula e realizar uma análise comparativa entre a base de dados da SINAPI e os custos locais do município de Vitória da Conquista utilizando a curva ABC. E como objetivo específico:

- Elaborar a composição de custos dos serviços a serem executados;
- Executar a cotação de preços no comercio local;
- Realizar a análise de custos através da curva ABC;
- Determinar a diferença de custo entre o comercio local e SINAPI.

35 REFERENCIAL TEÓRICO

35.1 Orçamento e seus tipos

Orçar é quantificar insumos, mão de obra, ou equipamentos necessários à realização de uma obra ou serviços bem como os respectivos custos e o tempo de duração dos mesmos (AVILA et al, 2003). Mattos (2006), “diz que orçar não é um mero exercício de futurologia ou jogo de adivinhação”. Orçar envolve um vasto estudo de tudo que será necessário para execução determinado serviço.

Um orçamento pode ser definido como a determinação dos gastos necessários para realização de um projeto (...) (LIMMER, 1996). Para Mattos (2006), o orçamento não pode ser confundido com orçamentação. Já que um é o produto; e o outro o processo para determinar o produto.

Já para Silva (2015), “quanto mais detalhado um orçamento, mais ele se aproximará do custo real, podendo obter lucro ou prejuízo para a empresa quando faltar critérios técnicos e econômicos”. O orçamento envolve a identificação, descrição, quantificação e valorização de uma grande quantidade de itens, fazendo-se necessário bastante atenção e técnica (MATTOS, 2006). O orçamento dependendo do seu nível de detalhamento ele pode ser classificado como, estimativa de custo, orçamento preliminar e orçamento analítico e detalhado.



35.1.1 Estimativa de custo

Segundo Mattos (2006), a estimativa de custo é a avaliação expedita com base em custos históricos e comparação com projetos similares. Que leva a ter uma ideia do custo da obra. Para a Nota Técnica IE - (Nº 01/2011), estimativa de custo é avaliação de custo obtido através do exame de dados preliminares de uma ideia de projeto em relação à área a ser construída (...).

35.1.2 Orçamento preliminar

O orçamento preliminar para Mattos (2006) é mais detalhado que a estimativa de custos. Tendo assim, um levantamento de quantitativo e uma pesquisa de preços dos materiais e serviços mais importantes para ter um menor grau de incerteza.

Já Tisaka (2006), diz que o objetivo do Orçamento Preliminar, no caso do agente contratante, é avaliar o preço dos serviços para servir de referência para o preparo de um edital na administração pública ou para o início de uma negociação entre as partes, na iniciativa privada.

35.1.3 Orçamento analítico ou detalhado

Para Silva et al (2015), orçamento analítico ou detalhado é elaborado com composição de custos e extensa pesquisa de preços dos insumos. Levando assim um orçamento mais demorado e melhor elaborado detalhando cada insumo e tendo um valor final bem próximo do custo real.

Segundo Xavier (2008), é a maneira mais precisa e detalhada de se prever o custo de uma obra. Efetuado com base nas composições de custo dos diversos serviços existentes, efetuamos a pesquisa de preço e de insumos de maneira cuidadosa, deste modo, conseguimos chegar num valor bem próximo do custo real e final de uma obra.

35.2 Atributos do orçamento

O orçamento de obras tem diversos atributos, mas para Mattos (2006), os principais atributos do orçamento são aproximação, especificidade e temporalidade. Esses atributos que na maioria das vezes são o que mais diferenciam um orçamento do outro principalmente a especificidade e a temporalidade que vão depender das peculiaridades de cada local e quando orçamento foi realizado.



35.2.1 Aproximação

Por se basear em previsões todo orçamento acaba sendo aproximado. Mostra ainda que o orçamento não tem que ser exato, mas se aproximar o máximo do valor que irá custar. A aproximação vai estar na maioria dos itens dentro de um orçamento, exemplo: mão de obra que vai ser definida a partir da produtividade esperada, essa produtividade pode ser alcançada ou não dependendo de quem está executando. O material a ser utilizado também será estimado desde o seu preço até a perda. O preço irá variar pra mais ou para menos da época orçada até a época da obra; a perda varia também da porcentagem escolhida pelo orçamentista e pelo tipo de serviço que irá ser executado.

35.2.2 Especificidade

A especificidade define que o orçamento de uma casa em uma determinada cidade não será igual ao de outra cidade. Os orçamentos não são padrões, sempre necessitara de adaptações. As condições locais, por exemplo, irão determinar muitas coisas no orçamento, como tipo de solo, profundidade do lençol freático, acesso a matéria prima, qualidade de mão de obra para maior produtividade e menor desperdício, diferentes valores de impostos.

35.2.3 Temporalidade

A temporalidade determina que todo orçamento tem uma validade, que quando um orçamento já tem muito tempo que foi feito o mesmo sofrera alterações nos valores, isso é devido à mudança dos preços dos insumos ao longo do tempo, criação de novas taxas e impostos e alterações nos valores das existentes.

35.3 Composição de custos

Para Mattos (2006), uma composição de custos não pode ser vista como uma fria coleção de números que pode ser retirada de um livro ou de um manual. Mesmo que a elaboração dos custos seja regida por conceitos fundamentais de orçamentação ainda mais levando em conta que cada projeto terá suas composições de custos diferentes dependendo das peculiaridades de cada projeto analisado para realização do orçamento.

Segundo o TCU (Tribunal de Contas da União) (2014), a composição de custos define o valor financeiro a ser despendido na execução de uma unidade do



respectivo serviço e é elaborada com base em coeficientes de produtividade, de consumo e de aproveitamento de insumos, cujos preços são coletados no mercado.

Para Mattos (2006), a composição de custos é dividida em identificação dos serviços, levantamento de quantitativos, discriminação dos custos diretos, discriminação dos custos indiretos, cotação de preços, definição de encargos sociais e trabalhistas, definição do lucro e o cálculo do BDI.

35.3.1 Custo unitário

Para Tisaka (2006), a quantidade de material, de horas de equipamento e o número de horas de pessoal gastos para a execução de cada unidade desses serviços, multiplicados respectivamente pelo custo dos materiais, do aluguel horário dos equipamentos e pelo salário-hora dos trabalhadores, devidamente acrescidos dos encargos sociais.

Segundo o TCU (2014), é o custo de um determinado serviço por unidade de medida, obtido por meio de composições de custo unitário contendo todos os insumos com os seus respectivos consumos ou produtividades. Os componentes de cada serviço compreendem os insumos de mão de obra, de materiais, de equipamentos e de tarefas subempreitadas junto a terceiros.

35.3.2 Leis sociais

Segundo Tisaka (2006) os cálculos dos custos das leis sociais devem ser feitos para todos os trabalhadores horistas ou mensalistas. Os custos com encargos sociais e trabalhistas, conforme legislações em vigor geralmente são expressos como um percentual incidente sobre os salários.

Segundo o TCU (2014), os encargos sociais são tratados de duas formas diferentes: sobre a folha de pagamento, no caso de profissionais que trabalham em regime mensal, os mensalistas, ou sobre o custo operacional de mão de obra, no caso dos profissionais horistas.

35.4 Custos diretos

Para Tisaka (2006), o Custo Direto de uma obra é a somatória de todos os custos dos materiais, equipamentos e mão-de-obra aplicada diretamente em cada um dos serviços na produção de uma obra ou edificação qualquer, incluindo-se todas as despesas de infraestrutura necessárias para a execução da obra.



A seguir na Tabela 01, vemos como é descrito cada serviço, pegamos com exemplo a alvenaria de vedação.

Tabela 01 - Exemplo do catálogo de composições sintético não desonerado da SINAPI.

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ORIGEM DE PREÇO	CUSTO TOTAL
87447	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 9X19X39CM (ESPESURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M² SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M²	CR	44,99

Fonte: Adaptado da SINAPI, 2020.

Para Mattos (2010), ele representa o custo do serviço de campo, englobando a mão de obra diretamente envolvida no serviço, o material aplicado e o equipamento utilizado, por exemplo, no caso do serviço alvenaria de bloco, o custo direto compreende pedreiro, ajudante, bloco e argamassa como podemos observar conforme Tabela 02.

Tabela 02 - Exemplo do catálogo de composições analíticas da SINAPI.

01.PARE.ALVE.001/01	87447	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 9X19X39CM (ESPESURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M² SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M²	
INSUMO	650	BLOCO VEDAÇÃO CONCRETO 9 X 19 X 39 CM (CLASSE C - NBR 6136)	UN	13,500000
INSUMO	34557	TELA DE AÇO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D= *1,20 A 1,70* MM (MALHA 15 X 15 MM (CXL) *50 X 7,5* CM	M	0,7850000
INSUMO	37395	PINO DE AÇO COM FURO, HASTE = 27MM (AÇO DIRETA)	CENTO	0,0094000
COMPOSICAO	87292	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L. AF_08/2019	M³	0,0088000
COMPOSICAO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,7200000
COMPOSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,3600000

Fonte: Adaptado da SINAPI, 2020.

35.5 Custos Indiretos

Para Mattos (2010), O custo indireto geralmente inclui despesas de mobilização, manutenção do canteiro de obras, despesas correntes (material de escritório, contas de água, luz, telefone etc.), equipe técnica (engenheiro, mestre, encarregado etc.), equipe de suporte (almoxarife, técnico de segurança do trabalho, vigia etc.) e equipe administrativa (secretária, contínuo, copeira etc.), entre outros itens que variam em função do porte e da complexidade da obra.



35.6 BDI

Para a Nota Técnica IE - (Nº 01/2011), BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) é uma taxa que se adiciona ao custo direto de uma obra ou serviço para cobrir as despesas indiretas do executor, mais o risco do empreendimento, as despesas financeiras incorridas, os tributos. Mattos (2006) confirma que o BDI é o percentual que deve ser aplicado sobre o custo direto dos itens da planilha da obra (...).

Para Dias (2012), O BDI não tem média nem máxima é justificado, o percentual do BDI tem que ser calculado de maneira técnica e de acordo com o que determina a Engenharia de Custos, mesmo para os órgãos públicos contratantes de serviço.

35.7 Curva ABC

No momento que esta se orçando uma obra, é fácil perceber que um mesmo insumo aparece em diversas composições de custos diferentes. A areia, por exemplo, que entra como insumo na composição do reboco, chapisco, alvenaria e do concreto.

Mattos (2006) diz, para o orçamentista e para quem vai tocar a obra, é de suma importância saber quais são os principais insumos e o total de cada insumo na obra e qual sua representatividade. Isso serve para dar um foco maior nas cotações de preços nos insumos mais relevantes e um direcionamento melhor para o responsável pelas compras a fim de conseguir uma diminuição no custo dos insumos de maior relevância.

A curva ABC é uma grande ferramenta para se analisar um orçamento. Segundo Mattos (2019), curva ABC é um relatório na forma de lista em ordem decrescente de custo que se tem duas versões: curva ABC de insumos e curva ABC de serviços.

35.7.1 Curva ABC de insumos

A curva ABC de insumos é uma relação de insumos, organizadas em ordem decrescente de custos. Onde na parte superior ficam os principais insumos da obra em termos de custo e na parte inferior os insumos com um menor custo na obra, como demonstrado na Tabela 03.



Tabela 03 - Exemplo de ABC de insumos.

Descrição	Tipo	Und	Total	Peso(%)	Valor Acumulado	Peso Acumulado(%)
ALIMENTACAO - HORISTA	Outros	H	23.846,96	7,21%	23.846,96	7,21%
SERVENTE DE OBRAS	Mão de Obra	H	22.208,09	6,71%	46.055,05	13,92%
PEDREIRO	Mão de Obra	H	21.354,37	6,45%	67.409,42	20,37%
CARPINTEIRO DE FORMAS	Mão de Obra	H	21.032,29	6,36%	88.441,71	26,73%
CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	Material	KG	14.098,42	4,26%	102.540,13	30,99%
CONCRETO USINADO	Material	m³	9.677,18	2,92%	112.217,31	33,91%
AREIA MEDIA - POSTO	Material	m³	6.611,38	2,00%	118.828,69	35,91%

Fonte: Autor, 2020.

Segundo Mattos (2006) a curva ABC tem algumas características como:

- A coluna Peso (%) é sempre decrescente e tem por soma 100%;
- A coluna Peso acumulado (%) é sempre crescente e termina com 100%;
- A faixa A geralmente tem menos insumos que faixa B e esta menos que a faixa C;
- As faixas A e B juntas respondem por 80% do custo da obra e geralmente compreendem apenas cerca de 20% dos insumos.
- A faixa C geralmente compreende em torno de 80% dos insumos, embora represente apenas 20% do custo da obra.

35.7.2 Curva ABC de Serviços

Além da curva ABC de insumos, trabalhasse também com a curva ABC de serviços. Que é a ordenação dos serviços da planilha em ordem decrescente. A curva ABC de serviço não vai até o nível dos insumos fica somente nos itens classificados como custo total como mostrado na Tabela 04.

Tabela 04 - Exemplo de curva ABC de serviços.

Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	Peso(%)	Peso Acumulado(%)
EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8,	m²	620,45	29,63	38,16	23.676,37	5,56%	5,555%
TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS,	m²	277,95	60,90	78,45	21.805,17	5,12%	10,671%
EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO	m²	20	762,55	982,31	19.646,20	4,61%	15,281%
ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS	m²	290,66	49,73	64,06	18.619,67	4,37%	19,649%
EXECUÇÃO DE DEPÓSITO EM CANTEIRO DE MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE	m²	20	598,82	771,39	15.427,80	3,62%	23,269%
PINTURA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8	m²	460,42	21,86	28,16	12.965,42	3,04%	26,311%
TANQUE SÉPTICO RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO,	UN	1	9.510,74	12.251,73	12.251,73	2,87%	29,186%

Fonte: Autor, 2020.



35.8 SINAPI

O SINAPI é mantido pela CAIXA que é responsável por definição e atualização, a partir de critérios de engenharia e de especificações técnicas. Já o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) fica responsável pela coleta de preços dos insumos do Banco Nacional (materiais, salários, equipamentos e serviços).

Segundo o TCU (Tribunal de Contas da União, 2014) o SINAPI também calcula custos e oferece orçamentos referenciais para projetos residenciais, comerciais, equipamentos comunitários e saneamento básico. Para alguns tipos de construções, também fornece o custo por m² nacional e por estados.

35.9 Cotação de preços

Tribunal de Contas da União – TCU (1.266/2011), “(...) afirma que no caso de não se obterem preços referenciais nos sistemas oficiais, para a estimativa de custos que antecederem os processos licitatórios, deve ser realizada pesquisa de preços contendo o mínimo de três cotações de empresas/fornecedores distintos, fazendo constar do respectivo processo a documentação comprobatória pertinente aos levantamentos e estudos que fundamentaram o preço estimado. Caso não seja possível obter esse número de cotações, deve ser elaborada justificativa circunstanciada”.

36. METODOLOGIA

Neste capítulo será mostrada a metodologia usada para desenvolver o trabalho, que teve início a partir da definição do projeto a ser utilizada que foi um projeto padrão de um espaço educativo rural com duas salas que tem área útil total de 190,35m² composta por administração, cozinha, área de serviço externa, compartimento de gás, compartimento de lixo, sanitários (masculino e feminino), salas de aula e pátio coberto, o qual é apresentado no Anexo A.

Foi feito o embasamento teórico através de livros publicados por autores de renome na área, artigos e notas de aulas que debatiam sobre o conteúdo abordado. Com isso foi possível compreender quando se deve utilizar uma estimativa de custo, um orçamento preliminar ou um orçamento analítico. Como abordar e utilizar os custos unitários, encargos sociais, custos diretos e indiretos, como calcular, aplicar o BDI e também como aplicar a curva ABC e sua importância em um orçamento. Além das fases e os passos a serem seguidos para realização de um orçamento e a importância do mesmo na construção civil.



Estando fundamentado e com o projeto arquitetônico do espaço educativo rural com duas salas foi atualizada as planilhas de composição de custos fornecida pelo FNDE (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação). Com a composição de custos já atualizada, foi elaborada uma planilha para o levantamento quantitativo de serviços.

Tendo o levantamento quantitativo e utilizando a tabela mais atual do SINAPI foi possível obter o valor orçamentário dos serviços e matérias da obra realizando a multiplicação entre o quantitativo pelo preço da unidade.

Após ter todo orçamento pela SINAPI foi realizada a curva ABC de serviços encontrando assim os serviços mais importantes no sentido financeiro, com esses serviços definidos pela curva ABC foi realizado o orçamento com os custos locais.

Para a realização do orçamento com os custos locais foi realizada uma cotação de preços. A cotação de preços foi feita entrando em contato com empresas que forneçam o material necessário, encontrando três orçamentos e fazendo uso da mediana (o valor do meio entre o maior e o menor orçamento) foi possível chegar ao valor da obra multiplicando os quantitativos aos seus respectivos preços.

Com o levantamento de todos os custos foi feita uma análise entre o valor obtido pelo SINAPI mais atual e a cotação de preços local, assim comparando os mesmos foi possível encontrar a diferença dos valores entre os dois meios de orçamento.

36.1 Desenvolvimento da planilha orçamentaria.

Para desenvolvimento da planilha orçamentaria foi utilizado à planilha orçamentária feita pelo FNDE sem os valores de cada serviço e fornecida para os interessados em participar de licitações das obras financiadas pelo órgão, apresentada no anexo B.

Com o auxílio do Microsoft Office Excel e tendo como base a planilha fornecida pelo FNDE foi desenvolvida a planilha orçamentaria analítica utilizando os dados fornecidos e suas composições pelo SINAPI e pelo SEINFRA (Secretaria de Infraestrutura).

A planilha orçamentária sintética é composta pelas seguintes colunas: item, código, banco (de dados SINAPI, SEINFRA ou Própria), descrição, unidade, quantidade, valor unitário, valor unitário com BDI, total.



36.2 Aplicação do BDI

O BDI interfere diretamente dentro do valor final de um orçamento, pois nele envolve impostos, gastos com administração, seguro e garantias, riscos, despesas financeiras e o lucro. O BDI do orçamento foi calculado utilizando o valor dos impostos cobrados em Vitória da Conquista.

36.3 Curva ABC

A curva ABC vem se tornando uma ferramenta de grande importância para os orçamentistas de obras, utilizando essa ferramenta o mesmo consegue definir quais os itens de maior valor dentro do orçamento e concentrar seu tempo e esforço nesses itens onde poderá conseguir os melhores preços diminuindo assim o valor do seu orçamento.

A definição da curva ABC mostra que 80% do valor da obra representam apenas por 20% dos insumos, fazendo assim o orçamentista ter uma visão maior e mais detalhada de onde se concentrar dentro do orçamento.

36.4 Análise da Composição da planilha orçamentária.

Toda serviço fornecido pela SINAPI tem uma composição de custos onde a mesma explica tudo que está dentro daquele serviço e seus coeficientes, mas algumas composições tem alguns itens que acabam passando despercebidos pelos orçamentistas na hora de preparar um orçamento durante uma licitação, ira ser mostrado como exemplo na análise o serviço de Emboço para recebimento cerâmico mostrado a seguir na Tabela 05.

Tabela 05 - Composição analítica

Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.
87536	SINAPI	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL.	REVE - REVESTIMEN	m²	1,0000000
87309	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA	SEDI - SERVIÇOS	m³	0,0376000
88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI -	H	0,3200000
88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI -	H	0,1180000

Fonte: Autor, 2020.

Na Tabela 05 pode ser visto que o serviço de emboço em sua composição de custos se tem outra composição que é referente à argamassa traço 1:2:8 e consta também a mão-de-obra necessária para realizar a aplicação do emboço. Para saber quais itens consta na composição da argamassa, foi realizada a sua decomposição,



como mostrado na Tabela 06, onde foi constatado que na composição consta mão-de-obra, materiais necessários e os coeficientes dos mesmos para a confecção da argamassa, que quando não analisado acaba causando problemas por se ter um orçamento incompleto.

Tabela 06 - Decomposição Argamassa

87369	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MANUAL. AF 08/2019	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	m²	0,0376000
88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	11,1000000
370	SINAPI	AREIA MÉDIA-POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)		m³	1,1400000
1106	SINAPI	CAL HIDRATADA CH1 PARA ARGAMASSAS		kg	171,1300000
1379	SINAPI	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32		kg	192,5200000

Fonte: Autor, 2020.

36.5 Cotação de Preços

Por definição do TCU todo orçamento em que um produto ou serviço não tem o seu preço nas bases de dados oficiais o mesmo deve ser orçado no comércio local, tendo como condição ser orçado em três fornecedores diferentes e utilizar como base a mediana dos produtos, ou seja, o valor do meio entre o maior e menor preço e não como acaba sendo feito na maioria das vezes utilizam a média como base o que acaba sendo contrário as definições do TCU.

Para a realização do orçamento no comércio local em Vitória da Conquista foi coletado os preços dos materiais e serviços através de visitas às lojas e por telefone.

36.6 Realização do orçamento com os custos do comércio local

Após realização da cotação e com toda a planilha de serviços com suas composições detalhadas com seus respectivos insumos foi feita a inserção dos valores de cada insumo nos seus serviços e feita à multiplicação dos valores encontrados com os coeficientes definidos pelo SINAPI como mostrado na Tabela 07.

**Tabela 07** - Exemplo de orçamentação de serviço

Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
92540	SINAPI	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA	COBE - COBERTURA	m²	1,0000000	55,78	55,78
88239	SINAPI	AJUDANTE DE CARPINTEIRO	SEDI - SERVIÇOS	H	0,4840000	17,12	8,29
88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS	SEDI - SERVIÇOS	H	0,6410000	19,34	12,40
4430	SINAPI	CAIBRO DE MADEIRA	Material	M	1,9760000	5,00	9,88
20247	SINAPI	PREGO 15 X 15 (1 1/4 X 13)	Material	KG	0,0700000	14,00	0,98
39027	SINAPI	PREGO 19 X 36 (3 1/4 X 9)	Material	KG	0,0500000	17,00	0,85
40568	SINAPI	PREGO 22 X 48 (4 1/4 X 5)	Material	KG	0,0300000	17,00	0,51
4408	SINAPI	RIPA DE MADEIRA	Material	M	3,3130000	2,50	8,28
4425	SINAPI	VIGA DE MADEIRA	Material	M	0,6630000	22,00	14,59
			Valor do BDI =>	29%	Valor com BDI =>		71,85
				Quant. =>	277,9500000	Preço Total =>	19.970,77

Fonte: Autor, 2020.

37 RESULTADOS

A partir da cotação de preços em Vitória da Conquista/BA, é possível comparar os custos para a execução do espaço educativo rural com duas salas, com os custos apresentados pelo SINAPI no mês de Agosto/2020.

Neste capítulo serão demonstrados os resultados encontrados na pesquisa, expondo a comparação de custos de todos os serviços definidos como sendo de grande importância financeira no orçamento após análise da curva ABC, aplicação do BDI e por fim o custo entre os orçamentos.

Com os dados fornecidos pelo SINAPI toda planilha orçamentária foi atualizada com os preços do mesmo, essa atualização foi feita utilizando o código descrito em cada serviço da planilha fornecida pelo FNDE que foi pesquisado no banco de dados mais atual do SINAPI e do SEINFRA. A planilha orçamentaria resumida atualizada esta apresentada na Tabela 08 a seguir.



Tabela 08 - Planilha orçamentária resumida.

Planilha Orçamentária Resumida		
Item	Descrição	Total
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 62.120,18
2	MOVIMENTO DE TERRA PARA FUNDAÇÕES	R\$ 5.424,03
3	FUNDAÇÕES	R\$ 38.533,14
4	SUPERESTRUTURA	R\$ 43.567,46
5	SISTEMAS DE VEDAÇÃO VERTICAL	R\$ 23.678,26
6	ESQUADRIAS	R\$ 16.956,82
7	SISTEMAS DE COBERTURA	R\$ 50.377,44
8	IMPERMEABILIZAÇÃO	R\$ 1.038,66
9	REVESTIMENTOS INTERNO E EXTERNO	R\$ 60.310,85
10	SISTEMAS DE PISOS	R\$ 33.915,30
11	PINTURAS E ACABAMENTOS	R\$ 14.604,91
12	INSTALAÇÃO HIDRÁULICA	R\$ 3.084,18
13	INSTALAÇÃO SANITÁRIA	R\$ 23.742,67
14	LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS	R\$ 5.733,13
15	INSTALAÇÃO DE GÁS COMBUSTÍVEL	R\$ 445,12
16	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO	R\$ 1.342,83
17	INSTALAÇÃO ELÉTRICA - 220V	R\$ 7.816,07
18	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)	R\$ 17.060,20
19	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	R\$ 13.854,61
20	SERVIÇOS FINAIS	R\$ 2.601,39
	Total Geral	R\$426.207,25

Fonte: Autor, 2020.

37.1 Cálculo e aplicação do BDI

O BDI do orçamento foi calculado utilizando o valor dos impostos cobrados em Vitória da Conquista, como mostrada na Tabela 09.



Tabela 09 - Calculo de BDI

Parcela	%		1 Quartil	Médio	3 quartil
Administração Central	3,00%		3%	4%	5,50%
Seguro e Garantia	0,80%		0,80%	0,80%	1%
Riscos	0,97%		0,97%	1,27%	1,27%
Despesas financeiras	0,59%		0,59%	1,23%	1,39%
Lucro	6,16%		6,16%	7,40%	8,96%
Impostos	13,15%				
PIS + COFINS	3,65%	$BDI = \frac{(1 + (AC + R + S + G))(1 + DF)(1 + L)}{(1 - T)} - 1$			
ISS	5,00%				
CPRB*	4,50%				
TOTAL	28,82%				

Fonte: Autor, 2020.

O valor encontrado do BDI e utilizado no orçamento foi de 28,82% aplicado em toda planilha orçamentaria, diretamente em cada serviço executado como mostrado na Tabela 10.

Tabela 10 - Aplicação de BDI

Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
1.1	74209/001	SINAPI	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	m²	10	310,86	400,44	4.004,40

Fonte: Autor, 2020.

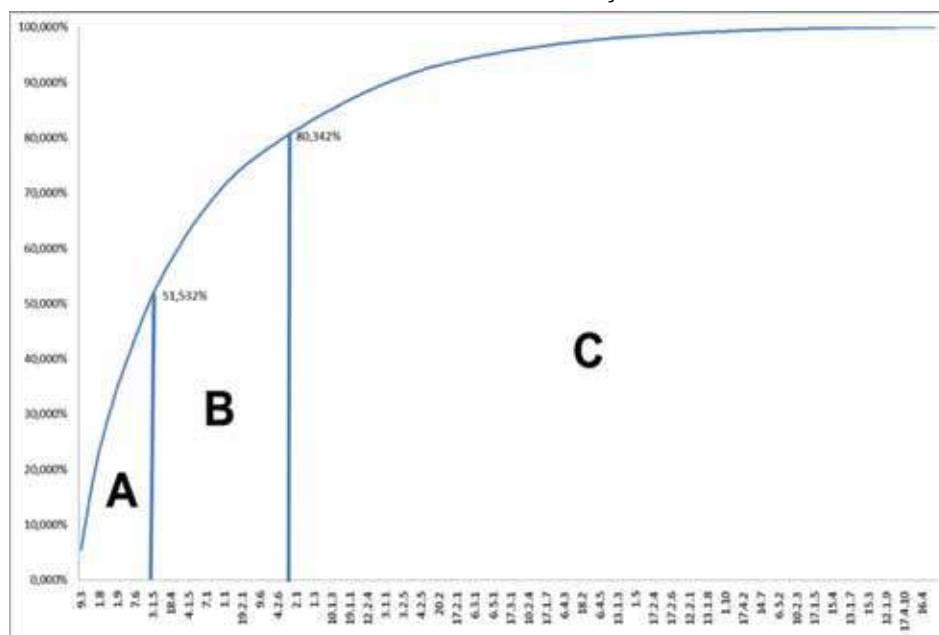
A Tabela 10 mostra que o valor unitário do m² da Placa de Obra em chapa de Aço galvanizado pelo SINAPI é de R\$310,86, e com a aplicação do BDI de 28,82% o valor unitário é de R\$400,44.

37.2 Aplicação da curva ABC

Após ter todo orçamento atualizado foi feito a aplicação da curva ABC dentro da planilha orçamentaria como mostrada no Gráfico 01 onde foi comprovada a definição da curva ABC que 80% do valor da obra são representados por 20% dos insumos. Dos 192 itens, 42 deles somados já alcançam os 80% definido pela curva ABC. Esses 42 itens são apenas 24% de todos os itens que se tem na planilha orçamentaria.



Gráfico 01 - Curva ABC do orçamento



Fonte: Autor, 2020.

Foi realizada a produção de um orçamento da curva ABC orçado pelo SINAPI demonstrado na Tabela 11. Onde foram separados todos os itens que ficaram como o A e o B da curva que representa os itens mais caros e importantes financeiramente para o orçamento e que somados são 80,342% do total financeiro da obra.

Tabela 11 - Orçamento Curva ABC

(continua)

Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
87536	SINAPI	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA	m²	620,45	R\$ 29,63	R\$ 38,16	R\$ 23.676,37
92540	SINAPI	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS	m²	277,95	R\$ 58,19	R\$ 74,96	R\$ 20.835,13
87484	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL	m²	290,66	R\$ 49,73	R\$ 64,06	R\$ 18.619,67
93584	SINAPI	EXECUÇÃO DE DEPÓSITO EM CANTEIRO DE OBRA	m²	20	R\$ 598,82	R\$ 771,39	R\$ 15.427,80
87548	SINAPI	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM	m²	460,42	R\$ 21,86	R\$ 28,16	R\$ 12.965,42
98087	SINAPI	TANQUE SÉPTICO RETANGULAR, EM ALVENARIA	UN	1	R\$ 9.457,99	R\$ 2.183,78	R\$ 12.183,78
74202/001	SINAPI	LAJE PRE-MOLDADA P/FORRO,	m²	136,04	R\$ 67,66	R\$ 87,15	R\$ 11.855,88
99059	SINAPI	LOCACAO CONVENCIONAL DE	M	208,83	R\$ 42,04	R\$ 54,15	R\$ 11.308,14
94996	SINAPI	EXECUÇÃO DE PASSEIO	m²	83,21	R\$ 92,29	R\$ 18,88	R\$ 9.892,00



Tabela 11 - Orçamento Curva ABC

(continua)

40905	SINAPI	VERNIZ SINTETICO EM MADEIRA, DUAS DEMAOS	m²	334,8	R\$ 22,75	R\$ 29,30	R\$ 9.809,64
98099	SINAPI	SUMIDOURO RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS	UN	2	R\$ 3.501,12	R\$ 4.510,14	R\$ 9.020,28
94441	SINAPI	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA DE ENCAIXE,	m²	277,95	R\$ 25,66	R\$ 33,05	R\$ 9.186,24
87630	SINAPI	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA),	m²	191,5	R\$ 36,77	R\$ 47,36	R\$ 9.069,44
92460	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA,	m²	85,01	R\$ 68,45	R\$ 88,17	R\$ 7.495,33
87251	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO	m²	191,5	R\$ 34,65	R\$ 44,63	R\$ 8.546,64
89746	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE	UN	1	R\$ 18,67	R\$ 24,05	R\$ 24,05
94569	SINAPI	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIMAR, COM VIDROS,	m²	19,36	R\$ 284,09	R\$ 365,96	R\$ 7.084,98
87274	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM	m²	90,23	R\$ 57,78	R\$ 74,43	R\$ 6.715,81
96973	SINAPI	CORDOALHA DE COBRE NU 35 MM², NÃO ENTERRADA,	M	120	R\$ 38,79	R\$ 49,96	R\$ 5.995,20
74220/001	SINAPI	TAPUME DE CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA	m²	77	R\$ 58,04	R\$ 74,76	R\$ 5.756,52
96536	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA	m²	81,4	R\$ 54,74	R\$ 70,51	R\$ 5.739,51
92422	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES	m²	78	R\$ 47,66	R\$ 61,39	R\$ 4.788,42
92720	SINAPI	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA,	m³	11,03	R\$ 387,00	R\$ 498,53	R\$ 5.498,78
96974	SINAPI	CORDOALHA DE COBRE NU 50 MM², NÃO ENTERRADA	M	80	R\$ 48,78	R\$ 62,83	R\$ 5.026,40
96486	SINAPI	FORRO DE PVC, LISO	m²	58,12	R\$ 61,11	R\$ 78,72	R\$ 4.575,20
C1208	SEINFRA	EMASSAMENTO DE PAREDES	m²	269,36	R\$ 13,18	R\$ 16,97	R\$ 4.571,03
92552	SINAPI	FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO	UN	2	R\$ 1.758,68	R\$ 2.265,53	R\$ 4.531,06
87265	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS	m²	84,58	R\$ 40,11	R\$ 51,66	R\$ 4.369,40
88489	SINAPI	APLICAÇÃO PINTURA	m²	265,62	R\$ 11,87	R\$ 15,29	R\$ 4.061,32
74209/001	SINAPI	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	m²	10	R\$ 310,86	R\$ 400,44	R\$ 4.004,40
72132	SINAPI	ALVENARIA EM TIJOLO CERAMICO	m²	37,53	R\$ 73,26	R\$ 94,37	R\$ 3.541,70
98679	SINAPI	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA),	m²	83,21	R\$ 30,07	R\$ 38,73	R\$ 3.222,72



Tabela 11 - Orçamento Curva ABC

(conclusão)

Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
87878	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO	m²	581,33	R\$ 3,92	R\$ 5,04	R\$ 2.929,90
88489	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX	m²	172,63	R\$ 11,87	R\$ 15,29	R\$ 2.639,51
92548	SINAPI	FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE TESOURA INTEIRA EM MADEIRA	UN	2	R\$ 1.010,09	R\$ 1.301,19	R\$ 2.602,38
87273	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO	m²	43,32	R\$ 46,17	R\$ 59,47	R\$ 2.576,24
C2457	SEINFRA	TERMINAL DE PRESSÃO P/ CABOS ATÉ 35MM2	UN	120	R\$ 15,77	R\$ 20,31	R\$ 2.437,20
C3659	SEINFRA	PORTÃO DE METALONE BARRA	m²	4,9	R\$ 383,38	R\$ 493,87	R\$ 2.419,96
93358	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA	m³	27,53	R\$ 65,94	R\$ 84,94	R\$ 2.338,39
92720	SINAPI	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA	m³	4,63	R\$ 388,01	R\$ 499,83	R\$ 2.314,21
92720	SINAPI	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA,	m³	4,35	R\$ 388,01	R\$ 499,83	R\$ 2.174,26
						Total sem BDI	R\$ 207.724,81
						Total do BDI	R\$ 84.105,50
						Total Geral	R\$ 291.830,31

Fonte: Autor, 2020.

O valor do orçamento dos serviços definidos como mais importantes da curva ABC e orçado pelas bases SINAPI e SEINFRA foi de R\$291.830,31 sendo que R\$84.105,50 é somente o BDI que mostra sua importância de ser calculado e não majorado.

37.3 Cotação de Preços no comércio local

Com toda análise das composições dos serviços mais importantes definidos através da curva ABC foi feita toda a cotação dos insumos e mão-de-obra necessários no comércio local como mostrado alguns exemplos de preços coletados, a seguir na Tabela 12.



Tabela 12 - Cotação de preços

MATERIAL	UNI	LOJA 1	LOJA 2	LOJA 3
CIMENTO	SACO	R\$ 28,00	R\$ 30,00	R\$ 33,00
AÇO 8.0	KG	R\$ 6,49	R\$ 6,90	R\$ 7,09
LAJE	M²	R\$ 25,00	R\$ 30,00	R\$ 32,00
TINTA ACRILICA PREMIUM	L	R\$ 7,22	R\$ 8,61	R\$ 9,44
LONA PLASTICA PRETA	M²	R\$ 1,60	R\$ 0,90	R\$ 1,50
VERNIZ SINTETICO BRILHANTE PARA MADEIRA	L	R\$ 31,94	R\$ 23,61	R\$ 23,61
REJUNTE CIMENTICO	KG	R\$ 4,00	R\$ 8,00	R\$ 4,50
SILICONE ACETICO USO GERAL INCOLOR 280 G	UNI	R\$ 16,00	R\$ 12,50	R\$ 14,00
MASSA CORRIDA A BASE DE PVA	KG	R\$ 1,29	R\$ 1,10	R\$ 1,20
TUOLO CERAMICO MACICO COM UM *5 X 10 X 20* CM	UNI	R\$ 1,15	R\$ 0,69	R\$ 1,00

Fonte: Autor, 2020.

Como mostrado na Tabela 12, alguns itens têm grandes variações de preços dentro da mesma cidade, como é o caso do rejunte que chega a custar o dobro em determinadas lojas.

37.4 Orçamento com os custos do comércio local

Com toda dos custos locais inseridos na planilha orçamentária e a aplicação do BDI foi possível orçar todos os serviços definidos pela curva ABC, como demonstra a Tabela 13.

Tabela 13 - Orçamento comércio local

(continua)

Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
87536	SINAPI	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA	m²	620,45	R\$ 23,45	R\$ 30,21	R\$ 18.746,06
92540	SINAPI	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS	m²	277,95	R\$ 55,78	R\$ 71,85	R\$ 19.970,76
87484	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS	m²	290,66	R\$ 40,30	R\$ 51,91	R\$ 15.089,44
93584	SINAPI	EXECUÇÃO DE DEPÓSITO EM CANTEIRO DE OBRA	m²	20	R\$ 297,88	R\$ 383,73	R\$ 7.674,53
87548	SINAPI	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA	m²	460,42	R\$ 17,19	R\$ 22,14	R\$ 10.193,43
98087	SINAPI	TANQUE SÉPTICO RETANGULAR, EM ALVENARIA	UN	1	R\$ 6.468,88	R\$ 8.333,21	R\$ 8.333,21
74202/0	SINAPI	LAJE PRE-MOLDADA P/FORRO	m²	136,04	R\$ 64,62	R\$ 83,24	R\$ 11.324,24
99059	SINAPI	LOCACAO CONVENCIONAL	M	208,83	R\$ 87,79	R\$ 113,10	R\$ 23.618,07



Tabela 13 - Orçamento comércio local

(continua)

Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
94996	SINAPI	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO	m²	83,21	R\$ 72,77	R\$ 93,74	R\$ 7.800,44
40905	SINAPI	VERNIZ SINTETICO EM MADEIRA, DUAS DEMAOS	m²	334,8	R\$ 18,88	R\$ 24,32	R\$ 8.143,73
98099	SINAPI	SUMIDOURO RETANGULAR, EM ALVENARIA	UN	2	R\$ 2.282,05	R\$ 2.939,74	R\$ 5.879,47
94441	SINAPI	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA	m²	277,95	R\$ 25,96	R\$ 33,44	R\$ 9.295,24
87630	SINAPI	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4	m²	191,5	R\$ 23,78	R\$ 30,63	R\$ 5.866,29
92460	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA	m²	85,01	R\$ 41,24	R\$ 53,12	R\$ 4.515,97
87251	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO	m²	191,5	R\$ 32,83	R\$ 42,29	R\$ 8.098,50
89746	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO	UN	1	R\$ 18,38	R\$ 23,67	R\$ 23,67
94569	SINAPI	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS,	m²	19,36	R\$ 267,24	R\$ 344,26	R\$ 6.664,88
87274	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES	m²	90,23	R\$ 51,65	R\$ 66,53	R\$ 6.003,01
96973	SINAPI	CORDOALHA DE COBRE NU 35 MM²,	M	120	R\$ 54,89	R\$ 70,71	R\$ 8.485,00
74220	SINAPI	TAPUME DE CHAPA DE MADEIRA	m²	77	R\$ 60,59	R\$ 78,06	R\$ 6.010,46
96536	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA	m²	81,4	R\$ 73,57	R\$ 94,78	R\$ 7.714,97
92422	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA	m²	78	R\$ 26,09	R\$ 33,61	R\$ 2.621,23
92720	SINAPI	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA,	m³	11,03	R\$ 356,34	R\$ 459,04	R\$ 5.063,16
96974	SINAPI	CORDOALHA DE COBRE NU 50 MM²,	M	80	R\$ 73,02	R\$ 94,06	R\$ 7.525,01
96486	SINAPI	FORRO DE PVC, LISO, PARA AMBIENTES	m²	58,12	R\$ 64,04	R\$ 82,50	R\$ 4.794,76
C1208	SEINFRA	EMASSAMENTO DE PAREDES INTERNAS 2 DEMÃOS C/MASSA DE PVA	m²	269,36	R\$ 10,62	R\$ 13,68	R\$ 3.683,75
92552	SINAPI	FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE TESOURA INTEIRA EM MADEIRA	UN	2	R\$ 1.717,61	R\$ 2.212,62	R\$ 4.425,23
87265	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO	m²	84,58	R\$ 38,80	R\$ 49,99	R\$ 4.227,87
88489	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX	m²	265,62	R\$ 6,66	R\$ 8,58	R\$ 2.278,19



Tabela 13 - Orçamento comércio local

(conclusão)

Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
74209/001	SINAPI	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	m²	10	R\$ 225,00	R\$ 289,85	R\$ 2.898,45
72132	SINAPI	ALVENARIA EM TIJOLO CERAMICO	m²	37,53	R\$ 112,58	R\$ 145,02	R\$ 5.442,70
98679	SINAPI	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3	m²	83,21	R\$ 33,80	R\$ 43,54	R\$ 3.622,55
87878	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS	m²	581,33	R\$ 3,64	R\$ 4,68	R\$ 2.722,69
88489	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX	m²	172,63	R\$ 6,66	R\$ 8,58	R\$ 1.480,62
92548	SINAPI	FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE TESOURA INTEIRA EM MADEIRA	UN	2	R\$ 1.151,66	R\$ 1.483,56	R\$ 2.967,12
87273	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS	m²	43,32	R\$ 43,17	R\$ 55,61	R\$ 2.409,06
C2457	SEINFRA	TERMINAL DE PRESSÃO P/ CABOS ATÉ 35MM2	UN	120	R\$ 29,63	R\$ 38,17	R\$ 4.580,00
C3659	SEINFRA	PORTÃO DE METALON E BARRA CHATA DE FERRO	m²	4,9	R\$ 279,40	R\$ 359,92	R\$ 1.763,59
93358	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA	m³	27,53	R\$ 44,43	R\$ 57,24	R\$ 1.575,73
92720	SINAPI	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA,	m³	4,63	R\$ 44,43	R\$ 57,24	R\$ 265,00
92720	SINAPI	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA,	m³	4,35	R\$ 356,25	R\$ 458,92	R\$ 1.996,28
						Total sem BDI	R\$ 189.192,43
						Total do BDI	R\$ 76.601,93
						Total Geral	R\$ 265.794,36

Fonte: Autor, 2020.

O valor do orçamento dos serviços definidos como mais importantes da curva ABC e orçado pelo comércio local em Vitória da Conquista foi de R\$265.794,36 sendo que desse valor R\$76.601,93 é somente o BDI.

37.5 Comparação de custos mão-de-obra.

Para obter custo da mão-de-obra, a cotação de mercado no município Vitória da Conquista foi realizada uma pesquisa em bibliografias onde foram fornecidos os itens dos encargos sociais e seus coeficientes como mostrado na Tabela 14,



exatamente como é apresentado pelo SINAPI, permitindo uma melhor comparação entre os itens.

Tabela 14 - Encargos Sociais Horistas

ENCARGOS SOCIAIS HORISTAS SEM DESONERAÇÃO		
A	ENCARGOS SOCIAIS BÁSICOS	%
A.1	INSS	20,00%
A.2	FGTS	8,00%
A.3	SALÁRIO-EDUCAÇÃO	2,50%
A.4	SESI	1,50%
A.5	SENAI	1,00%
A.6	SEBRAE	0,60%
A.7	INCRA	0,20%
A.8	SEGURO CONTRA ACIDENTE	3,00%
A.9	SECONCI	1,00%
	SUBTOTAL A	37,80%
B	ENCARGOS TRABALHISTAS	
B.1	FÉRIAS (+1/3)	14,86%
B.2	REPOUSO SEMANAL REMUNERADO	17,83%
B.3	FERIADOS	4,09%
B.4	AUXÍLIO-ENFERMIDADE	0,98%
B.5	ACIDENTE DO TRABALHO	0,74%
B.6	LICENÇA-PATERNIDADE	0,05%
B.7	FALTAS JUSTIFICADAS	0,74%
B.8	13º SALÁRIO	11,14%
	SUBTOTAL B	50,43%
C	ENCARGOS INDENIZATÓRIOS	
C.1	AVISO PRÉVIO(ADOPTADO)	13,83%
C.2	MULTA POR RESCISÃO	4,57%
C.3	INDENIZAÇÃO	0,69%
	SUBTOTAL C	19,09%
D	INCIDÊNCIAS CUMULATIVAS	
D.1	INCIDÊNCIA DE A SOBRE B	19,06%
D.2	INCIDÊNCIA DE FÉRIAS SOBRE O AVISO	2,06%
D.3	INCIDÊNCIA DO 13º SOBRE AVISO	1,54%
D.4	INCIDÊNCIA DO FGTS SOBRE O AVISO	1,11%
	SUBTOTAL D	23,77%
	TOTAL(A+B+C+D)	131,05%

Fonte: Autor, 2020.



O salário base para aplicação dos cálculos está apresentado na Tabela 15, eles podem ser obtidos tanto no Sindicato da Construção Civil do município, como pelos sites do Ministério do Trabalho e/ou SINDUSCON (Sindicato das Indústrias da Construção Civil no Estado da Bahia).

Tabela 15 - Salário base horistas

Função	Hora
AJUDANTE DE CARPINTEIRO	7,41
CARPINTEIRO DE FORMAS	8,37
TELHADISTA	7,88
PEDREIRO	8,24
SERVENTE	4,86
AZULEJISTA OU LADRILHISTA	8,04
AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO	7,04
ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO	9,00
ELETRICISTA	8,05
AUXILIAR DE ELETRICISTA	6,29
PINTOR	8,10
MONTADOR DE ESTRUTURA METÁLICA	10,79
AJUDANTE DE PINTOR	8,00

Fonte: Autor, 2020.

A Tabela 16 mostrada abaixo demonstra a diferença da mão de obra em valores monetários como em porcentagem. Os valores negativos destacados em vermelho são pelo fato do valor no comércio em Vitória da Conquista/BA ser maior que o valor do SINAPI.

Tabela 16 - Comparação mão-de-obra

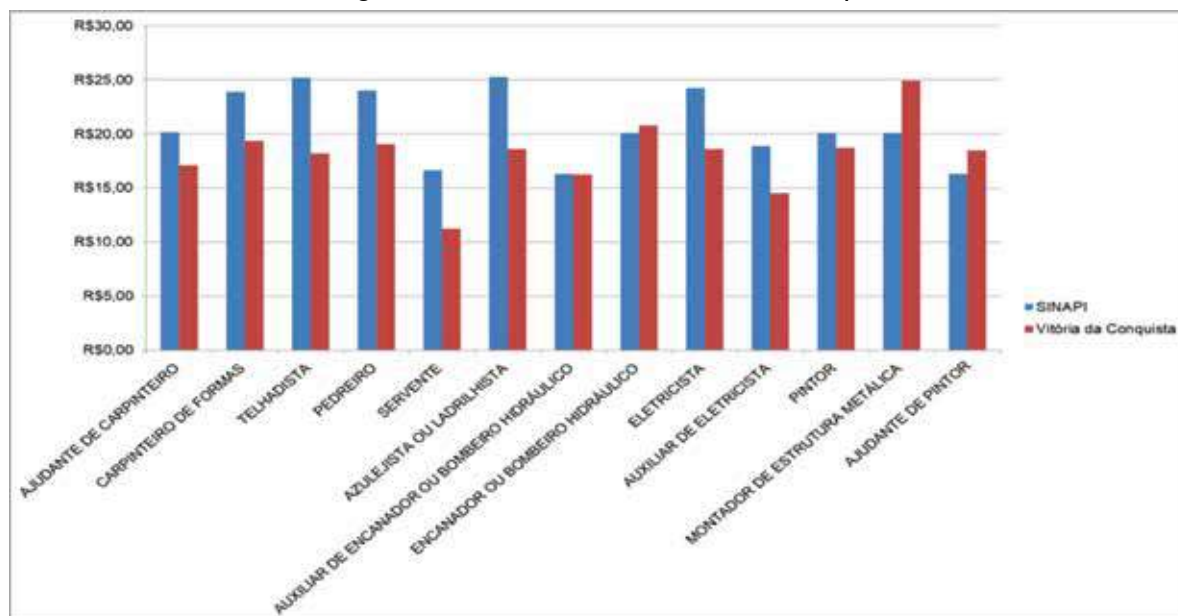
Função	Hora com encargos		Diferença	
	SINAPI	Vitória da Conquista	R\$	%
AJUDANTE DE CARPINTEIRO	20,15	17,12	3,03	17,6676
CARPINTEIRO DE FORMAS	23,87	19,34	4,53	23,40337
TELHADISTA	25,20	18,21	6,99	38,38034
PEDREIRO	24,03	19,04	4,99	26,19049
SERVENTE	16,67	11,23	5,44	48,42238
AZULEJISTA OU LADRILHISTA	25,29	18,58	6,71	36,11088
AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO	16,28	16,27	0,01	0,064907
ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO	20,10	20,80	-0,70	-3,36074
ELETRICISTA	24,25	18,60	5,65	30,35147
AUXILIAR DE ELETRICISTA	18,89	14,54	4,35	29,95152
PINTOR	20,12	18,72	1,40	7,4838
MONTADOR DE ESTRUTURA METÁLICA	20,10	24,94	-4,84	-19,3926
AJUDANTE DE PINTOR	16,28	18,49	-2,21	-11,9429

Fonte: Autor, 2020.



O Gráfico 02 ilustra esta diferença de custos entre a mão-de-obra, ficando o SINAPI em 76,92% das vezes com um custo superior ao custo obtido no município de Vitória da Conquista/BA.

Gráfico 02 - Comparação da mão-de-obra com encargos, entre o SINAPI e Vitória da Conquista.



Fonte: Autor, 2020.

37.6 Comparação de custos dos serviços

Os custos dos serviços são compostos por materiais e mão-de-obra, necessária para execução de cada serviço que compõe o projeto utilizado. Os insumos de equipamentos não foram cotados no comércio local por serem mais específicos e de difícil precisão, sendo assim também foram retirados das composições onde eram apresentados no orçamento pela SINAPI.

Em seu artigo ANDRADE (2018), chegou à conclusão que após o estudo, é visto que é de suma importância saber os itens que são mais relevantes para a reforma do empreendimento, e que nesse caso os serviços que devem possuir uma atenção especial são os de piso porcelanato (40 x 40 cm), pintura na cor branca neve e o emboço, já os itens com maior valor econômico são os porcelanato polido 40 x 40 cm, pintor e o bloco cerâmico furado para alvenaria 14 x 19 x 39 cm. Para cada etapa da obra a informação gerada pela curva ABC tem uma função específica.

Através da curva ABC foi possível notar que nesse estudo aqui feito que o emboço também está presente como um dos serviços a se ter uma maior atenção, pois o mesmo tem um valor final elevado por estar presente em grande parte da obra. Já os itens mais caros foram o tanque séptico e o sumidouro.



Na Tabela 17 demonstrada a seguir, é possível observar a diferença entre os custos unitários de cada serviço pelo SINAPI e a cotação em Vitória da Conquista/BA, a diferença é mostrada tanto em custos como em porcentagem. Os valores negativos destacados em vermelho são pelo fato do valor no comércio em Vitória da Conquista/BA ser maior que o valor do SINAPI.

Tabela 17 - Comparação entre orçamentos

Item	Código	Banco	Descrição	Und	Valor unitário (R\$)		Diferença	
					SINAPI	Vitória da Conquista	(R\$)	(%)
9.3	87536	SINAPI	EMBOCO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA EM	m²	R\$ 29,63	R\$ 23,45	R\$ 6,18	26,33
7.4	92540	SINAPI	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS	m²	R\$ 58,19	R\$ 55,78	R\$ 2,41	4,33
5.1.1	87484	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS	m²	R\$ 49,73	R\$ 40,30	R\$ 9,43	23,40
1.8	93584	SINAPI	EXECUÇÃO DE DEPOSITO EM CANTEIRO DE OBRA	m²	R\$ 598,82	R\$ 297,88	R\$ 300,94	101,03
9.4	87548	SINAPI	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA EM	m²	R\$ 21,86	R\$ 17,19	R\$ 4,67	27,19
13.2.6	98087	SINAPI	TANQUE SEPTICO RETANGULAR, EM ALVENARIA	UN	R\$ 9.457,99	R\$ 6.468,88	R\$ 2.989,11	46,21
4.31	74202/001	SINAPI	LAJE PRE-MOLDADA P/ FORRO, SOBRECARGA	m²	R\$ 67,66	R\$ 64,82	R\$ 3,04	4,71
1.9	99059	SINAPI	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO	M	R\$ 42,04	R\$ 87,79	R\$ -45,75	-52,12
10.2.1	94996	SINAPI	EXECUÇÃO DE PASSEIO CALÇADA OU PISO DE	m²	R\$ 92,29	R\$ 72,77	R\$ 19,52	26,82
7.5	40905	SINAPI	VERNIZ SINTÉTICO EM MADEIRA, DUAS DEMÃOIS	m²	R\$ 22,75	R\$ 18,88	R\$ 3,87	20,48
13.2.5	98099	SINAPI	SUMIDOURO RETANGULAR, EM ALVENARIA COM	UN	R\$ 3.501,12	R\$ 2.282,05	R\$ 1.219,07	53,42
7.6	94441	SINAPI	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA DE ENCAIXE	m²	R\$ 25,86	R\$ 25,96	R\$ -0,30	-1,16
10.1.1	87630	SINAPI	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRACO 1:4 (CIMENTO	m²	R\$ 36,77	R\$ 23,78	R\$ 12,99	54,63
4.2.1	92480	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA DE VIGA	m²	R\$ 49,00	R\$ 41,24	R\$ 7,76	18,82
10.1.2	87251	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS	m²	R\$ 34,65	R\$ 32,83	R\$ 1,82	5,55
13.1.5	89746	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO	UN	R\$ 18,67	R\$ 18,38	R\$ 0,29	1,60
6.4.2	94599	SINAPI	JANELADE ALUMÍNIO TIPO MAXIMAR, COM VIDROS	m²	R\$ 284,09	R\$ 267,24	R\$ 16,85	6,30
9.5	87274	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES	m²	R\$ 57,78	R\$ 51,66	R\$ 6,13	11,88
18.4	96973	SINAPI	CORDOALHA DE COBRE Nº 35 MM², NÃO	M	R\$ 38,79	R\$ 54,86	R\$ -16,10	-29,33
1.2	74220/001	SINAPI	TAPUME DE CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, E=	m²	R\$ 58,04	R\$ 60,59	R\$ -2,55	-4,22
3.2.2	96536	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE	m²	R\$ 54,74	R\$ 73,57	R\$ -18,83	-25,60
4.1.1	92422	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA DE	m²	R\$ 27,00	R\$ 26,09	R\$ 0,91	3,50
4.1.5	92720	SINAPI	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPa, COM	m²	R\$ 387,00	R\$ 356,34	R\$ 30,66	8,60
18.5	96974	SINAPI	CORDOALHA DE COBRE Nº 50 MM², NÃO	M	R\$ 48,78	R\$ 73,02	R\$ -24,24	-33,20
9.8	96486	SINAPI	FORRO DE PVC, LISO, PARA AMBIENTES	m²	R\$ 61,11	R\$ 64,04	R\$ -2,93	-4,58
11.1	C1208	SEINFRA	EMASSAMENTO DE PAREDES INTERNAS 2 DEMÃOIS	m²	R\$ 13,18	R\$ 10,62	R\$ 2,56	24,15
7.1	92552	SINAPI	FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE TESOURA ÍNTERA	UN	R\$ 1.758,68	R\$ 1.717,61	R\$ 41,07	2,39
9.7	87266	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES	m²	R\$ 40,11	R\$ 38,80	R\$ 1,31	3,37
11.3	88489	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX	m²	R\$ 11,87	R\$ 6,66	R\$ 5,21	78,28
1.1	74299/001	SINAPI	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	m²	R\$ 310,86	R\$ 225,00	R\$ 85,86	38,16
5.3.1	72132	SINAPI	ALVENARIA EM TULO CERÂMICO MACIO	m²	R\$ 73,25	R\$ 112,58	R\$ -39,32	-34,92
10.2.2	98679	SINAPI	PISO CIMENTADO, TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA)	m²	R\$ 30,07	R\$ 33,80	R\$ -3,73	-11,02
9.1	87878	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E	m²	R\$ 3,92	R\$ 3,64	R\$ 0,28	7,82
11.4	88489	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX	m²	R\$ 11,87	R\$ 6,66	R\$ 5,21	78,28
7.2	92548	SINAPI	FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE TESOURA ÍNTERA	UN	R\$ 1.010,09	R\$ 1.151,66	R\$ -141,57	-12,29
9.6	87273	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES	m²	R\$ 46,17	R\$ 43,17	R\$ 3,00	6,95
18.9	C2457	SEINFRA	TERMINAL DE PRESSÃO P/ CABOS ATÉ 35MM²	UN	R\$ 15,77	R\$ 29,63	R\$ -13,86	-46,77
19.2.4	C3659	SEINFRA	PORTÃO DE METALON E BARRA CHATA DE FERRO	m²	R\$ 383,38	R\$ 279,40	R\$ 103,98	37,22
2.2	93358	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE	m²	R\$ 65,94	R\$ 44,43	R\$ 21,51	48,41
4.2.6	92720	SINAPI	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPa, COM	m²	R\$ 388,01	R\$ 356,25	R\$ 31,76	8,92
3.2.6	92720	SINAPI	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPa, COM	m²	R\$ 388,01	R\$ 356,25	R\$ 31,76	8,92

Fonte: Autor, 2020.



37.7 Análise comparativa entre os valores finais do orçamento

Com toda análise da curva ABC e das composições dos serviços a serem orçados foi encontrado os valores finais dos orçamentos no município de Vitória da Conquista e pela SINAPI e com isso foi realizada a comparação entre os dois orçamentos.

Na Tabela 18 foi feita a análise entre os dois orçamentos, onde foi encontrada a diferença de custos no projeto de R\$26.035,95 alcançando 9,80%. O orçamento no comércio local no município de Vitória da Conquista foi inferior ao orçamento pela SINAPI. Os custos dos materiais em alguns casos acabaram se equiparando, mas os valores de mão-de-obra em alguns casos acabaram sendo inferiores aos fornecidos pela SINAPI.

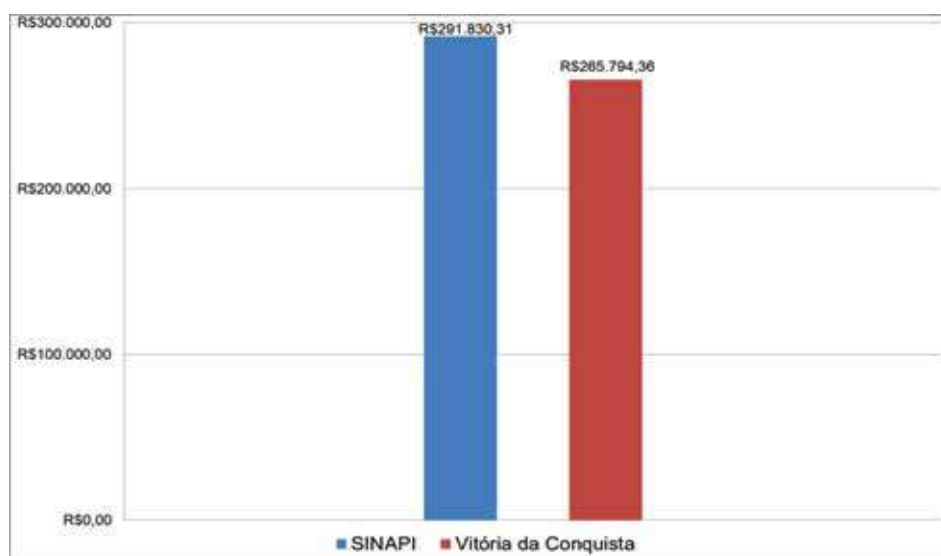
Tabela 18 - Comparação do custo final

Orçamento analítico			
Base de dados	Custo (R\$)	Diferença do Custo	
		R\$	%
SINAPI	R\$ 291.830,31	R\$26.035,95	9,80
Vitória da Conquista	R\$ 265.794,36		

Fonte: Autor, 2020.

O Gráfico 03 ilustra esta diferença de custos entre os orçamentos, ficando o SINAPI com um custo final de R\$291.830,31, com uma diferença ao custo obtido para o município de Vitória da Conquista/BA de R\$26.035,95 sendo 9,80%.

Gráfico 03-Comparação do custo final entre SINAPI e cotação no município de Vitória da Conquista/BA



Fonte: Autor, 2020.



38 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo analisar os valores fornecidos pela SINAPI para a implantação da edificação do espaço educacional rural com duas salas no município de Vitória da Conquista. Para isso foi realizada a cotação dos preços dos insumos no município e feita à comparação com os custos fornecidos pelo SINAPI no mês de agosto. E ao mesmo tempo demonstrar a importância do orçamento de obras e da aplicação da curva ABC dentro do orçamento tanto para análise orçamentaria como para melhor entendimento dos serviços a serem executados e sua importância.

Foi possível notar em todo o orçamento que alguns serviços e materiais não são fornecidos no município e isso pode interferir no valor para mais ou para menos dependendo do volume de utilização do serviço ou material. Com o auxílio da curva ABC foi possível fazer uma análise dos serviços mais importantes e relevantes no quesito financeiro e assim a partir desta análise foi possível à realização do orçamento com mais precisão nos itens mais importantes.

Os custos dos materiais apresentados pelo SINAPI e utilizados nas composições são confiáveis, tendo apenas diferenças em alguns quando são fabricados em outras cidades e estados e necessita de transporte fazendo assim seus custos se elevar.

A mão-de-obra analisada nos serviços orçados, a grande maioria cerca de 76,92% da mão-de-obra no município de Vitória da Conquista ficou abaixo dos valores fornecidos pela SINAPI, um dos fatores que influenciam nessa diferença de valores é o custo de vida das cidades do interior serem mais baixos, fazendo assim os salários serem menores que na capital.

Com a apresentação da comparação dos custos resultantes dos insumos e dos serviços, é possível comparar os dois orçamentos. O custo total do orçamento pela SINAPI foi de R\$291.830,31 e o orçamento no município de Vitória da Conquista foi de R\$265.794,36, tendo assim uma diferença de R\$26.035,95 que se justificou pelas diferenças nos valores da mão-de-obra que ocorre nos dois orçamentos. Um dos insumos que se tem maior utilização em toda a obra é a mão-de-obra do servente que é 6,71% do custo global da obra influenciando diretamente no custo final do orçamento.

Sugere-se para trabalhos futuros, que seja aplicado os mesmos métodos com o mesmo projeto utilizado neste trabalho, em outro município ou estado. Comparando os custos finais com o custo fornecido pelo SINAPI.



Os objetivos deste trabalho de conclusão de curso foram alcançados, podendo dizer que a ferramenta SINAPI, que fornece seus custos em âmbito nacional é uma excelente ferramenta orçamentaria que pode ser utilizada como base para empreendimentos na cidade de Vitória da Conquista de modo confiável.

38 REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. C. **A aplicabilidade da curva ABC na gestão de obras.** Revista Especialize On-line IPOG, Goiânia, Ano 9, Edição nº 16 Vol. 01, 2018.

AVILA, A. V; LIBRELOTTO, L. I; LOPES, O. C. **ORÇAMENTO DE OBRAS-CONSTRUÇÃO CIVIL.** Universidade do Sul de Santa Catarina, 2003.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil).** Disponível em: < <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/referencias-precos-insumos/Paginas/default.aspx>> Acesso em: 25 de setembro de 2020.

DIAS, P. R. V. **Novo Conceito de BDI – Obras e Serviços de Consultoria.** 5º ed. Rio de Janeiro: IBEC, 2012.

LIMMER, C. V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras.** Editora LTC. Rio de Janeiro: 1997.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamento de obras: Dicas para o orçamentista, estudos de caso, exemplos.** 1º ed. São Paulo: Pini, 2006.

_____. **Planejamento e controle de obras.** São Paulo: Pini, 2010.

_____. **Como preparar orçamento de obras.** 3º ed. São Paulo: Oficina de textos, 2019.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Convenção Coletiva de Trabalho.** Disponível em: <<http://www3.mte.gov.br/sistemas/mediador/>> Acesso em: 29 de setembro de 2020.

SILVA, K; CAMPOS, G; SILVA, R. M. **A composição de custos na construção civil.** Revista Pensar Engenharia, v.3, n. 1, jan./2015.



SINDUSCON. **Índices e Salários na Bahia**. Disponível em: < <https://www.sinduscon-ba.com.br/>> Acesso em: 29 de setembro de 2020.

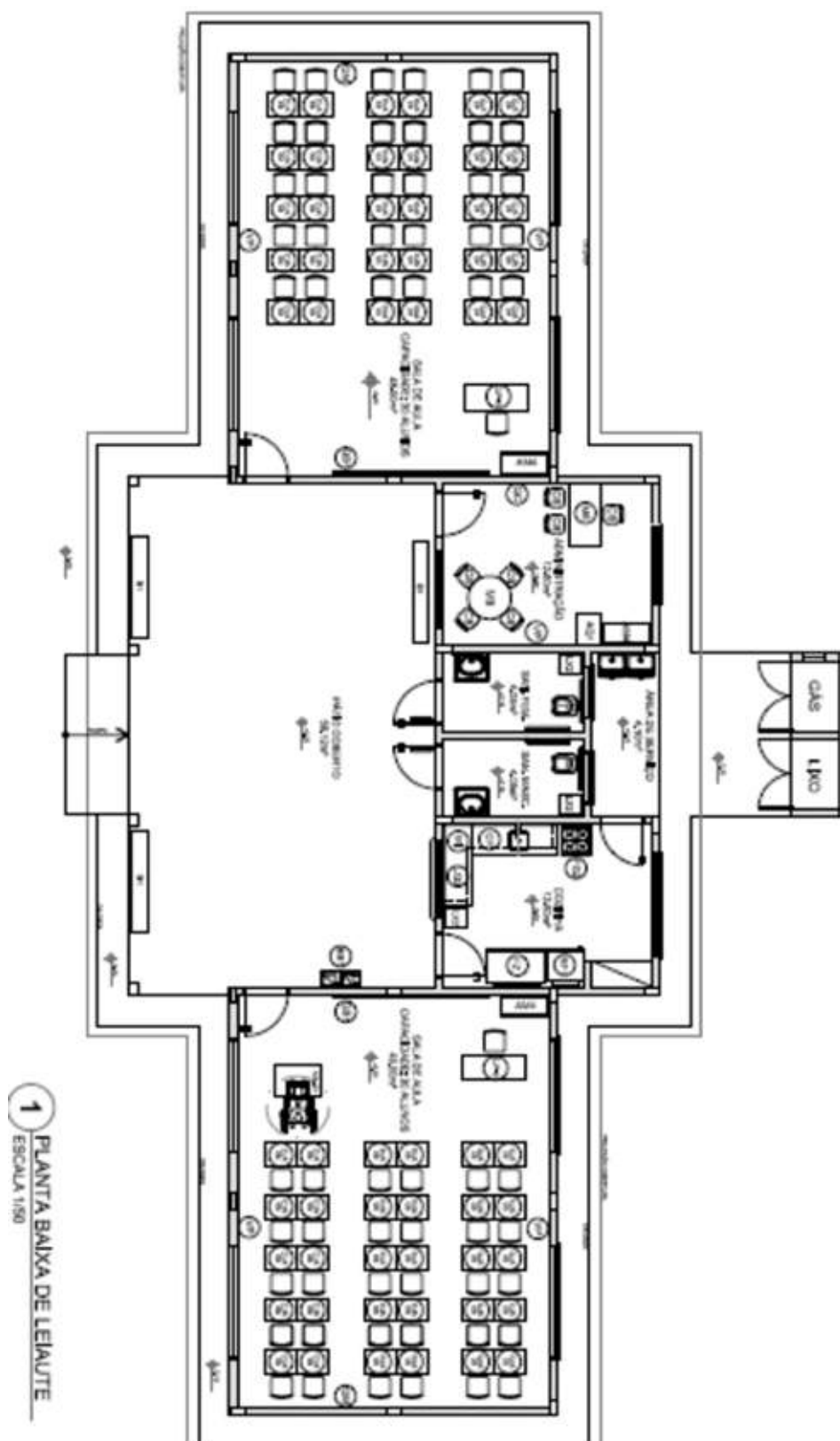
TISAKA, M. **Orçamento na construção civil: Consultoria, projeto e execução**. São Paulo: Editora Pini, 2006.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, TCU. **1.266/2011**. Brasília, 2014.

_____. **ORIENTAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS DE OBRAS PÚBLICAS**. Brasília, 2014.

XAVIER, I. **ORÇAMENTO, PLANEJAMENTO E CUSTOS DE OBRAS**. São Paulo – SP: FUPAM, 2008

40.1 Anexo A - Projeto Arquitetônico





40.2 Anexo B - Planilha Orçamentária FNDE.

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT
1			SERVIÇOS PRELIMINARES		
1.1	74209/1	SINAPI	Placa de obra em chapa zincada, instalada	m ²	10,00
1.2	74220/1	SINAPI	Tapume de chapa de madeira compensada,	m ²	77,00
1.3	C2850	SEINFRA	Ligação provisória de energia elétrica aérea	un	1,00
1.4	93214	SINAPI	Instalação provisória de água	un	1,00
1.5	73658	SINAPI	Instalações provisórias de esgoto	un	1,00
1.6	93212	SINAPI	Execução de sanitário e vestiário em canteiro de obra, inclusive instalação e aparelhos	m ²	2,52
1.7	93207	SINAPI	Barracão para escritório de obra porte pequeno s=20,00m ²	m ²	20,00
1.8	93584	SINAPI	Barracão provisório para depósito	m ²	20,00
1.9	C1630	SEINFRA	Locação da obra (execução de gabarito)	m ²	208,83
1.10	73859/2	SINAPI	Limpeza mecanizada de terreno com	m ²	875,00
2			MOVIMENTO DE TERRA PARA FUNDAÇÕES		
2.1	93382	SINAPI	Aterro apiloado em camadas de 0,20 m com material argilo-arenoso (entre baldrame)	m ³	41,04
2.2	93358	SINAPI	Escavação manual de valas em qualquer terreno exceto rocha até h= 2,0m	m ³	27,53
2.3	94098	SINAPI	Regularização e compactação do fundo de valas	m ²	48,85
2.4	93382	SINAPI	Reaterro manual de valas com compactação	m ³	15,16
3			FUNDAÇÕES		
3.1			CONCRETO ARMADO - BLOCOS		
3.1.1	90877	SINAPI	Estaca a trado Ø 20cm em concreto fck= 15MPa, sem armação	M	28,00
3.1.2	90883	SINAPI	Estaca a trado Ø 30cm em concreto fck= 15MPa, sem armação	M	45,50
3.1.3	90883	SINAPI	Estaca a trado Ø 40cm em concreto fck= 15MPa, sem armação	M	31,50
3.1.4	95240	SINAPI	Lastro de concreto não-estrutural, espessura 5cm	m ²	15,57
3.1.5	96535	SINAPI	Forma de madeira em tábuas para fundações, com reaproveitamento	m ²	50,02
3.1.6	92917	SINAPI	Armação de aço CA-50 Ø 8mm; incluso fornecimento, corte, dobra e colocação	Kg	16,55
3.1.7	92919	SINAPI	Armação de aço CA-50 Ø 10mm; incluso fornecimento, corte, dobra e colocação	Kg	54,09
3.1.8	92921	SINAPI	Armação de aço CA-50 Ø 12,5mm; incluso	kg	37,82



(continua)

3.1.9	92915	SINAPI	Armação de aço CA-60 Ø 5,0mm; incluso fornecimento, corte, dobra e colocação	Kg	98,64
3.1.10	92720	SINAPI	Concreto Bombeado fck= 25MPa; incluindo preparo, lançamento e adensamento	m³	7,01
3.2			CONCRETO ARMADO - VIGAS BALDRAMES		
3.2.1	95241	SINAPI	Lastro de concreto não-estrutural, espessura 5cm	m²	21,22
3.2.2	96536	SINAPI	Forma de madeira em tábuas para fundações, com reaproveitamento	m²	81,40
3.2.3	92917	SINAPI	Armação de aço CA-50 Ø 8mm; incluso fornecimento, corte, dobra e colocação	Kg	175,36
3.2.4	92919	SINAPI	Armação de aço CA-50 Ø 10mm; incluso fornecimento, corte, dobra e colocação	Kg	18,00
3.2.5	92915	SINAPI	Armação de aço CA-60 Ø 5,0mm; incluso fornecimento, corte, dobra e colocação	Kg	80,45
3.2.6	92720	SINAPI	Concreto Bombeado fck= 25MPa; incluindo preparo, lançamento e adensamento	m³	4,35
4			SUPERESTRUTURA		
4.1			CONCRETO ARMADO - PILARES		
4.1.1	92422	SINAPI	Montagem e desmontagem de forma	m²	78,00
4.1.2	92919	SINAPI	Armação de aço CA-50 Ø 10mm; incluso fornecimento, corte, dobra e colocação	Kg	176,45
4.1.3	92921	SINAPI	Armação de aço CA-50 Ø 12,5mm; incluso fornecimento, corte, dobra e colocação	Kg	56,27
4.1.4	92915	SINAPI	Armação de aço CA-60 Ø 5,0mm; incluso fornecimento, corte, dobra e colocação	Kg	72,91
4.1.5	92720	SINAPI	Concreto Bombeado fck= 25MPa; incluindo preparo, lançamento e adensamento	m³	11,03
4.2			CONCRETO ARMADO - VIGAS		
4.2.1	92460	SINAPI	Montagem e desmontagem de forma	m²	85,01
4.2.2	92916	SINAPI	Armação de aço CA-50 Ø 6,3mm; incluso	Kg	0,18
4.2.3	92917	SINAPI	Armação de aço CA-50 Ø 8mm; incluso	kg	168,09
4.2.4	92919	SINAPI	Armação de aço CA-50	Kg	52,09
4.2.5	92915	SINAPI	Armação de aço CA-60	Kg	72,64
4.2.6	92720	SINAPI	Concreto Bombeado	m³	4,63
4.3			CONCRETO ARMADO - LAJES DE FORRO		
4.3.1	74202/1	SINAPI	Laje de concreto pré-moldada para forro com	m²	136,04
4.4			CONCRETO ARMADO - VERGAS E CONTRAVERGAS		
4.4.1	93183	SINAPI	Verga e contraverga pré-moldada fck= 20MPa, seção 10x10cm	M	49,05



(continua)

5			SISTEMAS DE VEDAÇÃO VERTICAL		
5.1			ALVENARIA DE VEDAÇÃO		
5.1.1	87489	SINAPI	Alvenaria de vedação com blocos cerâmicos 9x19x39cm em ½ vez; assentamento com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia)	m²	290,66
5.1.2	93202	SINAPI	Encunhamento (aperto de alvenaria) com tijolos cerâmicos maciços	m	47,25
5.2			ALVENARIA PARA BANCADAS (½ PAREDE E SÓCULOS)		
5.2.1	72132	SINAPI	Alvenaria de tijolo cerâmico maciço	m²	2,33
5.3			ALVENARIA PARA EMPENAS		
5.3.1	72132	SINAPI	Alvenaria de tijolo	m²	37,53
6			ESQUADRIAS		
6.1			PORTAS DE MADEIRA		
6.1.1	90843	SINAPI	PM1 - Porta de madeira para pintura, semi-oca (	Um	2,00
6.1.2	90843	SINAPI	PM2 - Porta de madeira para pintura, semi-oca (	un	2,00
6.1.3	90843	SINAPI	PM3 - Porta de madeira	Um	2,00
6.2			FERRAGENS E ACESSÓRIOS		
6.2.1	C1898	SEINFRA	Peças de apoio para deficientes em aço inox,	M	1,00
6.2.2		CPU	Chapa metálica (alumínio) 0,80m x 0,5m, e= 1mm para as portas	m²	0,80
6.3			PORTAS DE ALUMÍNIO		
6.3.1		CPU	PA1 - Porta de alumínio de abrir, dimensões 80x210cm com veneziana e vidro mini boreal	Um	1,00
6.4			JANELAS DE ALUMÍNIO		
6.4.1	94569	SINAPI	Janela de Alumínio, basculante 100x40cm, JA-1, conforme projeto de esquadrias, inclusive ferragens e vidro miniboreal, espessura 6mm	m²	0,80
6.4.2	94569	SINAPI	Janela de Alumínio, basculante 220X110cm, JA-2,	m²	19,36
6.4.3	94570	SINAPI	Janela de Alumínio, de correr 200x100cm, JA-3, conforme projeto de esquadrias, inclusive ferragens e vidro liso incolor, espessura 6mm	m²	2,00
6.4.4	94569	SINAPI	Janela de Alumínio, basculante 150x110cm, JA-4, conforme projeto de esquadrias, inclusive ferragens e vidro liso incolor, espessura 6mm	m²	3,30
6.4.5	94570	SINAPI	Janela de Alumínio, de correr 150x110cm, JA-	m²	1,65
6.4.6		CPU	Tela de proteção tipo mosquito, fixada em esquadria metálica	m²	2,00
6.5			VIDROS		
6.5.1	74125/2	SINAPI	Espelho cristal com moldura em alumínio e compensado plastificado, espessura 4mm	m²	0,80
6.5.2	72118	SINAPI	Visor de vidro temperado incolor, espessura 6mm para porta PM3	m²	0,44



(continua)

7			SISTEMAS DE COBERTURA		
7.1	92552	SINAPI	Fabricação e Instalação de tesoura inteira em madeira não aparelhada, vão de	Um	2,00
7.2	92548	SINAPI	Fabricação e Instalação de tesoura inteira em madeira não aparelhada, vão de 6m, para telha cerâmica	Um	2,00
7.3	92565	SINAPI	Fabricação e instalação de pontaletes de madeira não	m²	49,53
7.4	92540	SINAPI	Trama de madeira composta por ripas, caibros e terças para	m²	277,95
7.5	40905	SINAPI	Verniz sintético sobre estrutura de madeira, 2 demãos	m²	334,80
7.6	94441	SINAPI	Cobertura em telha cerâmica tipo romana	m²	277,95
7.7	94221	SINAPI	Cumeeira com telha cerâmica emboçada,	M	31,15
8			IMPERMEABILIZAÇÃO		
8.1	74106/1	SINAPI	Impermeabilização com tinta betuminosa em fundações (vigas baldrame)	m²	81,40
9			REVESTIMENTOS INTERNO E EXTERNO		
9.1	87878	SINAPI	Chapisco de aderência em paredes internas e externas	m²	581,33
9.2	87881	SINAPI	Chapisco em teto com argamassa traço 1:4 (cimento e areia)	m²	136,04
9.3	87535	SINAPI	Emboço para paredes internas traço 1:2:9 - preparo manual - espessura 2,0 cm	m²	620,45
9.4	87543	SINAPI	Reboco para paredes internas, externas, pórticos, vigas, traço 1:4,5 - espessura 0,5 cm	m²	324,38
9.5	87543	SINAPI	Reboco para teto traço 1:4,5 - espessura 0,5 cm	m²	136,04
9.6	87273	SINAPI	Revestimento cerâmico com placas de dimensões 30x40cm aplicadas à meia altura das paredes	m²	90,23
9.7	87273	SINAPI	Revestimento cerâmico com placas de dimensões 30x40cm aplicadas à altura inteira das paredes	m²	43,32
9.8	87265	SINAPI	Revestimento cerâmico com placas de	m²	84,58
9.9	96486	SINAPI	Forro de PVC com estrutura em aço	m²	58,12
9.10	73886/1	SINAPI	Rodameio em madeira	M	71,10
10			SISTEMAS DE PISOS		
10.1			PAVIMENTAÇÃO INTERNA		
10.1.1	87630	SINAPI	Contrapiso de concreto não-estrutural, espessura 3cm e preparo mecânico	m²	191,50
10.1.2	87251	SINAPI	Piso cerâmico antiderrapante PEI V - 40 x 40 cm - incl.	m²	191,50
10.1.3	C4623	SEINFRA	Piso tátil em placas de borracha 30x30cm	m²	8,64
10.1.4	C2284	SEINFRA	Soleira em granito cinza andorinha, L=15cm, E=2cm	M	6,35



(continua)

10.2			PAVIMENTAÇÃO EXTERNA		
10.2.1	94996	SINAPI	Passeio em concreto desempenado com junta plastica a cada 1,20m, e=10cm	m ²	83,21
10.2.2	98679	SINAPI	Piso cimentado desempenado com acabamento liso e=2,0cm com junta plastica acabada 1,2m	m ²	83,21
10.2.3	94963	SINAPI	Rampa de acesso ao pátio coberto em concreto não-estrutural	m ³	0,19
10.2.4	C4624	SEINFRA	Piso tátil em placas pré-moldadas 30x30cm	m ²	3,69
11			PINTURAS E ACABAMENTOS		
11.1	C1208	SEINFRA	Emassamento de paredes internas e tetos com massa PVA, 2 demãos	m ²	269,36
11.2	88486	SINAPI	Pintura em látex PVA sobre teto, 2 demãos	m ²	136,04
11.3	88489	SINAPI	Pintura em látex acrílico sobre paredes internas, 2 demãos	m ²	265,62
11.4	88489	SINAPI	Pintura em látex acrílico sobre paredes externas, 2 demãos	m ²	172,63
11.5	74065/2	SINAPI	Pintura em esmalte sintético acetinado	m ²	30,24
11.6	73924/2	SINAPI	Pintura em esmalte acetinado sobre superfície metálica, 2 demãos	m ²	10,50
11.7	40905	SINAPI	Verniz sintético sobre rodameio de madeira, 2 demãos	m ²	7,11
12			INSTALAÇÃO HIDRÁULICA		
12.1			TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE PVC		
12.1.1	89401	SINAPI	Tubo PVC soldável Ø 20mm	M	22,00
12.1.2	89446	SINAPI	Tubo PVC soldável Ø 25mm	M	16,00
12.1.3	89448	SINAPI	Tubo PVC soldável Ø 40mm	M	13,00
12.1.4	89485	SINAPI	Joelho PVC 45° soldável Ø 25mm	Um	3,00
12.1.5	89358	SINAPI	Joelho PVC 90° soldável Ø 20mm	Um	7,00
12.1.6	89362	SINAPI	Joelho PVC 90° soldável Ø 25mm	Um	8,00
12.1.7	89497	SINAPI	Joelho PVC 90° soldável Ø 40mm	Um	6,00
12.1.8	89438	SINAPI	Tê PVC soldável Ø 20mm	Um	2,00
12.1.9	89617	SINAPI	Tê PVC soldável Ø 25mm	Um	5,00
12.1.10	89623	SINAPI	Tê PVC soldável Ø 40mm	Um	5,00
12.2			REGISTROS E OUTROS		
12.2.1	94495	SINAPI	Registro de gaveta bruto Ø 1"	Um	2,00
12.2.2	94497	SINAPI	Registro de gaveta bruto Ø 1½"	Um	4,00



(continua)

12.2.3	94797	SINAPI	Torneira de boia Ø 25mm	Um	1,00
12.2.4		CPU	Caixa d'água em fibra de vidro, capacidade 4000L	Um	1,00
13			INSTALAÇÃO SANITÁRIA		
13.1			TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE PVC		
13.1.1	89711	SINAPI	Tubo de PVC Série Normal Ø 40mm	M	20,00
13.1.2	89712	SINAPI	Tubo de PVC Série Normal Ø 50mm	M	5,00
13.1.3	89714	SINAPI	Tubo de PVC Série Normal Ø 100mm	M	5,00
13.1.4	89726	SINAPI	Joelho PVC 45° Ø 40mm	Um	4,00
13.1.5	89746	SINAPI	Joelho PVC 45° Ø 100mm	Um	1,00
13.1.6	89724	SINAPI	Joelho PVC 90° Ø 40mm	Um	9,00
13.1.7	89744	SINAPI	Joelho PVC 90° Ø 100mm	Um	2,00
13.1.8	89690	SINAPI	Junção PVC simples 100mm x 100mm	Um	3,00
13.1.9	89782	SINAPI	Tê PVC sanitário 40mm x 40mm	Um	4,00
13.1.10	C4822	SEINFRA	Terminal de Ventilação 50mm	Um	8,00
13.2			CAIXAS E ACESSÓRIOS		
13.2.1	89707	SINAPI	Caixa Sifonada 100x100x50mm	Um	1,00
13.2.2	98110	SINAPI	Caixa de gordura	Um	1,00
13.2.3	74166/1	SINAPI	Caixa de inspeção em	Um	1,00
13.2.4	89710	SINAPI	Ralo seco PVC 100mm	Um	2,00
13.2.5	98099	SINAPI	Sumidouro, conforme projeto	Um	2,00
13.2.6	98087	SINAPI	Fossa séptica, conforme projeto	Um	1,00
14			LOUÇAS, ACESSÓRIOS		
14.1	95470	SINAPI	Bacia Sanitária Convencional em louça branca	Um	2,00
14.2	40729	SINAPI	Válvula de descarga 1½" com registro e acabamento cromado	Um	2,00
14.3	86901	SINAPI	Cuba de embutir em aço Inoxidável	Um	1,00
14.4	86904	SINAPI	Lavatório Pequeno cor branco gelo, Deca ou equivalente	Um	2,00
14.5	86919	SINAPI	Tanque Grande 40L cor branco gelo, incluso torneira de metal cromado, Deca ou	un	2,00
14.6	C1151	SEINFRA	Ducha Higiênica com registro e derivação, Deca ou equivalente	Um	2,00
14.7	86909	SINAPI	Torneira para cozinha de mesa bica móvel, Deca ou equivalente	Um	1,00



(continua)

14.8	86914	SINAPI	Torneira de parede de uso geral para jardim	Um	1,00
14.9	86906	SINAPI	Torneira para lavatório de mesa bica baixa, Deca ou equivalente	Um	2,00
14.10	86910	SINAPI	Torneira de parede de uso geral com bico para	Um	1,00
14.11	95544	SINAPI	Papeleira Metálica, Deca ou equivalente	Um	2,00
14.12		CPU	Dispenser Toalha, Melhoramentos ou equivalente	Um	2,00
14.13	95547	SINAPI	Dispenser Saboneteira, Melhoramentos ou equivalente	Um	2,00
14.14	C1898	SEINFRA	Barra de apoio 80 cm, aço inox polido, Deca ou equivalente	M	3,20
14.15	C1898	SEINFRA	Barra de apoio 1,60 cm, em U, aço inox polido, Deca ou equivalente	M	3,20
15			INSTALAÇÃO DE GÁS COMBUSTÍVEL		
15.1	92688	SINAPI	Tubo de aço galvanizado Ø ¾" inclusive conexões, fornecimento e instalação	m	5,50
15.2		CPU	Fita anticorrosiva 5cm x 30m Scotchrap 3M ou equivalente (2	M	13,75
15.3		CPU	Envelope de concreto para proteção de tubo enterrado, espessura 3cm	M	5,50
15.4		CPU	Regulador de 1º Estágio, fornecimento e instalação	Um	1,00
15.5		CPU	Regulador de 2º Estágio, fornecimento e instalação	Um	1,00
15.6		CPU	Placa de sinalização em PVC, fotoluminescente,	Um	2,00
15.7		CPU	Instalação básica para abrigo de gás (capacidade 2 cilindros GLP de 45 kg)	Um	1,00
15.8	85014	SINAPI	Tela metálica para ventilação com requadro em alumínio	m²	0,16
16			SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO		
16.1	72553	SINAPI	Extintor ABC - 6KG	Um	1,00
16.2	72554	SINAPI	Extintor CO2 - 6KG	Um	1,00
16.3	97599	SINAPI	Luminária de emergência de blocos autônomos de LED, com autonomia de 2h	Um	5,00
16.4	72947	SINAPI	Marcação de piso com tinta retrorrefletiva para localização de extintor e hidrante, dimensões 100x100cm	Um	1,00
16.5		CPU	Placa de sinalização em PVC fotoluminescente,	Um	8,00
17			INSTALAÇÃO ELÉTRICA - 220V		
17.1			CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO		
17.1.1	83463	SINAPI	Quadro de distribuição de energia para 12 disjuntores	Um	1,00
17.1.2	C3579	SEINFRA	Quadro de medição	Um	1,00
17.1.3	74130/1	SINAPI	Disjuntor termomagnético	Um	3,00



(continua)

17.1.4	74130/1	SINAPI	Disjuntor termomagnético monopolar 16A	Um	2,00
17.1.5	74130/3	SINAPI	Disjuntor termomagnético bipolar 25A	Um	1,00
17.1.6	C4530	SEINFRA	Dispositivo diferencial residual 25A	Um	3,00
17.1.7	C4562	SEINFRA	Dispositivo de proteção contra surtos de tensão 40kA/175V	Um	3,00
17.2			ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS		
17.2.1	91834	SINAPI	Eletroduto PVC flexível corrugado reforçado, Ø25mm (DN 3/4"), inclusive conexões	M	85,00
17.2.2	91836	SINAPI	Eletroduto PVC flexível corrugado reforçado, Ø32mm (DN 1"), inclusive conexões	M	25,00
17.2.3	83446	SINAPI	Caixa de passagem 30x30x40cm em alvenaria com tampa	Um	2,00
17.2.4	83446	SINAPI	Caixa de passagem 60x60x70cm em	Um	1,00
17.2.5	91943	SINAPI	Caixa de passagem PVC 4x4" com tampa parafusada	Um	2,00
17.2.6	91937	SINAPI	Caixa de passagem PVC octogonal 3"	Um	19,00
17.3			CABOS E FIOS CONDUTORES		
17.3.1	91926	SINAPI	Condutor de cobre	M	150,00
17.3.2	91928	SINAPI	Condutor de cobre unipolar, isolamento em	M	43,12
17.3.3	C4533	SEINFRA	Cabo UTP -6 (24AWG)	M	14,71
17.3.4	C0544	SEINFRA	Cabo coaxial	M	6,00
17.4.1	91996	SINAPI	Tomada universal, 10ª.	Um	14,00
17.4.2	91997	SINAPI	Tomada universal, 20A, cor branca, completa	Um	4,00
17.4.3	92002	SINAPI	Tomada dupla 10A, completa	Um	1,00
17.4.4	91953	SINAPI	Interruptor 1 tecla simples	Um	3,00
17.4.5	91967	SINAPI	Interruptor 3 tecla simples	Um	2,00
17.4.6	91955	SINAPI	Interruptor 1 tecla simples - paparelo	Um	2,00
17.4.7	97585	SINAPI	Luminária 2x16W de sobrepor completa	Um	2,00
17.4.8	97586	SINAPI	Luminária 2x32W de sobrepor completa	Um	16,00
17.4.9	98307	SINAPI	Tomada modular RJ-45	Um	1,00
17.4.10		CPU	Tomada completa	Um	2,00
18			SISTEMA DE PROTEÇÃO		
18.1	C3478	SEINFRA	Vergalhão CA - 25 # 10 mm	m²	34,00
18.2	73782/2	SINAPI	Conector mini-gar em bronze estanhado	Um	8,00



(conclusão)

18.3		CPU	Caixa de equalização	m²	1,00
18.4	96985	SINAPI	Haste tipo cooperweld 5/8" x 3,00m	M	8,00
18.5	96973	SINAPI	Cabo de cobre nu 35mm²	M	120,00
18.6	96974	SINAPI	Cabo de cobre nu 50mm²	Um	80,00
18.7	93358	SINAPI	Escavação de vala para aterramento	Um	12,00
18.8	93382	SINAPI	Reaterro manual de valas com compactação mecanizada	m²	12,00
18.9	98111	SINAPI	Caixa de inspeção com tampa em PVC, Ø 230mm x 250mm	M	1,00
18.10	C2457	SEINFRA	Terminal ou conector de	m²	120,00
18.11	C3909	SEINFRA	Solda exotermica	m²	16,00
19			SERVIÇOS COMPLEMENTARES		
19.1			GERAL		
19.1.1	C4068	SEINFRA	Bancada, roda bancada e prateleiras em granito cinza andorinha, espessura 2cm	m²	5,64
19.1.2	86958	SINAPI	Mão francesa metálica para apoio dos balcões e prateleiras	Um	10,00
19.1.3	C1960	SEINFRA	Portas para armário de cozinha em mdf com revestimento em	m²	5,93
19.1.4	C1869	SEINFRA	Peitoril em granito cinza andorinha, espessura 2cm	M	26,00
19.2			ESQUADRIA, PORTÃO E GRADIL METÁLICO		
19.2.1	C0864	SEINFRA	Conjunto de mastros para bandeiras em tubo ferro galvanizado	Um	1,00
19.2.2	C4646	SEINFRA	Corrimão dupla altura em aço inox 1 1/2"	M	6,80
19.2.3		CPU	Gradil metálico em tela de arame galvanizado e	m²	52,80
19.2.4	91341	SINAPI	Porta de abrir - veneziana, inclusive ferragens para abrigo de gás	m²	2,63
19.2.5		CPU	Portão metálico 2 folhas	m²	4,90
20			SERVIÇOS FINAIS		
20.1	73948/3	SINAPI	Limpeza geral	m²	208,83



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

RAVEL ANDRADE PIRES

**ESTUDO COMPARATIVO DE CUSTO DE LAJES PRÉ
MOLDADAS TRELIÇADAS E DE LAJES MACIÇAS EM
EDIFÍCIOS DE CINCO PAVIMENTOS**

VITÓRIA DA CONQUISTA
2020



RAVEL ANDRADE PIRES

**ESTUDO COMPARATIVO DE CUSTO DE LAJES PRÉ
FRABICADAS TRELIÇADAS E DE LAJES MACIÇAS EM
EDIFÍCIOS DE CINCO PAVIMENTOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da conquista,
com requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel
em Engenharia Civil.

Orientador (a): Prof.^a Camila Sotero
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da conquista.

VITÓRIA DA CONQUISTA
2020



RAVEL ANDRADE PIRES

**ESTUDO COMPARATIVO DE CUSTO DE LAJES PRÉ-MOLDADAS TRELIÇADAS
E DE LAJES MACIÇAS EM EDIFÍCIOS DE CINCO PAVIMENTOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho, para a obtenção
do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em:



Camila da Silva Sotero
Faculdades Santo Agostinho



Érico Souza Brito Cordeiro
Faculdades Santo Agostinho



Priscila Sandes Ferraz
Faculdades Santo Agostinho

VITÓRIA DA CONQUISTA - BA
2020



Página

Figura 1 - Vigota com armação treliçada.....	15
Figura 2 - Vãos teóricos ℓ_x (menor vão) e ℓ_y (maior vão)	17
Figura 3 - Exemplos de aplicação do processo das áreas.....	22
Figura 4 - Compatibilização de momentos fletores	24
Figura 5 - Elemento de enchimento	36
Figura 6 - Projeto arquitetônico, Térreo	45
Figura 7 - Projeto arquitetônico, pavimentos tipos.	46
Figura 8 - Projeto de fachada	47
Figura 9 - Projetos de formas	48
Figura 10 - Custo de laje maciça	52
Figura 11 - Custos de lajes pré-moldadas.....	54
Figura 12 - Comparativo de custos de laje maciça x laje pré-moldada....	55



LISTA DE QUADROS

Página

Quadro 1 - Representação dos tipos de apoio.....	18
Quadro 2 - Correspondência entre a classe de agressividade ambiental e o cobrimento nominal para $\Delta c = 10\text{mm}$	19
Quadro 3 - Valores mínimos para armaduras passivas aderentes.....	26
Quadro 4 - Valores mínimos das cargas verticais para edificações.....	33
Quadro 5 - Vãos livres máximos (metros) para laje pré-moldada tipo trilho – apoio simples- intereixo de 33 cm.....	34
Quadro 6 - Alturas iniciais para laje pré-moldada em função de carga e vãos livres máximos	35
Quadro 7 - Altura total da laje (medidas em centímetros)	35
Quadro 8 - Dimensões padronizadas dos elementos de enchimento (medidas em centímetros)	36
Quadro 9 - Espessura mínima da capa para as alturas totais padronizadas (centímetros).....	37
Quadro 10 - Valores de Ψ_2	38
Quadro 11 - Valores de Ψ_3	38
Quadro 12 - Valores de l/d máximos para dispensa de verificação de flechas	38
Quadro 13 - Resumo de matérias de laje maciça.....	49
Quadro 14 - Resumo de materiais de laje pré-moldada	49
Quadro 15 - Composição de custo de formas de laje maciça	50
Quadro 16 - Composição de custo do aço CA-50 e CA-60.....	51
Quadro 17 - Composição de custo de concreto	52
Quadro 18 - Composições de custos de fôrmas de lajes pré-moldadas	54
Quadro 19 - Composições de custos de armadura de lajes pré-moldadas	55
Quadro 20 - Composições de custo de concreto em lajes pré-moldadas	56



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de normas técnicas

NBR – Norma Brasileira

IBRACON- Instituto Brasileiro de concreto

EPS – Poliestireno Expandido

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da
Construção Civil



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1	CONCRETO.....	11
2.2	PRÉ-MOLDADO.....	11
2.3	LAJE MACIÇA.....	13
2.4	DIMENSIONAMENTO.....	13
2.4.1	VÃO LIVRE,VÃO TEÓRICO E CLASSIFICAÇÃO DAS LAJES;.....	13
2.4.2	LAJE ARMADA EM UMA DIREÇÃO;.....	14
2.4.3	LAJE ARMADA EM DUAS DIREÇÕES;.....	15
2.4.4	VINCULAÇÃO;.....	15
2.4.5	ESPESSURAS MÍNIMAS;.....	15
2.4.6	COBRIMENTOS MÍNIMOS;.....	16
2.5	PRÉ-DIMENSIONAMENTO DA ALTURA ÚTIL E DA ESPESSURA;.....	17
2.6	ESFORÇOS – AÇOES;.....	18
2.7	ESFORÇOS - REAÇÕES DE APOIO.....	21
2.8	ESFORÇOS - MOMENTOS FLETORES;	23
2.9	COMPATIBILIZAÇÃO DE MOMENTOS FLETORES;.....	24
2.10	DIMENSIONAMENTO DAS ARMADURAS;	24
2.11	EXECUÇÃO DE LAJE MACIÇA;.....	26
2.11.1	CONFEÇÃO DA FORMA DE MADEIRA E ESCORAS;.....	24
2.11.2	COLOCAÇÃO DAS ARMADURAS;.....	24
2.11.3	INSTALAÇÃO DE CAIXAS, TUBOS E ELETRODUTOS;.....	25
2.11.4	PREPARAÇÃO E LANÇAMENTO DO CONCRETO;.....	25
2.11.5	ADENSAMENTO DO CONCRETO;.....	26
2.11.6	CURA DO CONCRETO;.....	26
2.11.7	RETIRADA DA FORMAS E ESCORAS;.....	27
2.12	VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS LAJES MACIÇAS ;.....	30
2.12.1	VANTAGENS;.....	27
2.12.2	DESVANTAGENS;.....	28
2.13	LAJES PRÉ-MOLDADAS OU PRÉ-FABRICADAS;	29
2.14	DIMENSIONAMENTO DE LAJE PRÉ-MOLDADA;.....	29
2.15	CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DA LAJE PRÉ-MOLDADA;.....	29
2.16	CRITÉRIOS PARA A ESCOLHA DA ALTURA DE VIGAS DE P	



AVIMENTOS;.....	34
2.17 EXECUÇÃO DE LAJE PRÉ-MOLDADA;.....	36
2.17.1 ESCORAMENTO;.....	37
2.17.2 COLOCAÇÃO DAS VIGOTAS;.....	37
2.17.3 FIXAR AS ARMADURAS POSITIVAS E NEGATIVAS;.....	37
2.17.4 ARMADURAS DE DISTRIBUIÇÃO;.....	38
2.17.5 .CONCRETAGEM;.....	38
2.18 VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS LAJES PRÉ-MOLDADAS; ...	38
2.18.1 .ANTAGENS;.....	38
2.18.2 DESVANTAGENS;.....	39
3 METODOLOGIA.....	40
4 ESTUDO DOS PROJETOS, QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO.....	41
4.1 PROJETO DE LAJE MACIÇA;.....	41
4.2 .LEVANTAMENTO DOS QUANTITATIVOS DAS LAJES MACIÇAS;.....	45
4.3 PROJETO DE LAJE PRÉ-MOLDADA;.....	46
4.3.1 LEVANTAMENTO DOS QUANTITATIVOS DAS LAJES PRÉ-MOLDADAS;.....	46
4.5 ESTUDOS DE COMPOSIÇÕES E CUSTOS DE LAJES PRÉ-MOLDADAS;.....	50
4.6 ESTUDO COMPARATIVO DE LAJES;.....	54
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
REFERENCIAS.....	57



1. INTRODUÇÃO

Deste dos primórdios da construção civil vem buscando alternativas para redução de custo na execução de obras. Com isso, surge a tecnologia do pré-moldado, com intuito de garantir uma maior economia, rapidez de execução e sustentabilidade. Segundo Ordoñez (1974) o pré-moldado aparece em grande escala no período pós-guerra entre 1945 e 1955, devido à demanda de reconstruir todos os tipos de construções que se havia destruído em um tempo que a construção convencional não permitiria. Com isso, o uso da laje pré-moldada foi-se popularizando na construção civil.

De acordo com Pinheiro (2007), há cerca de trinta anos o engenheiro que buscava desenvolver projeto com lajes pré-moldadas treliçadas não contaria com literatura para se orientar. O que existia na época eram catálogos de fabricantes, a maioria deles com pouco conteúdo técnico. Embora esses catálogos tentassem informar os procedimentos que deveriam ser usados durante a execução havia, em geral, muito empirismo.

Com a popularização da laje pré-moldada treliçada e com o crescimento do mercado imobiliário a busca por soluções mais econômicas, tem-se intensificado. Com isso, a presente monografia tem como objetivo um comparativo de custos de lajes maciças e de lajes pré-moldadas em edifícios de até cinco pavimentos. E foi realizada uma análise estrutural para cada tipo de laje, elaborado composições de custo de serviços para que se possam analisar os valores e comparar os custos de execução para cada tipo de laje, pois a escolha da laje, durante a elaboração do projeto estrutural, torna-se de fundamental importância, uma vez que influencia não só no comportamento estrutural, mas também no que tange aos aspectos econômicos.

BÖGER (2007), afirma que os custos vêm sendo ainda um dos principais fatores analisados na hora de se fazer métodos de construção estrutural, sendo que com vista na economia estão sendo feitos métodos de construção cada vez mais econômicos e com o máximo de eficiência. Portanto, este trabalho servirá como auxílio para os projetistas na escolha do tipo de laje, a qual deve ser executada que terá uma melhor economia e trazer ao leitor uma noção básica de conhecimento sobre o concreto, pré-moldado, laje maciça e de lajes pré-moldadas.



2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Concreto

De acordo com Santos (2006) o concreto é um material plástico, moldável, ao qual é possível impor os mais variados formatos. É composto por agregado miúdo, agregado graúdo e uma pasta de areia, água e cimento que é o aglomerante.

O concreto foi um grande marco na construção civil, pois concedeu um grande avanço nos mais variados tipos de construções. Segundo Kaefer (1998), o concreto é utilizado desde os primórdios da humanidade, com maior destaque no império Romano a partir do século II a.c., mas somente em 1824 que foi desenvolvido o cimento Portland, pelo inglês Joseph Aspdin que concedeu início ao concreto utilizado na atualidade, feito com cimento Portland, proveniente da queima de calcário e argila, finamente moídos e misturados sob altas temperaturas.

Durante a graduação compreende-se que o concreto é um ótimo elemento a resistir a resistência a compressão. A resistência é a capacidade de o material resistir à tensão sem ruptura. Isso faz com que a resistência se torne a principal propriedade do concreto, por isso é sempre especificada em projetos estruturais.

2.2 Pré-moldado

A NBR 9062 (ABNT, 2017) define como elemento pré-moldado aquele que é executado fora do local de utilização definitiva na estrutura, com controle de qualidade, conforme em condições menos rigorosas de controle de qualidade e classificados como pré-moldados devem ser inspecionados individualmente ou por lotes, através de inspetores do próprio construtor, da fiscalização do proprietário ou de organizações especializadas, dispensando-se a existência de laboratório e demais instalações congêneres próprias.

A mesma norma NBR 9062 (ABNT, 2017), define como elemento pré-fabricado aquele executado industrialmente, mesmo em instalações temporárias em canteiros de obra, sob condições rigorosas de controle de qualidade, onde os elementos são produzidos em usina ou instalações analogamente adequadas aos recursos para produção e que disponham de pessoal, organização de laboratório e demais instalações permanentes para o controle de qualidade, devidamente inspecionada pela fiscalização do proprietário.

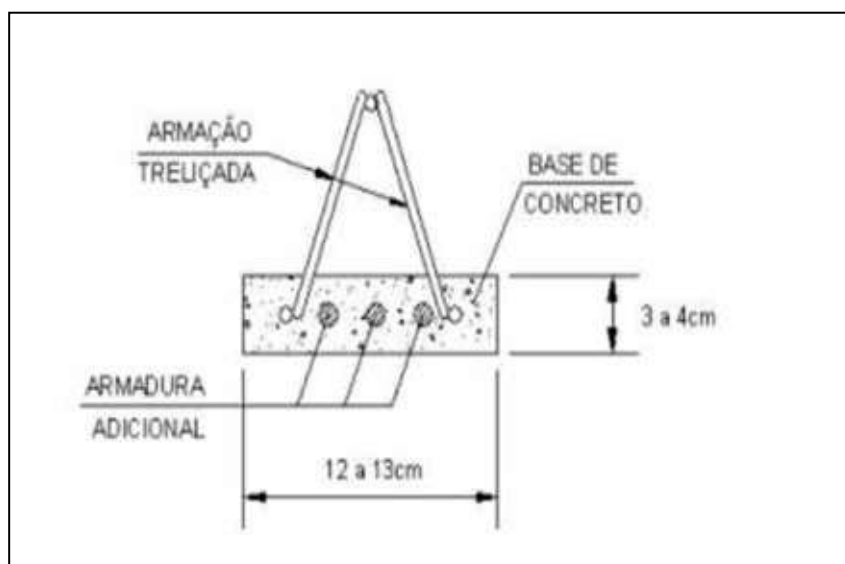
O pré-fabricado segundo a norma NBR 9062 (ABNT, 2017) deve ser produzido apenas por mão de obra qualificada, possuir inspeção das etapas de produção,



transporte e montagem, todas registradas por escrito em documento próprio onde há identificação das peças, data de fabricação, tipo de aço e concreto utilizado, todos esses documentos assinados por inspetores responsáveis pela liberação de cada etapa.

Portanto a vigota treliçada é formada por uma placa (sapata) de concreto que envolve parcialmente ou total mente a armadura treliçada. Segundo a NBR 14859 parte 3 (ABNT,2017) quando for necessário pode ser complementada com armadura passiva inferior de tração que ficaria totalmente envolvida pelo concreto da nervura. A figura 01 demonstra um modelo de vigota com armação treliçada.

Figura 01– Vigota com armação treliçada.



Fonte: Cunha (2012).

Segundo Silva (2012) a armadura que compõe a treliça tem função de resistir aos esforços de tração pelo banzo inferior, aos esforços de compressão pelo banzo superior, quando a linha neutra estiver entre banzos, e servir de base para o apoio do elemento de enchimento. Por sua vez, as diagonais proporcionam rigidez ao conjunto e facilitam as condições de transporte e manuseio.

De acordo a NBR 14859 parte 3 (ABNT,2017) fixa os requisitos para a especificação, fabricação, fornecimento e recebimento de armaduras treliçadas eletrossoldadas. O aço a ser utilizado na fabricação dessas armaduras deve respeitar o disposto na NBR 7480 (ABNT,2017) sendo permitida a utilização dos diâmetros nela especificados para a categoria CA-60 e o diâmetro de 12,5 mm para a categoria CA-50.



2.3 Laje maciça

Pinheiro (2007) define que lajes são elementos planos, de maneira comum horizontais, com duas dimensões muito maiores que a terceira, sendo esta denominada de espessura. A principal função das lajes é receber os carregamentos atuantes no andar, provenientes do uso da construção (pessoas, móveis e equipamento), e transferi-los para a estrutura.

2.4 Dimensionamento

2.4.1 Vão Livre, vão teórico e classificação das lajes;

Segundo Pinheiro (2010) no projeto de lajes, a primeira etapa consiste em determinar os vãos livres (ℓ_0), os vãos teóricos (ℓ) e a relação entre os vãos teóricos. Vão livre é a distância livre entre as faces dos apoios. No caso de balanços é a distância da extremidade livre até a face do apoio.

O vão teórico (ℓ) é denominado vão equivalente pela ABNT NBR 6118:2014, que o define como a distância entre os centros dos apoios, não sendo necessário adotar valores maiores do que:

- Em laje isolada, o vão livre acrescido da espessura da laje no meio do vão;
- Em vão extremo da laje contínua, o vão livre acrescido da metade da dimensão do apoio interno e da metade da espessura da laje no meio do vão.

Segundo Pinheiro (2010) são conhecidos os vãos teóricos, considera-se ℓ_x o menor vão, ℓ_y o maior vão. De acordo com a figura 2 é possível notar os vãos teóricos e a equação 1.

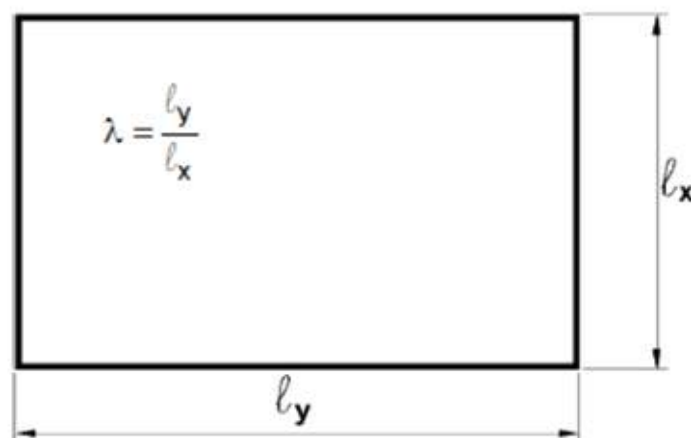
$$\lambda = \ell_y / \ell_x \quad (1.0)$$

Fonte: Pinheiro, 2010.

- $\lambda \leq 2$ – Laje armada em duas direções
- $\lambda \geq 2$ – laje armada em uma direção.



Figura 2 – Vãos teóricos l_x (menor vão) e l_y (maior vão).



Fonte: Pinheiro (2010).

2.4.2 Laje armada em uma direção;

Segundo Pinheiro (2010) as denominadas lajes armadas em uma direção, na realidade, também têm armaduras nas duas direções. A armadura principal, na direção do menor vão, é calculada para resistir o momento fletor nessa direção, obtido ignorando-se a existência da outra direção. Portanto, a laje é calculada como se fosse um conjunto de vigas-faixa na direção do menor vão. Na direção do maior vão, coloca-se armadura de distribuição, com seção transversal mínima dada pela ABNT NBR 6118 (2014). Como a armadura principal é calculada para resistir à totalidade dos esforços, a armadura de distribuição tem o objetivo de solidarizar as faixas de laje da direção principal, prevendo-se, por exemplo, uma eventual concentração de esforços.

2.4.3 Laje armada em duas direções;

Também segundo Pinheiro (2010), nas lajes armadas em duas direções, as duas armaduras são calculadas os momentos fletores nessas direções.

2.4.4 Vinculação;

De acordo a Carvalho e Figueiredo (2017) o processo de cálculo de placas por séries é bastante adequado para a confecção de quadros que facilmente possibilitam determinar momentos fletores máximos e deslocamentos máximos (flechas) a partir da geometria e das condições de vinculação da placa. Para isso, o pavimento deve ser discretizado, ou seja, cada laje deve ser tratada individualmente, de acordo com



sua vinculação às demais (só são possíveis bordas – contornos – simplesmente apoiadas ou engastadas). De maneira geral, considera-se que as lajes menores e menos rígidas são engastadas nas maiores e mais rígidas.

Segundo Pinheiro (2010), existem, basicamente, três tipos de vinculação: borda livre, borda simplesmente apoiada e borda engastada. É possível notar no quadro 1.

Quadro 1 – Representação dos tipos de apoio.

Borda livre	Borda simplesmente apoiada	Borda engastada
---	—	////

Fonte: Pinheiro (2010).

2.4.5 Espessuras Mínimas

Acordo com NBR 6118 (ABNT,2014) os valores limites mínimos para a espessura de lajes maciças que devem ser respeitados.

- 7 cm para cobertura não em balanço;
- 8 cm para lajes de piso não em balanço;
- 10 cm para lajes em balanço;
- 10 cm para lajes que suportem veículos de peso total menor ou igual a 30 KN;
- 12 cm para lajes que suportem veículos de peso total maior que 30 KN;
- 15 cm para lajes com protensão apoiados em vigas, com o mínimo de $L/42$ para lajes de piso biapoiadas e $L/50$ para lajes de piso contínuas;
- 16 cm para lajes lisas e 14 cm para lajes-cogumelo fora do capitel;

2.4.6 Cobrimentos mínimos

A NBR 6118 (ABNT,2014) especifica os valores mínimos de cobrimento para armaduras das lajes, de acordo com a agressividade do meio em que se encontram.

Segundo Pinheiro (2010) o valor de Δc que aparece nesta tabela é um acréscimo no valor do cobrimento mínimo das armaduras, sendo considerado como uma tolerância de execução. O cobrimento nominal é dado pelo cobrimento mínimo acrescido do valor da tolerância de execução Δc , que deve ser maior ou igual a 10mm. É possível observar o cobrimento mínimo no quadro 2, conforme a norma.



Quadro 2 – correspondência entre a classe de agressividade ambiental e o cobrimento nominal para $\Delta c = 10 \text{ mm}$.

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV ^c
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje ^b	20	25	35	45
	Viga/pilar	25	30	40	50
	Elementos estruturais em contato com o solo ^d	30		40	50
Concreto protendido ^a	Laje	25	30	40	50
	Viga/pilar	30	35	45	55

^a Cobrimento nominal da bainha ou dos fios, cabos e cordoalhas. O cobrimento da armadura passiva deve respeitar os cobrimentos para concreto armado.
^b Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento, como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros, as exigências desta Tabela podem ser substituídas pelas de 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal $\geq 15 \text{ mm}$.
^c Nas superfícies expostas a ambientes agressivos, como reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, devem ser atendidos os cobrimentos da classe de agressividade IV.
^d No trecho dos pilares em contato com o solo junto aos elementos de fundação, a armadura deve ter cobrimento nominal $\geq 45 \text{ mm}$.

Fonte: NBR 6118 (ABNT,2014).

2.5 Pré-dimensionamento da altura útil e da espessura.

Segundo Carvalho e Figueiredo (2017), a altura final de uma laje é função da deformação limite ou do momento no estado limite último, e antes do cálculo dos esforços se necessário. Segundo Pinheiro (2010), a NBR 6118 (ABNT,2014) não especifica critérios de pré-dimensionamento. Para lajes retangulares com bordas apoiadas ou engastadas, a altura útil d (em cm) pode ser estimada por meio da expressão 2:

$$D = (2,5 - 0,1 n) \ell^* / 100 \quad (2.0)$$

Fonte: Pinheiro,2010.

n é o número de bordas engastadas;

ℓ^* é o menor valor entre ℓ_x e $0,7 \ell_y$

E de acordo com ABNT NBR 6118 (1978) para lajes em balanço, pode ser usado a expressão 3;

$$D = \ell_x / \psi^2 \cdot \psi^3 \quad (3.0)$$

Fonte: NBR 6118 (ABNT,1978).



Os coeficientes ψ_2 e ψ_3 dependem da vinculação e do tipo de aço, respectivamente. Podem ser encontrados nas tabelas de lajes.

De acordo com Pinheiro (2010), esta segunda expressão também pode ser utilizada para lajes que não estejam em balanço. Porém, para lajes usuais de edifícios, costumam resultar espessuras exageradas. A primeira expressão é mais adequada nesses casos.

2.6 Esforços – Ações

As ações devem estar de acordo com as normas NBR 6120 (ABNT,2019) e NBR 6118 (ABNT,2014). Segundo Pinheiro (2010), nas lajes geralmente atuam, além do seu peso próprio, pesos de revestimentos de piso e de forro, peso de paredes divisórias e cargas de uso. Os valores das cargas de uso dependem da utilização do ambiente arquitetônico que ocupa a região da laje em estudo e, portanto, da finalidade da edificação (residencial, comercial, escritórios etc.). Esses valores estão especificados na NBR 6120 (ABNT,2019).

2.7 Esforços – Reações de apoio

De acordo com a NBR 6118 (ABNT,2014), para o cálculo das reações de apoio das lajes maciças retangulares com carga uniforme, podem ser feitas as seguintes aproximações:

a) As reações em cada apoio são as correspondentes às cargas atuantes nos triângulos ou trapézios determinados através das charneiras plásticas correspondentes à análise efetivada, sendo que essas reações podem ser, de maneira aproximada, consideradas uniformemente distribuídas sobre os elementos estruturais que lhes servem de apoio;

b) Quando a análise plástica não for efetuada, as charneiras podem ser aproximadas

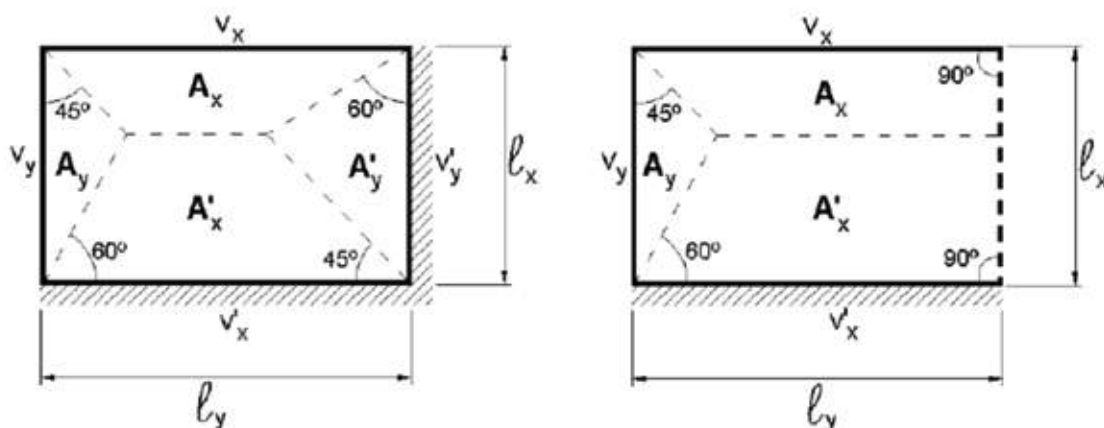
por retas inclinadas, a partir dos vértices, com os seguintes ângulos:

- 45° entre dois apoios do mesmo tipo;
- 60° a partir do apoio considerado engastado, se o outro for considerado simplesmente apoiado;
- 90° a partir do apoio, quando a borda vizinha for livre.

De acordo a figura 3 é possível notar a inclinação com seus respectivos ângulos.



Figura 03 – Exemplos de aplicação do processo das áreas.



Fonte: Pinheiro (2010).

Com base na figura 03, as reações de apoio por unidade de largura serão dadas pela equação 4:

$$V_x = \frac{p \cdot A_x}{l_y} \quad V'_x = \frac{p \cdot A'_x}{l_y} \quad V_y = \frac{p \cdot A_y}{l_x} \quad V'_y = \frac{p \cdot A'_y}{l_x} \quad (4.0)$$

Fonte: Pinheiro, 2010.

P → carga total uniformemente distribuída

l_x, l_y → menor e maior vão teórico da laje, respectivamente

V_x, V'_x → reações de apoio na direção do vão l_x

V_y, V'_y → reações de apoio na direção do vão l_y

A_x, A'_x → áreas correspondentes aos apoios considerados

' → sinal referente às bordas engastadas

2.8 Esforços – Momentos fletores

Segundo pinheiro (2010), as lajes são solicitadas essencialmente por momentos fletores e forças cortantes. O cálculo das lajes pode ser feito por dois métodos: o elástico e o plástico. Para dimensionamento deste estudo será utilizado o método elástico.

Segundo pinheiro (2010), o cálculo dos esforços solicitantes pode ser feito pela teoria clássica de placas delgadas (Teoria de Kirchhoff), supondo material homogêneo, isotrópico, elástico e linear. A partir das equações de equilíbrio, das leis constituídas do material (Lei de Hooke) e das relações entre deslocamentos e deformações, fazendo-se as operações matemáticas necessárias, obtém-se a equação fundamental que rege o problema de placas – equação de Lagrange: De acordo com a equação 5.0 e a equação 5.1 obtém-se as equações.



$$\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = \frac{P}{D} \quad (5.0)$$

$$D = \frac{E.H^3}{12(1-\nu^2)} \quad (5.1)$$

Fonte: Pinheiro, 2010.

W → função que representa os deslocamentos verticais

P → carga total uniformemente distribuída

D → rigidez da placa à flexão

E → módulo de elasticidade

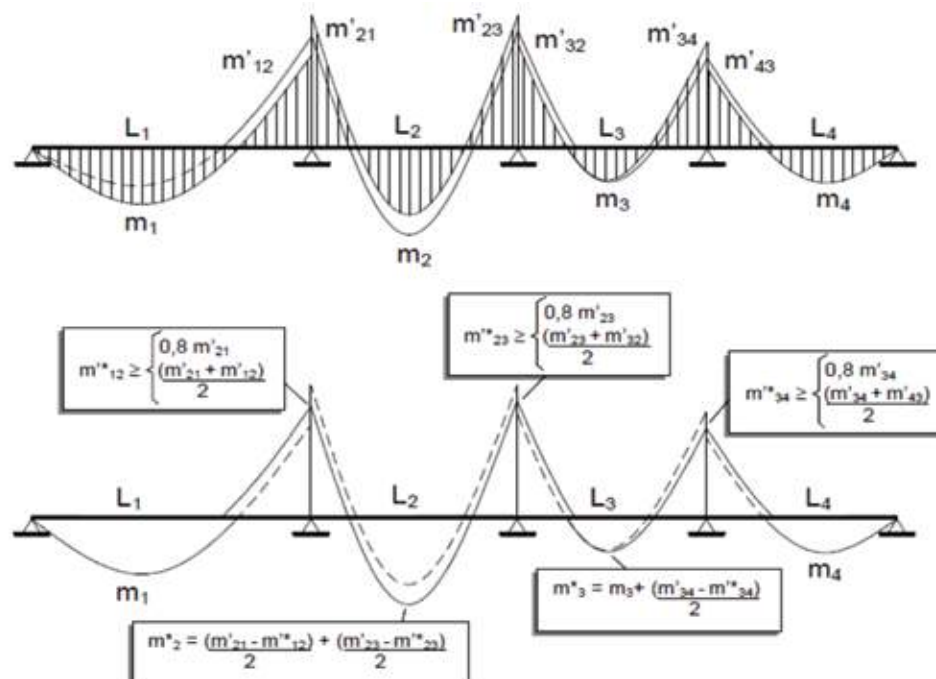
H → espessura da placa

V → coeficiente de Poisson

2.9 Compatibilização de momentos fletores

Segundo Pinheiro (2010), os momentos fletores nos vãos e nos apoios também são conhecidos como momentos positivos e negativos. No cálculo desses momentos fletores, consideram-se os apoios internos de lajes contínuas como perfeitamente engastados. Conforme a figura 4, demonstra os gráficos de momentos fletores.

Figura 04 – Compatibilização de momentos fletores



Fonte: Pinheiro, (2010).



2.10 Dimensionamento das armaduras

Segundo Pinheiro (2010), conhecidos os momentos fletores característicos compatibilizados (m_k), passa-se à determinação das armaduras. Esses dimensionamentos são feitos da mesma forma para vigas, admitindo-se a largura $b=1\text{ m}=100\text{ cm}$. Obtém-se, dessa forma, uma armadura por metro linear. E podem ser utilizados as tabelas gerais.

Segundo Pinheiro (2010), para o dimensionamento segue os seguintes passos:

- Inicialmente, determina-se o momento fletor de cálculo, em KN.cm/m :

$$m_d = \gamma_f \cdot m_k, \text{ com } \gamma_f = 1,4 \quad (6.0)$$

Em seguida, calcula-se o valor do coeficiente k_c :

$$K_c = \frac{b_w \cdot d^2}{m_d}, \text{ com } b_w = 100 \text{ cm} \quad (6.1)$$

- Conhecidos o concreto, o aço e o valor de K_c , obtém-se, na tabela (valores de K_c e K_s para o aço CA-50), o valor de K_s .

$$K_s = \frac{a_s \cdot d}{m_d} \rightarrow a_s = \frac{K_s \cdot m_d}{d} \quad (6.2)$$

- Na tabela (Área de aço e largura b_w mínima), com o valor de A_s , escolhe-se o diâmetro das barras e o seu espaçamento.

De acordo com a NBR 6118 (ABNT,2014) as armaduras devem respeitar os valores mínimos recomendados pela norma.

$$\rho = A_s(bw \cdot h) \quad (7.0)$$

Fonte: NBR 6118 (ABNT,2014).

Conforme a tabela 2 é possível notar os valores mínimos para armaduras passivas aderentes, conforme as orientações das normas.



Quadro 3 – Valores mínimos para armaduras passivas aderentes.

Armadura	Elementos estruturais sem armaduras ativas	Elementos estruturais com armadura ativa aderente	Elementos estruturais com armadura ativa não aderente
Armaduras negativas	$\rho_s \geq \rho_{min}$	$\rho_s \geq \rho_{min} - \rho_p \geq 0,67 \rho_{min}$	$\rho_s \geq \rho_{min} - 0,5 \rho_p \geq 0,67 \rho_{min}$ (ver 19.3.3.2)
Armaduras negativas de bordas sem continuidade	$\rho_s \geq 0,67 \rho_{min}$		
Armaduras positivas de lajes armadas nas duas direções	$\rho_s \geq 0,67 \rho_{min}$	$\rho_s \geq 0,67 \rho_{min} - \rho_p \geq 0,5 \rho_{min}$	$\rho_s \geq \rho_{min} - 0,5 \rho_p \geq 0,5 \rho_{min}$
Armadura positiva (principal) de lajes armadas em uma direção	$\rho_s \geq \rho_{min}$	$\rho_s \geq \rho_{min} - \rho_p \geq 0,5 \rho_{min}$	$\rho_s \geq \rho_{min} - 0,5 \rho_p \geq 0,5 \rho_{min}$
Armadura positiva (secundária) de lajes armadas em uma direção	$A_s/s \geq 20 \%$ da armadura principal $A_s/s \geq 0,9 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\rho_s \geq 0,5 \rho_{min}$		—
onde $\rho_s = A_s/b_w h$ e $\rho_p = A_p/b_w h$.			
NOTA Os valores de ρ_{min} são definidos em 17.3.5.2.1.			

Fonte: NBR 6118 (ABNT,2014).

2.11 Execução de laje maciça

Segundo a NBR 6118 (ABNT,2014) a execução de laje maciça é basicamente dividida em sete etapas.

1. Confeção da forma de madeira e escoras;
2. Colocação das armaduras;
3. Instalação de caixas, tubos e eletrodutos;
4. Preparação e lançamento do concreto;
5. Adensamento do concreto;
6. Curo do concreto;
7. Retirada das fôrmas e escoras;

2.11.1 Confeção da forma de madeira e escoras;

Segundo a NBR 14931 (ABNT,2004) as formas devem adaptar-se ao formato e às dimensões das peças da estrutura, sendo suficientemente estanque, de modo a impedir a perda de pasta de cimento, admitindo-se como limite a surgência do



agregado miúdo da superfície do concreto. NBR 14931 (ABNT,2004) também recomenda-se que os elementos estruturantes das fôrmas devem ser dispostos de modo a manter o formato e a posição da fôrma durante toda sua utilização e que durante a concretagem de elementos estruturais de grande vão deve haver monitoramento e correção de deslocamentos do sistema de fôrmas não previstos nos projetos.

Para o sistema de escoramento a mesma norma recomenda que o escoramento deve ser projeto de modo a não sofrer, sob a ação de seu próprio peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da estrutura de concreto, deformações prejudiciais ao formato da estrutura ou que possam causar esforços não previstos no concreto. Quando de sua construção, o escoramento deve ser apoiado sobre cunhas, caixas de areia ou outros dispositivos apropriados a facilitar a remoção das fôrmas, de maneira a não submeter a estrutura a impactos, sobrecargas ou outros danos.

2.11.2 Colocação das armaduras;

Segundo Barros e Melhado (2006), depois que as armaduras já estiverem previamente cortadas e pré-montadas tem início o seu posicionamento nas formas. Portanto, NBR 14931 (ABNT,2004) relata que para a montagem da armadura deve ser feita por amarração, utilizando arames. No caso de aços soldáveis, a montagem pode ser feita por pontos de solda. A distância entre pontos de amarração das barras das lajes deve ter afastamento máximo de 35 cm.

Para o cobrimento da armadura de acordo a NBR 14931 (ABNT,2004) deve ser o cobrimento especificado para a armadura no projeto ser mantido por dispositivos adequados ou espaçadores e sempre se refere à armadura mais exposta. É permitido o uso de espaçadores de concreto ou argamassa, desde que apresente relação água/cimento menor ou igual a 0,5, e espaçadores plásticos, ou metálicos com as partes em contato com a fôrma revestidas com material plástico ou outro material similar. Não devem ser utilizados calços de aço cujo cobrimento, depois de lançado o concreto, tenha espessura menor do que o especificado no projeto.

2.11.3 Instalação de caixas, tubos e eletrodutos;

De acordo com Loureiro Abrantes (2012) a instalação de caixas, tubos e eletrodutos devem posicionar as caixas de fundo móvel sobre as fôrmas de acordo com o projeto e fixar para que as mesmas não sejam movimentadas. Deverão ser removidos somente os discos das caixas de derivação nos furos destinados a



receber ligação de eletrodutos. É necessário preencher a caixa com material (bucha de papel), que impeça a penetração de nata de cimento durante a concretagem. Loureiro Abrantes (2012) também relata que os eletrodutos deverão ser apoiados sobre os vergalhões da armadura inferior, em posições nas quais os mesmos não tenham que suportar esforços não previstos. E as extremidades dos eletrodutos (esperas) que irão conectar-se aos eletrodutos das paredes, deverão ser encaixadas em peças metálicas fixadas no fundo ou laterais das formas, quando a descida ocorrer em vigas, ou em meia-cana de PVC preenchida com bucha de papel quando a descida ocorrer em lajes maciças.

2.11.4 Preparação e lançamento do concreto;

Para a concretagem é usualmente utilizado concreto usinado e segundo a ABNT NBR 14931:2004 a central deve assumir a responsabilidade pelo serviço e cumprir as prescrições relativas às etapas de preparo do concreto e a documentação relativa ao cumprimento destas prescrições e disposições deve ser disponibilizada para o prazo previsto na legislação vigente.

Barros e Melhado (2006) recomendam-se os seguintes procedimentos para o lançamento do concreto nas lajes.

- Lançar o concreto diretamente sobre a laje e espalhar com auxílio de pás e enxadas;
- Lançar o concreto nas vigas diretamente com a bomba ou espalhar o concreto com auxílio de pás e enxadas;
- Adensamento com vibrador e sarrafeamento do concreto;
- Acabamento com desempenadeira e início da cura das lajes logo que for possível andar sobre o concreto.

2.11.5 Adensamento do concreto;

Segundo a NBR 14931 (ABNT,2004) o concreto deve ser lançado e adensado de modo que toda a armadura, além dos componentes embutidos previstos no projeto, seja adequadamente envolvida na massa de concreto. Portanto durante o adensamento devem ser tomados os cuidados necessários para que não se formem ninhos ou haja a segregação dos materiais. Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízos da aderência.



2.11.6 Cura do concreto;

Segundo a NBR 14931 (ABNT,2004) enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deve ser curado e protegido contra agentes prejudiciais para evitar a perda de água pela superfície exposta, assegurar uma superfície com resistência adequada e assegurar a formação de uma capa superficial durável.

De acordo com Bocchi JR e Giongo (2010), para ocorrer a reação química do concreto necessita da água presente no concreto para haver o endurecimento, e também parte dessa água se perde pela evaporação no ambiente, então é preciso garantir que não se perca essa água com o umedecimento da superfície para que a reação ocorra corretamente, assegurando a qualidade do concreto durante o período de cura, isso se garante mantendo uma lâmina d'água sobre a laje.

2.11.7 Retirada das fôrmas e escoras;

Segundo a NBR 14931 (ABNT,2004), as fôrmas e escoramentos devem ser removidos de acordo com o plano de desforma previamente estabelecido e de maneira a não comprometer a segurança e o desempenho em serviço da estrutura. Portanto, escoramentos e fôrmas não devem ser removidos, em nenhum caso, até que o concreto tenha adquirido resistência suficiente para suportar a carga imposta ao elemento estrutural nesse estágio, evitar deformações que excedam as tolerâncias especificadas e resistir a danos para a superfície durante a remoção.

O item 10.2.2 da NBR 14931 (ABNT,2004) relata que a retirada das fôrmas e do escoramento só pode ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis, tendo em vista o baixo valor do módulo de elasticidade do concreto (E_{ci}) e maior probabilidade de grande deformação diferida no tempo quando o concreto é solicitado com pouca idade.

2.12 Vantagens e desvantagens das lajes maciças

2.12.1 Vantagens

Carvalho e Pinheiro (2009) citam como vantagens das lajes maciças: a sua execução simples, e o fato de apresentar pouca deformação e esforços relativamente pequenos. Além disso, para pequenos vãos, pelo menos no estado limite último, boa parte do concreto da laje maciça pouco contribui na resistência



á flexão, pois geralmente a linha neutra tem pequena profundidade, resultando em concreto tracionado.

Segundo Lopes (2012) apresenta a seguinte lista de vantagens que as lajes maciças comuns possuem:

- Oferece funções de placa e membrana (Chapa);
- Bom desempenho em relação à capacidade de redistribuição dos esforços;
- Apropriada a situações de singularidade estrutural (por exemplo: um, dois ou três bordos livres);
- A existência de muitas vigas, por outro lado, forma muitos pórticos, que garantem uma boa rigidez à estrutura de contraventamento;
- Foi durante anos o sistema estrutural mais utilizado nas construções de concreto, por isso a mão de obra já é bastante treinada;
- Menos suscetível a fissuras e trincas, uma vez que, depois de seco, o concreto torna-se um monobloco que dilata e contrai de maneira uniforme.

Carvalho e Figueiredo (2017) citam que uma das vantagens das lajes maciças é que elas distribuem, suas reações em todas as vigas de contorno. Com isso, há um melhor aproveitamento das vigas do pavimento, pois todas elas, dependendo apenas dos vãos e condições de contorno, podem ter cargas da mesma ordem de grandeza. E outra grande vantagem está na facilidade em colocar, antes da concretagem, tubulações elétricas ou de outros tipos de instalações.

2.12.2 Desvantagens

Também segundo Lopes (2012) apresenta a seguinte lista de desvantagens que as lajes maciças comuns possuem:

- Elevado consumo de fôrmas, escoras, concreto e aço;
- Elevado peso próprio implicando em maiores reações nos apoios (vigas, pilares e fundações);
- Elevado consumo de mão de obra referente às atividades dos profissionais: carpinteiro, armador, pedreiro e servente;
- Grande capacidade de propagação de ruídos entre pavimentos;
- Limitação quanto a sua aplicação a grandes vãos por conta da demanda de espessura média de concreto exigida para esta situação;
- Custo relativamente elevado;



- Devido aos limites impostos, apresenta uma grande quantidade de vigas, fato esse que deixa a forma do pavimento muito recortada, diminuindo a produtividade da construção;
- Tempo muito elevado para execução das fôrmas e da desforma.

2.13 LAJES PRÉ-MOLDADAS OU PRÉ-FABRICADAS

A norma NBR 14859-1 (ABNT,2016) define laje pré-fabricada como lajes nervuradas constituídas por nervuras principais longitudinais dispostas em uma única direção, podendo ser empregadas algumas nervuras transversais perpendiculares às nervuras principais. E as vigotas pré-fabricadas a mesma norma define como constituídas por concreto estrutural, executadas industrialmente fora do local de utilização definitivo da estrutura, ou mesmo em canteiros de obra, sob rigorosas condições de controle de qualidade. Englobam total ou parcialmente a armadura inferior de tração, integrando a seção de concreto da nervura longitudinal.

2.14 Dimensionamento de laje pré-moldada

Para o cálculo de laje treliçada será desenvolvido com base a NBR 6118 (ABNT,2014), NBR 9062 (ABNT, 2017), pois definem o modelo de cálculo, as ações atuantes a estrutura, as características próprias dos elementos pré-fabricados e a sua necessária resistência ao fogo. E para complemento será utilizado a NBR 14859-1 (ABNT,2002) que trata especificamente do projeto de lajes pré-moldadas, considerando as particularidades dos sistemas contemplados na norma.

2.15 Critérios para escolha da laje pré-moldada

Segundo Carvalho e Figueiredo (2017) todo projeto de uma estrutura de concreto armado, assim como o de um pavimento de lajes com nervuras pré-moldadas, é feito de maneira que garanta em todos os elementos componentes a segurança às ações aplicadas (o estado limite de colapso não será atingido), e que cada elemento funcione sem apresentar grandes deformações, atendendo ao estado limite de deformação excessiva. Portanto para escolher a altura e armadura de uma laje, é preciso, inicialmente, conhecer as ações que nela atuarão.



a) Ações atuantes na laje;

Segundo Carvalho e Figueiredo (2017) as ações verticais que podem atuar em uma laje são as seguintes;

- q – carga accidental;
- g1 – carga permanente estrutural (peso próprio da estrutura);
- g2 – sobrecarga permanente (revestimento do forro e pisos);

Os valores das cargas a serem utilizadas nas estruturas de edificações são dados pela norma NBR 6120 (ABNT,2019). Segundo o item 2.2.1.2, as cargas accidentais nas lajes residenciais devem ser admitidas, salvo casos especiais, uniformemente distribuídas em toda a área, havendo valores mínimos recomendados para cada local da edificação. O quadro 4 demonstra os valores mínimos das cargas verticais para edificações.

Quadro 4 – Valores mínimos das cargas verticais para edificações.

Local	Carga (KN/m ²)
Residências – dormitório, copa, cozinha e banheiro	1,5 KN/m ²
Forros não destinados a depósitos	0,5 KN/m ²
Despensa, área de serviço, lavanderia e dependências de escritório	2,0 KN/m ²
Compartimentos destinados a reuniões ou ao acesso ao público	3,0 KN/m ²
Compartimentos destinados a bailes, ginástica ou esportes	5,0 KN/m ²
Escadas, corredores e terraços com acesso ao público	3,0 KN/m ²
Escadas, corredores e terraços sem acesso ao público	2,0 KN/m ²
Lojas	2,0 KN/m ²

Fonte: NBR 6120 (ABNT,2019).

b) Determinação do tipo de laje

Segundo Carvalho e Figueiredo (2017) a principal razão para se usar vigotas pré-moldadas é a economia de fôrmas, e, portanto, é conveniente não variar muito sua geometria. Um molde de nervura deve servir para diversos vãos, alterando apenas a quantidade de armadura, a altura das lojotas e a espessura da capa para resistir aos esforços de flexão. É possível, uma vez fixada a geometria, a armadura e a resistência do concreto, calcular os momentos resistidos ou vãos máximos que podem ser empregados, montando quadros que permitem aos projetistas escolher os tipos de lajes sem calculá-las. O quadro 5 expõe os valores de vãos livres máximos.



Quadro 5 – Vãos livres máximos (metros) para laje pré-moldada tipo trilho – apoio simples- intereixo de 33 cm.

Tipo de laje	Altura (cm)	P(KN/m²)							
		0,5	1,0	2,0	3,5	5,0	8,0	10,0	12,0
β 9,5	9,5	4,20	4,00	–	–	–	–	–	–
β 11	11	4,50	4,30	4,10	3,50	2,70	–	–	–
β 15	15	5,70	5,50	5,30	4,50	3,40	–	–	–
β 20	20	6,90	6,80	6,50	5,70	4,60	3,30	2,70	–
β 25	25	8,30	8,10	7,90	6,70	5,50	4,00	3,30	2,90
β 30	30	–	–	9,00	8,70	8,40	6,20	5,30	4,60
β 35	35	–	–	10,3	9,90	9,60	7,20	6,20	5,40

Fonte: Carvalho e Figueiredo (2017).

Segundo Carvalho e Figueiredo (2017), a altura final da laje é sempre igual à soma da altura da lajota cerâmica (ou outro material de enchimento) com a espessura da capa de concreto. Em princípio, o ideal é utilizar a menor capa de concreto necessária, ou seja, trabalhar com o concreto da capa apenas comprimido. Porém, quando não há variedade de lajotas no mercado, emprega-se a disponível, aumentando a capa até à altura necessária. O quadro 6 orienta-se sobre as alturas em função da carga e vãos livres.

Quadro 6 – Alturas iniciais para laje pré-moldada em função de carga e vãos livres máximos.

Altura total da laje (cm)	Peso próprio (KN/m²)	P < 1,0 KN/m² (forro)	2,0 KN/m² < p < 5,0 KN/m²
10	1,10	3,5 m	-
12	1,41	5,0 m	4,5 m
14	1,50	6,0 m	5,5 m
16 ou maior	> 1,61	-	> 5,5 m

Valores de peso próprio estimados para intereixo de 50 cm, capa de 3 cm e material de enchimento cerâmico.

Fonte: Carvalho e Figueiredo (2017).

De acordo a NBR 14859-1 (ABNT,2002) as alturas totais das lajes (h) devem ser indicadas, conforme o quadro 7, de acordo as alturas dos elementos de enchimento. Outras dimensões podem ser utilizadas, desde que atendidas todas as disposições da norma e que fornecedor e comprador estejam de acordo.

**Quadro 7-** Altura total da laje (medidas em centímetros).

Altura do elemento de enchimento (hc)	Altura total da laje (h)
7,0	10,0; 11,0; 12,0
8,0	11,0; 12,0; 13,0
10,0	14,0; 15,0
12,0	16,0; 17,0
16,0	20,0; 21,0
20,0	24,0; 25,0
24,0	29,0; 30,0
29,0	34,0; 35,0

Fonte: NBR 14859-1 (ABNT,2002).

É importante destacar que a NBR 6118 (ABNT,2014) no item 13.2.4.2, que trata de lajes nervuradas, indica que a espessura da mesa, quando inexistirem tubulações horizontais embutidas, deve ser maior ou igual a 1/15 da distância entre as faces das nervuras e não menor que 4 cm. O valor mínimo absoluto da espessura da mesa deve ser 5 cm quando existirem tubulações embutidas de diâmetro menor ou igual a 10mm. Na versão anterior, esses valores eram respectivamente 3 cm e 4 cm. Por essa razão, os valores da tabela 07 possivelmente deverão ser revistos. Ainda no mesmo item, a NBR 6118 (ABNT,2014) indica que, para tubulações com diâmetro ($\emptyset$) maior que 10 mm, a mesa deve ter a espessura mínima de 4 cm + $\emptyset$, ou 4 cm + 2 $\emptyset$ no caso de haver cruzamentos destas tubulações.

Segundo a NBR 14859-1 (ABNT,2002) os elementos de enchimento devem ter as dimensões, definidas conforme o quadro 8 e figura 05, podendo ser maciços ou vazados e compostos de materiais leves, suficientemente rígidos, que não produzam danos ao concreto e às armaduras.

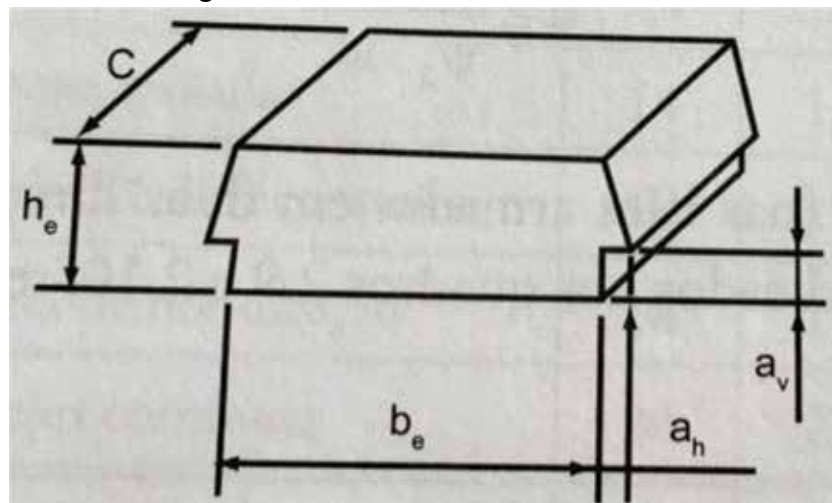
Quadro 8 – Dimensões padronizadas dos elementos de enchimento (medidas em centímetros).

Altura (hc) nominal		7,0 (mínima); 8,0; 9,5; 11,5; 15,5; 19,5; 23,5; 28,5
Largura (bc) nominal		25,0 (mínima); 30,0; 32,0; 37,0; 39,0; 40,0; 47,0; 50,0
Comprimento (c) nominal		20,0 (mínima); 25,0
Abas de encaixe	(av)	3,0
	(ah)	1,5

Fonte: NBR 14859-1 (ABNT,2002).



Figura 05 – Elemento de enchimento.



Fonte: NBR 14859-1 (ABNT,2002)

Na NBR 14859-1 (ABNT,2002) considera-se a capa como parte resistente da laje se sua espessura for no mínimo igual a 3,0 cm, e, no caso da existência de tubulações, a espessura da capa acima destas deverá ser de no mínimo 2,0 cm; devem ainda ser observados os limites apresentados no quadro 9.

Quadro 9 – Espessura mínima da capa para as alturas totais padronizadas (centímetros).

Altura total da laje	10	111	12	13	14	16	17	20	21	24	25	29
Espessura mínima da capa resistente	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	55	55

Fonte: NBR 14859-1 (ABNT,2002)

Segundo Carvalho e Figueiredo (2017), é possivelmente que a tabela 09 será revista para atender aos novos limites para a espessura das mesas da NBR 6118 (ABNT,2014). Em princípio, bastaria acrescentar 1 cm a cada valor indicado na tabela 09.

2.16 Critérios para a escolha da altura de vigas de pavimentos

Segundo Carvalho e Figueiredo (2017), foi visto que a altura das lajes é função da deformação-limite ou do momento do estado limite último, e o mesmo ocorre com as vigas de pavimentos de edifícios. Como na NBR 6118 (ABNT,2014) não existem recomendação sobre a altura inicial a ser adotada para as vigas, decidiu-se manter, apenas como indicação, a recomendação da NBR 6118 (ABNT,1980),



item 4.2.3.1.C, de que a altura útil d (distância do centro de gravidade da armadura tracionada à borda do concreto comprimido), a ser utilizada para evitar a verificação de deformação excessiva, pode ser determinada pela equação 8:

$$d \geq \frac{\ell}{\psi_2 \cdot \psi_3} \quad (8.0)$$

Sendo ℓ o vão da nervura (nas lajes armadas em duas direções, ℓ é o menor vão); os valores de ψ_2 e ψ_3 estão indicados nos quadros 10 e 11, respectivamente.

Quadro 10- Valores de Ψ_2 .

Vigas	Ψ_2
Simplesmente apoiadas	1,0
Contínuas	1,2
Duplamente engastadas	1,7
Em balanço	0,5

Fonte: Carvalho e Figueiredo (2017).

Quadro 11– Valores de Ψ_3 .

Aço	Ψ_3
CA25	25
CA50	17
CA60	15

Fonte: Carvalho e Figueiredo (2017).

Segundo Carvalho e Figueiredo (2017), é importante salientar que o valor da altura da viga obtido pelo procedimento da NBR 6118 (ABNT,1980), serve apenas de pré-dimensionamento para avaliar o peso próprio inicial da viga. Posteriormente, é necessário proceder às verificações do estado limite de deformações excessivas e estado limite de abertura de fissuras (estados limites de serviço) e às verificações de equilíbrio e resistência no estado limite último.

A prática recomendada IBRACON para estruturas de edifícios 1- estruturas de pequeno porte (Comitê -301), no capítulo 13, permite dispensar a verificação de flechas quando a relação ℓ/d (comprimento do vão/ altura útil da seção) não exceder os valores conforme o quadro 12.

**Quadro 12**– Valores de l/d máximos para dispensa de verificação de flechas.

Sistema estrutural	Valores de $100 \cdot \rho = 100 \cdot A_s / (b_w \cdot d)$				
	1,5	1,25	1	0,75	0,5
1 - Vigas ou lajes simplesmente apoiadas	14	15	16	17	20
2 - Vãos extremos de vigas/ lajes (1 dir.) contínuas	18	19	20	21	25
3 - Lajes em cruz contínuas na menor direção	18	19	20	21	25
4 - Vãos internos de vigas e lajes contínuas	20	22	24	26	28
5 - Vigas ou lajes em balanço	5	5	5	5	8

Fonte: Carvalho e Figueiredo (2017).

Segundo Carvalho e Figueiredo (2017) os valores são válidos para elementos em concreto armado submetidos à flexão simples para as seguintes situações:

- Aço CA50 (para outros aços, multiplicar os valores por $(500/f_yk)$ em Mpa);
- Seções retangulares ou T com $b_f/b_w \leq 3$ (para relações maiores, multiplicar os valores por 0,8) e
- Valores válidos para vãos até 7 metros; para vãos maiores, multiplicar os valores por $(7/l)$.

2.17 Execução de laje pré-moldada

Segundo Pini (2011) no sistema de lajes nervuradas treliçadas encontram-se os seguintes passos para produção da estrutura, considerando que os pilares já estejam concretados.

1. Escoramento;
2. Colocação das vigotas;
3. Fixar as armaduras positivas e negativas;
4. Colocação dos blocos de enchimento;
5. Armaduras de distribuição;
6. Concretagem.

2.17.1 Escoramento

Seguindo os passos de Pini (2011) e considerando que os pilares já estejam concretados é necessário considerar três etapas importantes para o adequado escoramento das lajes nervuradas treliçadas.



- Escoramento apoiado em bases firmes, de preferência no contrapiso. Não deixe vão mais de 1,30m sem linha de escora, respeitando sempre no vão central a contra-flecha;
- Coloque as escoras horizontais no sentido inverso do apoio das vigotas, sem força-las para cima;
- A retirada do escoramento deve ser feita num prazo de no mínimo 18 dias após a execução da concretagem.

2.17.2 Colocação das vigotas

Segundo Pini (2011), devem-se seguir os seguintes procedimentos para colocação das vigotas:

- Fazer a colocação das vigotas, com as ferragens voltadas para cima, apoiadas nas extremidades sobre cota de amarração ou sobre a parede de alvenaria;
- Fazer os furos nos pontos previstos para a passagem das instalações elétricas;
- Instalação dos blocos de enchimento, é importante realizar a colocação dos blocos de enchimento a partir das extremidades. Eles ficam encaixados no espaço entre as vigotas, que serve de gabarito de montagem.
- Após o encaixe, os blocos são cortados nos pontos de passagem de fios e cabos sobre a laje.

2.17.3 Fixar as armaduras positivas e negativas;

Segundo Pini (2011), fixar as armaduras positivas e negativas, que devem ser distribuídas no sentido transversal e perpendicular às vigotas, sempre seguindo as orientações e medidas do projeto.

2.17.4 Armaduras de distribuição;

De acordo a NBR 14859 (ABNT,2002), armadura posicionada na capa nas direções transversal e longitudinal, quando necessária, para a distribuição das tensões oriundas de cargas concentradas e para o controle da fissuração. Pini (2011) orienta a colocação das armaduras de distribuição por cima dos blocos de enchimento, de acordo com as diretrizes do projeto. Ainda deve-se posicionar e conferir as cotas das taliscas que delimitarão a face superior da laje.



2.17.5 Concretagem;

A concretagem é realizada seguindo os mesmos passos citados na parte das lajes maciças, porém Pini (2011) salienta que se deve tomar cuidados antes do lançamento do concreto, molhando bem todas os EPS e vigotas para evitar que elas absorvem a água existente no concreto.

2.18 Vantagens e Desvantagens das lajes pré-moldadas;

2.18.1 Vantagens;

A execução das lajes pré-fabricadas treliçadas possui como vantagens: Segundo a Brumatti (2008) o mercado oferece uma série de alternativas para execução de lajes pré-fabricadas. Os elementos pré-moldados empregados na laje apresentam boa capacidade portante no momento da moldagem do restante da laje, reduzindo assim a quantidade de fôrmas e escoramentos em relação ao sistema convencional. Quando as lajes treliçadas são executadas de forma nervurada, apresentam redução do volume de concreto e armaduras.

Para Carvalho e Figueiredo (2017) a laje pré-moldada apresenta como principal vantagem o fator de não gastar fôrmas, pois para executar a concretagem da capa não é necessário usar fôrmas porque as lajetas fazem esse papel e é necessário pouco escoramento.

Para Albuquerque (1999) possui como vantagens o fato de ter poucas vigas faz com que o projeto estrutural não interfira muito no projeto arquitetônico e pode-se definir um pavimento com poucas lajes, devido à sua capacidade de vencer grandes vãos.

2.18.2 Desvantagens;

Para Carvalho e Figueiredo (2017) como principais desvantagens podem ser destacadas a dificuldade na execução das instalações prediais e os valores dos deslocamentos transversais, bem maiores que os apresentados pelas lajes maciças.

Segundo Brumatti (2008) afirma que a execução da laje nervurada deve ser cuidadosa, pois pode apresentar trincas depois de pronta em razão da falta de aderência da capa de concreto. Quando executada sem os elementos pré-fabricados, a laje treliçada tem como desvantagem a baixa produtividade e a utilização intensiva de mão de obra. O trabalho de armação é demorado e há dificuldade de concretagem.



Para Araujo (2008) a desvantagem é caso o cronograma não sejam cumprido o custo pode inviabilizar o sistema e é necessário mão de obra qualificada para não onerar custos e prejudicar a produtividade.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa é de natureza descritiva, a qual para o desenvolvimento da parte teórica deste trabalho foram utilizados os seguintes instrumentos para coleta de dados: pesquisa bibliográfica de livros, artigos, teses, normas, monografias e trabalhos de conclusão de curso.

Com isso, dando ênfase ao desenvolvimento do presente trabalho foi utilizado um projeto arquitetônico de cinco pavimentos, elaborado pelo autor. Para qual fará uma análise estrutural de cada tipo de laje apresentada para um edifício de quatro pavimentos.

O início do projeto em questão, primeiro se deu através de um estudo do projeto arquitetônico, a partir desse estudo foi definida a posição dos elementos estruturais (pilares e vigas) para cada tipo de laje. Com isso, realizou-se uma análise estrutural levando em conta o comportamento e o dimensionamento de vigas e pilares para cada tipo de laje analisada.

Depois de todo levantamento e dimensionamento estrutural também foram analisados o processo executivo das lajes maciças e pré-moldadas, tais como: o escoramento, o uso de formas, o volume de concreto, a mão de obra e a quantidade de aço. Possibilitando assim um levantamento dos quantitativos que será permitido, posteriormente, produzir uma estimativa de custo.

Com o resultado dos quantitativos será criada uma composição de custos para cada tipo de laje, baseados em composições feitas pela SINAPI (Sistema Nacional de pesquisa de Custos e Índices da construção Civil).

Por fim obteve-se um comparativo de custos dos sistemas estruturais analisados, verificando qual deles é o sistema que possui o menor custo.

4. ESTUDO DOS PROJETOS, QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO

Esta etapa do estudo é de fundamental importância, pois obtiveram os resultados da comparação das lajes maciças e pré-moldadas. Para a elaboração dos quantitativos é de extrema valia conhecer a fundo o projeto que será executado, SABOL (2008) relata que para fazer o levantamento dos quantitativos, constitui-se de um processo demorado de contagem de componentes realizados da leitura e

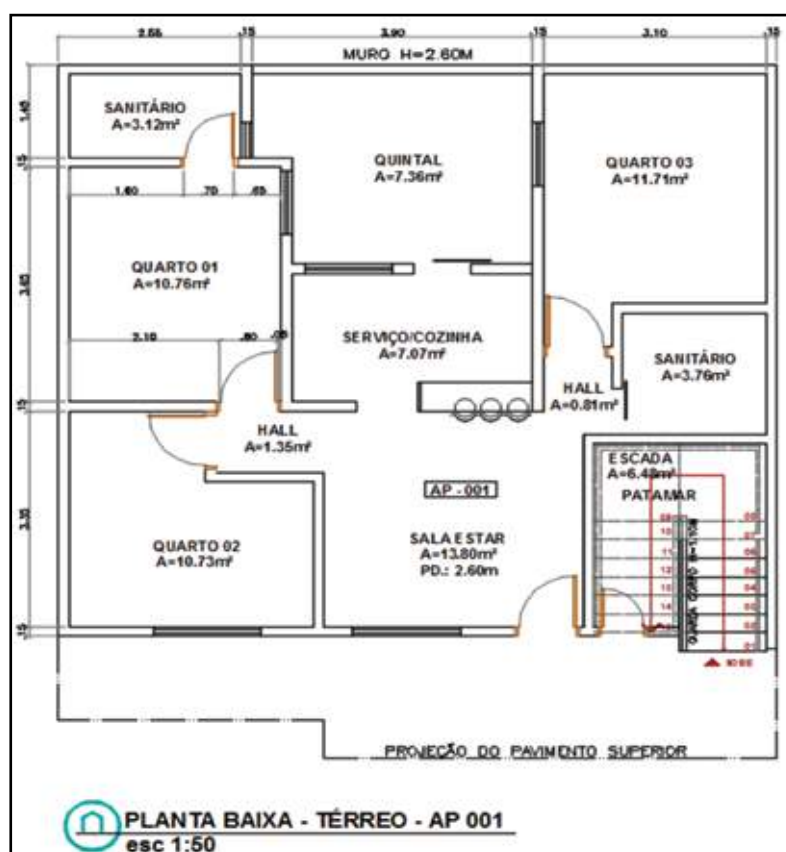


interpretação de conjuntos de desenhos impressos. Portanto é necessário conhecer o que será executado, as dimensões do projeto e os panos de laje para a elaboração dos cálculos e orçamento. Para a realização deste estudo foi escolhido um projeto arquitetônico com cinco pavimentos.

4.1 PROJETO DE LAJE MACIÇA

O projeto escolhido, possui cinco pavimentos e a cobertura com caixa D'água. Sendo que o térreo é composto por dois quartos e uma suíte, sala de estar, banheiro, quintal e cozinha. Os outros quatros pavimentos são compostos por apartamentos tipos, possuindo uma cozinha, dois quartos e uma suíte, banheiro e uma varanda. Na figura 6 e a figura 7 é possível a compreensão através da visualização dos projetos arquitetônicos.

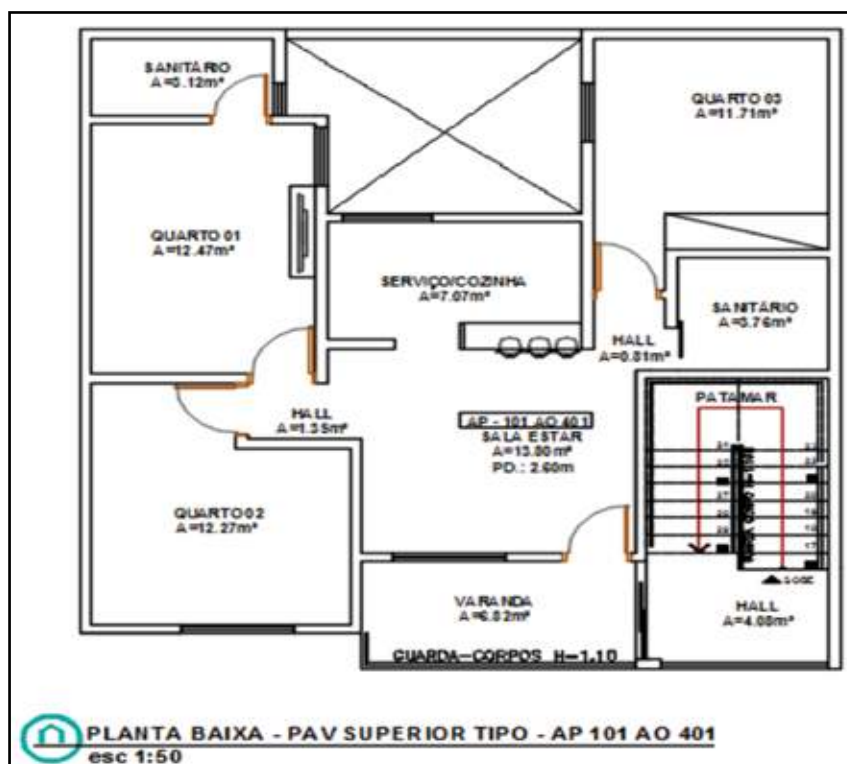
Figura 6 – Projeto Arquitetônico, Térreo.



Fonte: Elaborado pelo autor.



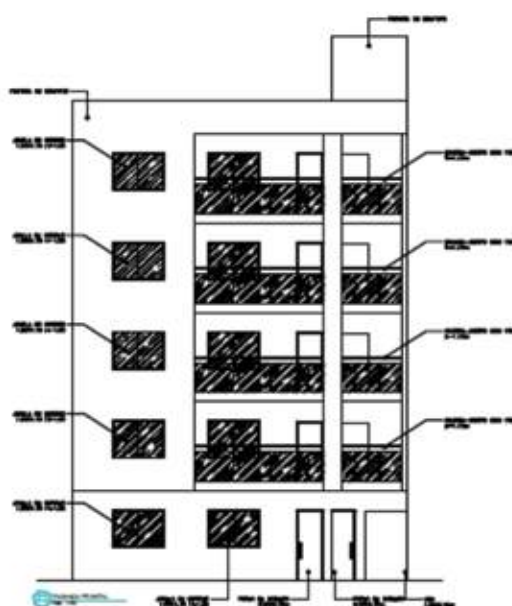
Figura 7– Projeto arquitetônico, pavimentos tipos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na figura 8 é possível observar os cinco pavimentos, sendo: o primeiro o térreo e os demais pavimentos tipos e possuindo um projeto de fachada moderna que valoriza o imóvel e dá um toque moderno e elegante ao ambiente.

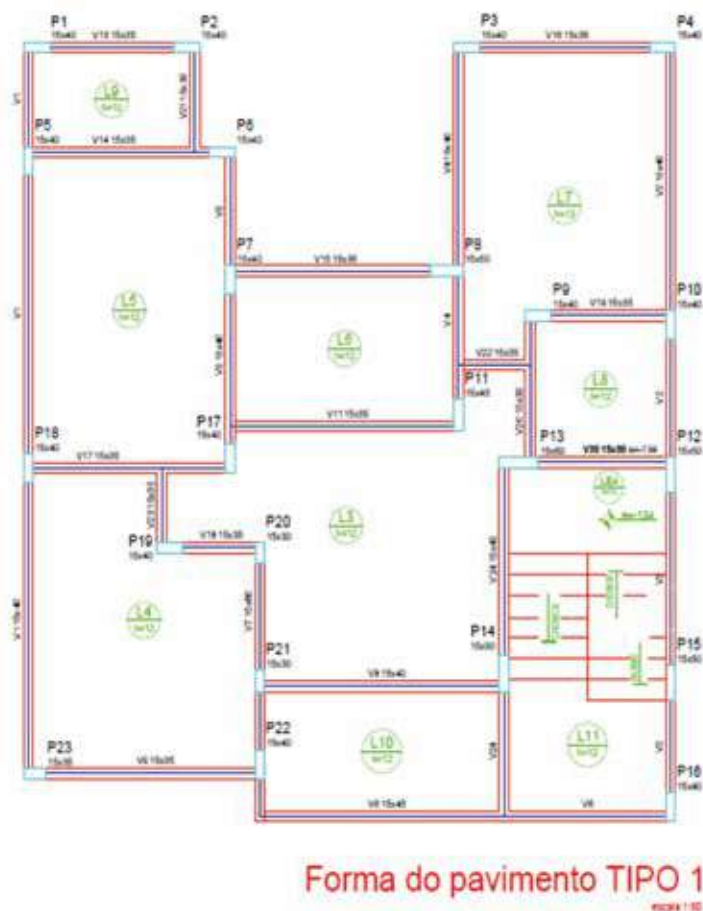
Figura 8 – Projeto de fachada.



Fonte: Elaborado pelo autor.



Figura 9 – Projetos de formas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a elaboração do projeto estrutural foi utilizado o software Eberick e as recomendações das NBR 6118 (ABNT, 2014) e NBR 6120 (ABNT,1980) como auxílio para o dimensionamento de todos os elementos estruturais e considerando diversas condições, como o clima, ação do vento, cargas permanentes e as cargas acidentais. Para o dimensionamento do projeto estrutural foi considerando a velocidade do vento de 30 m/s para ambas as lajes, foram considerados os fatores $S1=1,0$ e $S3=1,0$ para os dois tipos de lajes analisados, a laje maciça foram modelas como elementos de placas de concreto de 25 MPA e para a laje pré-moldada foram utilizadas vigotas independentes utilizando um concreto de 25 MPA, também foi considerado as vigas e pilares como pórticos espaciais. Tendo em vista todo esse processo, possibilita o detalhamento das sapatas, vigas, pilares, lajes e o projeto de formas, com isso é possível fazer o levantamento dos quantitativos para a criação do orçamento. Na figura 9 é um exemplo de um projeto de forma do pavimento tipo 1.



4.2 LEVANTAMENTO DOS QUANTITATIVOS DAS LAJES MACIÇA

O levantamento de quantitativos é de fundamental importância para estimativa de custos de obras na construção civil, pois para a criação do orçamento a quantidade de insumos e composições deve ser mesurada. E para a criação dos quantitativos do projeto em estudo, para as lajes maciças foi levantado toda a parte estrutural, com o dimensionamento da estrutura como sapatas, pilares, vigas e lajes e com isso possibilitou o detalhamento da armadura, formas e o cálculo de volume de concreto utilizado em toda estrutura. No quadro 13 é possível observar o resumo de materiais que foi feito o levantamento dos quantitativos.

Quadro 13 – Resumo de matérias de laje maciça

Resumo de materiais de laje maciça		
Itens	unidade	Quantidade
Quantidade de formas	M ²	2.446,87
Quantidade de concreto	M ³	294,47
Quantidade de aço de 5.0 mm	KG	316,00
Quantidade de aço de 6.3 mm	KG	2.362,72
Quantidade de aço de 8 mm	KG	934,86
Quantidade de aço de 10 mm	KG	1.387,21
Quantidade de aço de 12,5 mm	KG	29,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3 PROJETO DE LAJE PRÉ-MOLDADA

Para o estudo de lajes pré-moldadas foi utilizado o mesmo projeto arquitetônico e analisados os mesmos itens estruturais, como sapatas, pilares, vigas e lajes.

4.3.1 LEVANTAMENTO DOS QUANTITATIVOS DAS LAJES PRÉ-MOLDADAS

Com o projeto arquitetônico foi elaborado o projeto estrutural, possibilitando o cálculo dos quantitativos de formas, aço e concreto de toda estrutura. E conforme a NBR 14859-1 (ABNT,2016) que trata sobre os elementos pré-fabricados na construção das lajes pré-moldadas utilizado no dimensionamento das lajes foi levantado os quantitativos. Conforme o quadro 14 é possível notar o resumo de materiais de laje pré-moldada.

**Quadro 14** – Resumo de materiais de laje pré-moldada

Resumo de materiais de laje pré-moldada		
Quantidade de formas	M ²	925,40
Quantidade de concreto	M ³	107,85
Quantidade de aço de 5.0 mm	KG	339,30
Quantidade de aço de 6.3 mm	KG	21,89
Quantidade de aço de 8 mm	KG	857,03
Quantidade de aço de 10 mm	KG	1.331,51
Quantidade de aço de 12,5 mm	KG	77,10
Quantidade de aço de 16 mm	KG	14,10
Malha Pop 6,3 mm	M ²	312,75

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.4 ESTUDOS DE COMPOSIÇÕES E CUSTOS

A composição de custos são peças básicas na elaboração do orçamento, onde apresentam um conjunto de informações e insumos com seus respectivos consumos, necessários para a execução de uma unidade de serviço. Segundo Cordeiro (2007) esta composição de custo exige o conhecimento dos materiais, mão de obra, encargos sociais e os benefícios e despesas indiretas (BDI). Para o levantamento de custos deste projeto de pesquisa em estudo foi utilizada a tabela do sistema nacional de índices de construção civil (SINAPI) de setembro de 2020 do estado da Bahia, a qual consiste num banco de dados mantido pela caixa econômica Federal e onde estão contidas diversas informações sobre preços de insumos e serviços relacionados a construção civil. Para a realização do custo da composição das lajes maciças e pré-moldadas foram necessários separar em três parcelas: formas, concreto e armadura, a qual a armadura é dividida em aço CA-50 e aço CA-60. O quadro 15 é possível observar a composição de custos de formas do projeto utilizando a laje maciça, onde é apresentada por metro quadrado.



Quadro 15 – Composição de custo de formas de laje maciça

ITENS	CÓDIGO SINAPI	DESCRIÇÃO	UNID	PREÇO UNIT. (R\$)	QUANT.	PREÇO TOTAL (R\$)
1.1	1347	CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA PARA FORMA DE CONCRETO, DE 2,20 X 1,10 M, E = 12 MM	M2	31,68	2.446,87	77.516,84
1.2	6117	CARPINTEIRO AUXILIAR	H	13,82	391,50	5.410,52
1.3	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	23,87	2813,90	67.167,80
1.4	2692	DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM AGUA	L	4,92	43,00	211,56
1.5	5068	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 21 (2 X 11)	KG	11,39	13,59	154,83
TOTAL					R\$ 150.461,56	

Fonte: Elaborado pelo autor.

No quadro 16 segue representando a composição da parcela de aço CA-50 e o aço CA-60 utilizado na laje maciça e na estrutura, onde foram levantados o consumo de aço através dos quantitativos e convertido de metros para quilos, pois são os valores fornecidos pela SINAPI.

Quadro 16 – Composição de custo do aço CA-50 e CA-60.

ITENS	CÓDIGO SINAPI	DESCRIÇÃO	UNID	PREÇO UNIT. (R\$)	QUANT.	PREÇO TOTAL (R\$)
2.1	43059	ACO CA-60, 4,2 MM, OU 5,0 MM, OU 6,0 MM, OU 7,0 MM, VERGALHAO	KG	5,28	316	1.668,48
2.2	32	ACO CA-50, 6,3 MM, VERGALHAO	KG	5,89	2362,72	13.916,42
2.3	33	ACO CA-50, 8,0 MM, VERGALHAO	KG	5,93	934,86	5.543,72
2.4	34	ACO CA-50, 10,0 MM, VERGALHAO	KG	5,58	1387,21	7.740,63
2.5	43055	ACO CA-50, 12,5 MM OU 16,0 MM, VERGALHAO	KG	4,84	29	140,36
2.6	6114	AJUDANTE DE ARMADOR	H	12,22	553,27	6.761,04
2.7	378	ARMADOR	H	17,55	553,27	9.710,01
2.8	43132	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	KG	13,35	29,01	387,28
TOTAL					R\$ 45.867,94	

Fonte: Elaborado pelo autor.



O quadro 17 demonstra a composição de custo do concreto utilizado na laje maciça e nos serviços necessários para a execução da laje. Através dos quantitativos foram calculados o consumo de concreto em metros cúbicos em toda a estrutura e com o auxílio da tabela SINAPI foi possível calcular as composições de custos.

Quadro 17 – Composição de custo de concreto.

ITENS	CÓDIGO SINAPI	DESCRIÇÃO	UNID	PREÇO UNIT. (R\$)	QUANT.	PREÇO TOTAL (R\$)
3.1	38408	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 190 +/- 20 MM, EXCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M3	344,84	294,47	101.545,03
3.2	11652	VIBRADOR DE IMERSAO, DIAMETRO DA PONTEIRA DE *35* MM, COM MOTOR 4 TEMPOS A GASOLINA DE 5,5 HP (5,5 CV)	UNID	2730	1	2.730,00
3.3	4750	PEDREIRO	H	17,55	323,917	5.684,74
3.4	6127	AUXILIAR DE PEDREIRO	H	10,90	323,917	3.530,70
TOTAL				R\$ 113.490,47		

Fonte: Elaborado pelo autor.

A figura 10 nota-se o valor final para execução da laje maciça. É possível observar que para a montagem de fôrmas gasta cerca de 48% do custo da obra, o aço 15% e o concreto 37%. Com isso, é notório observar que os itens analisados como fôrmas, aço e concreto, a forma apresenta um valor muito mais alto do que o aço e o concreto, devido à o não reaproveitamento de formas nos cálculos de quantitativos.

Figura 10 – Custo de laje maciça.



Fonte: Elaborado pelo autor.



4.5 ESTUDOS DE COMPOSIÇÕES E CUSTOS DE LAJES PRÉ-MOLDADAS

Seguindo os mesmos itens levantados na elaboração de composições de custos de laje maciça, assim foi a mesma abordagem na composição de custos de lajes pré-moldadas. Tendo como base os resultados dos quantitativos levantados através do projeto estrutural, obteve os valores das composições. De acordo com o quadro 18 é possível observar as composições de formas de lajes pré-moldadas de acordo com a tabela SINAPI.

Quadro 18 – Composições de custos de fôrmas de lajes pré-moldadas.

ITENS	CÓDIGO SINAPI	DESCRIÇÃO	UNID	PREÇO UNIT. (R\$)	QUANT.	PREÇO TOTAL (R\$)
4.1	1347	CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA PARA FORMA DE CONCRETO, DE 2,20 X 1,10 M, E = 12 MM	M2	31,68	925,40	29.316,67
4.2	6117	CARPINTEIRO AUXILIAR	H	13,82	1027,19	14.195,82
4.3	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	23,87	1064,21	25.402,69
4.4	2692	DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM AGUA	L	4,92	18,00	88,56
4.5	5068	PREGO DE AÇO POLIDO COM CABECA 17 X 21 (2 X 11)	KG	11,39	5,14	58,56
TOTAL				R\$ 69.062,30		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim como no projeto de laje maciça foram levantadas todas as composições de custos do aço CA 50 e o Aço CA 60, assim foram no projeto de lajes pré-moldadas. Este mesmo projeto utilizando a pré-moldada teve uma adição da malha pop para controlar o fissuramento, enrijecer o conjunto e aumentando a vida útil da estrutura, com maior segurança. Pode-se notar a composição de custos do aço no quadro 19.



Quadro 19 – Composições de custos de armadura de lajes pré-moldadas

ITENS	CÓDIGO SINAPI	DESCRIÇÃO	UNID	PREÇO UNIT. (R\$)	QUANT.	PREÇO TOTAL (R\$)
5.1	43059	ACO CA-60, 4,2 MM, OU 5,0 MM, OU 6,0 MM, OU 7,0 MM, VERGALHAO	KG	5,28	339,9	1.794,67
5.2	32	ACO CA-50, 6,3MM, VERGALHAO	KG	5,89	21,89	128,93
5.3	33	ACO CA-50, 8,0MM, VERGALHAO	KG	5,93	857,03	5.082,19
5.4	34	ACO CA-50, 10,0 MM, VERGALHAO	KG	5,58	1331,51	7.429,83
5.5	43055	ACO CA-50, 12,5 MM OU 16,0 MM, VERGALHAO	KG	4,48	91,2	408,58
5.6	3744	LAJE PRÉ-MOLDADA CONVENCIONAL (LAJOTAS + VIGOTAS) PARA PISO, UNIDIRECIONAL, SOBRECARGA DE 200 KG/M2, VAO ATE 4,50 M (SEM COLOCACAO)	M2	32,01	312,75	10.011,13
5.7	43127	TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-283 (4,48 KG/M2), DIAMETRO DO FIO = 6,0 MM, LARGURA = 2,45 X 6,00 M DE COMPRIMENTO, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	M2	30,78	312,75	9.626,45
5.8	6114	AJUDANTE DE ARMADOR	H	12,22	324,97	3.971,14
5.9	378	ARMADOR	H	17,55	324,97	5.703,24
5.10	43132	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	KG	13,35	2,64	35,26
TOTAL				R\$ 44.191,41		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a elaboração de custos de concreto foi necessário levantar todos os quantitativos de concreto em toda estrutura. E para o cálculo de volume de concreto na laje Pré-moldada basta calcular a área e multiplicar por 0,065 se a treliça for modelo H8 e utilizando uma capa de concreto de 4 cm ou multiplicar área por 0,080 se a treliça for modelo H12 utilizando uma capa de concreto de 4 cm. O quadro 20 demonstra a composição de custos de concreto.



Quadro 20 – Composições de custo de concreto em lajes pré-moldadas.

TENS	CÓDIGO SINAPI	DESCRIÇÃO	UNID	PREÇO UNIT. (R\$)	QUANT.	PREÇO TOTAL (R\$)
6.1	38408	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 190 +/- 20 MM, EXCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M3	344,84	232,95	80.330,48
6.2	11652	VIBRADOR DE IMERSAO, DIAMETRO DA PONTEIRA DE *35* MM, COM MOTOR 4 TEMPOS A GASOLINA DE 5,5 HP (5,5 CV)	UNID	2.730,00	1	2.730,00
6.3	4750	PEDREIRO	H	17,55	256,245	4.497,10
6.4	6127	AUXILIAR DE PEDREIRO	H	10,90	256,245	2.793,07
TOTAL				R\$ 90.350,65		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a elaboração de custos de lajes pré-moldadas, foram abordados os mesmos pontos de composições de lajes maciças para tornar-se possível a comparação de custo. Depois de todo processo de levantamento de quantitativos e composições de custos, é possível observar que de acordo a figura 11, o concreto possui um maior valor, cerca de 44 %, a montagem de fôrmas 34% e o aço 22% do custo da obra.

Figura 11 – Custos de lajes pré-moldadas



Fonte: Elaborada pelo autor.

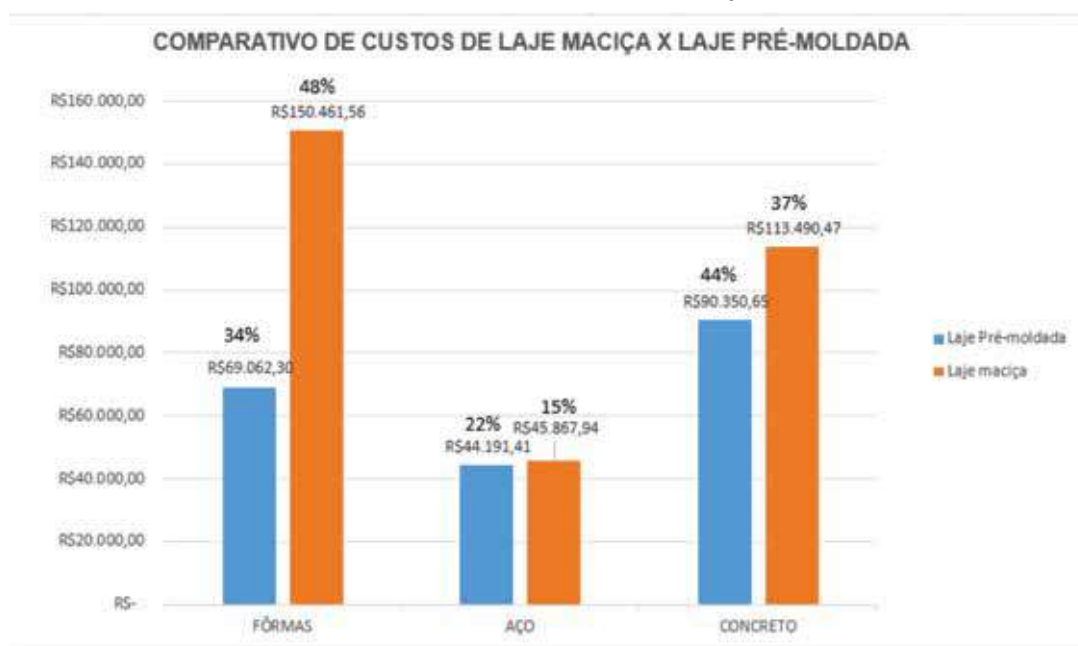


4.6 ESTUDO COMPARATIVO DE LAJES

Com a elaboração dos projetos arquitetônicos, projetos estruturais, levantamentos de quantitativos e análise de custos, torna-se possível a comparação para o discernimento de qual sistema de lajes retornará um custo menor para a execução. Com o auxílio da tabela SINAPI foi calculado as estimativas de custos das lajes maciças e pré-moldadas e comparadas aos resultados de formas, aço e concreto.

De acordo com a figura 12 pode-se observar a diferença de lajes maciças e pré-moldadas, sendo que a laje maciça possui um valor de formas muito maior do que a pré-moldada, possuindo uma desproporção de 14%, cerca de 81.399,26 reais. Essa desconformidade é decorrente ao sistema de lajes pré-moldadas utilizar a própria vigota treliçada e o elemento de enchimento como forma. Também é notório observar que a discrepância de aço aos sistemas de lajes é pouca, cerca de 7%, uma diferença de custo de 1.676,53 reais, isso ocorre devido a laje pré-moldada utilizar as treliças e a malha pop no sistema estrutural. Para análise e comparação de custo em relação ao concreto, pode-se observar que a laje maciça utiliza muito mais concreto que a laje pré-moldada, obtivendo-se uma desproporção de 7%, cerca de 23.139,82 reais. Isso ocorre devido a laje maciça possuir uma capa de concreto maior.

Figura 12 – Comparativo de custos de laje maciça x laje pré-moldada



Fonte: Elaborado pelo autor.



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer do trabalho pode-se observar a importância de um estudo para a determinação de qual tipo de lajes maciças ou pré-moldadas possui um menor valor, considerando a montagem de formas, aço e concreto. Como qualquer outro tipo de sistema estrutural, a laje maciça e pré-moldada possui custos e durações diferentes.

No que se referem a concepção estrutural, é importante ressaltar que custo influencia diretamente na hora da escolha do tipo do sistema estrutural que será executado em um determinado projeto arquitetônico.

Com essas constatações, este presente trabalho tem como função orientar aos responsáveis técnicos na hora da escolha do tipo de sistema estrutural que irá possuir uma maior eficácia em relação ao quesito econômico. Considerando esta problemática, foram levantadas planilhas de composição de custos de acordo a tabela SINAPI, utilizando os dois tipos de sistemas estruturais.

Com isso, fica constado que no fim deste estudo ao levar em consideração ao fator econômico, a se realizar uma obra de pequeno porte e até edifícios de cinco pavimentos, a laje pré-moldada possui uma maior eficácia em relação ao custo, pois é fácil a ser adaptada e montada, além de agilidade e praticidade na hora da execução.

41 REFERENCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14859-1: Lajes pré-fabricadas de concreto – parte 1: Vigotas, minipainéis – Requisitos.** ABNT, 2002.

_____. **NBR 14931: Execução de estruturas de concreto – procedimento.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

_____. **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – procedimento.** Rio de Janeiro: ABNT, 2014.

_____. **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – procedimento.** Rio de Janeiro: ABNT, 1978.

_____. **NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.** Rio de Janeiro: ABNT, 1980.



_____. **NBR 9062: Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado.** Rio de Janeiro: ABNT, 1985.

_____. **NBR 14862: Armaduras treliçadas eletrossoldadas –Requisitos.** ABNT, maio de 2002.

ALBUQUERQUE, T.G: **Análise de alternativas estruturais para edifícios em concreto armado.** 1999. Dissertação (Mestrado em engenharia de estruturas) – Escola de engenharia de São Carlos, universidade de São Paulo, 1999.

BARROS, M. M. S. B.; MELHADO, S. B. **Recomendações para a produção de estruturas de concreto armado em edifícios.** São Paulo: Escola politécnica da universidade de São Paulo, 2006. Versão ampliada e atualizada em 2006. Disponível em: <http://pcc2435.pcc.usp.br/textos%20técnicos/estrutura/apostilaestrutura.PDF>. Acesso em: 20 mai. 2020.

BOCCHI JR., C. F.; GIONGO, J. S. **Concreto armado: projeto e construção de lajes nervuradas.** Universidade de São Carlos. São Carlos, 2010.

BÖGER, Crisléia Coan. **Análise comparativa entre lajes maciças, lajes pré-moldadas e lajes treliçadas.** Tubarão: 2007. Disponível em: www.portal2.unisul.br. Acesso em: 11 mai de 2020.

BRUMATTI, Dioni O. **Uso de pré-moldados - Estudo e viabilidade.** Monografia. Vitória: Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

CARDOSO, R. S. **Orçamento de obras em foco: um novo olhar sobre a engenharia de custos.** São Paulo: Pini, 2009.

CARVALHO E FIGUEIREDO FILHO. **Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado.** 4.ed. São Paulo: Ed. Edufscar, 2017. p.73-101.

CORDEIRO, F. R. F. S. **Orçamento e controle de custos na construção civil.** 2007. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em <<http://www.cecc.eng.ufmg.br/>>: Acesso em 11 mai. 2020, 22:10

KAEFER, Luís F. **A evolução do concreto armado.** São Paulo, 1976. Disponível em: <<http://www.hdutil.com.br/site/arquivos/biblioteca%20cpcm/HistoriadoConcreto.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2020, 20:25.



LOPES, André F. O. **Estudo técnico comparativo entre lajes maciças e Nervuradas com diferentes tipos de materiais de enchimento.** Tese de TCC. Universidade Federal de Pernambuco. Caruaru, 2012.

PINHEIRO, Libanio M. **Fundamentos do concreto e projetos de edifícios.** Escola de Engenharia de São Carlos. Departamento de Engenharia de Estruturas. Universidade de São Carlos. São Carlos, 2010.

PINI. **Construção passo-a-passo.** São Paulo: Pini, 2011.

SANTOS, Roberto E. dos. **A cultura do concreto armado no Brasil: educação e deseducação dos produtores do espaço construído. Anais do IV Congresso Brasileiro de História da Educação.** Universidade Católica de Goiânia. Goiânia, 2006. Disponível em: <http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/05_biblioteca/acervo/santos_cultura/santos_cultura.htm>. Acesso em: 02 jun. 2020, 21:01.

SILVA, R.B. **Contribuições à análise estrutural de lajes pré-fabricadas com vigotas treliçadas.** 2012.150f.Dissertação (Mestrado em construção Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.2012b.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
ENGENHARIA CIVIL**

TALES CARVALHO OLIVEIRA

**REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA - BA**

VITÓRIA DA CONQUISTA
2020



TALES CARVALHO OLIVEIRA

REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA - BA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Engenheiro Civil.

Orientador(a): Prof.^a Ms. Silvana Ferreira Bicalho
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

VITÓRIA DA CONQUISTA
2020



TALES CARVALHO OLIVEIRA

**REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA - BA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho, para a obtenção do
título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em 03/12/2020

Silvana Ferreira Bicalho
Professor Avaliador Faculdades Santo Agostinho Orientadora

Gian Matheus Ruocco Valsecchi Professor
Avaliador Faculdades Santo Agostinho

Milton Sebastião Azevedo Barbosa
Professor Avaliador Faculdades Santo Agostinho

VITÓRIA DA CONQUISTA
2020



O48r OLIVEIRA, Tales Carvalho

Reaproveitamento de Resíduos da Construção Civil no Município de Vitória da Conquista-Ba/ Tales Carvalho Oliveira, --Vitória da Conquista: FASAVIC, 2020.2
20p.

Orientador: Prof.^a Me. Silvana Ferreira Bicalho.

Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil pela
Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista, BA – FASAVIC.

1. Canteiros de Obra. 2. Entulho. 3. Reciclagem. 4. Sustentabilidade.
I. Oliveira, Tales Carvalho. II. Bicalho, Silvana Ferreira.
III. Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista. IV. Título.

CDU:624

Catálogo Bibliotecas Santo Agostinho
Aline Andrade Ferraz – Bibliotecária CRB 5/001881/O



RESUMO

A construção civil é uma atividade de grande importância social e econômica, mas que pode causar grandes impactos ambientais. O município de Vitória da Conquista ainda apresenta grandes problemas quanto a gestão de resíduos da construção civil e demonstra uma necessidade de aplicação de medidas para que essa situação não seja agravada e que possa atender as diretrizes da Resolução CONAMA nº 307/2002. Esse estudo teve como objetivo identificar de que forma o reaproveitamento de RCC influencia no ambiente urbano através de caráter descritivo fazendo-se uma abordagem qualitativa, permitindo com a coleta de dados através de registro e análise de caçambas estacionárias e locais de concentração de RCC's um diagnóstico dos principais materiais gerados pela construção civil. Após isso as empresas de entulho foram contatadas que fazem o transporte e descarte dos resíduos coletados para que fosse possível analisar o manuseio dos RCC's feito por essas empresas. Por meio de levantamento bibliográfico foram descritas as possíveis destinações de reutilização e reciclagem para os principais tipos de materiais encontrados nos locais analisados. Os resultados da pesquisa evidenciam que grande parte dos resíduos gerados pela construção civil apresentam alguma forma de reaproveitamento ou reciclagem. Foi observado também que as empresas transportadoras dos resíduos se limitam apenas ao transporte e descarte dos materiais sem qualquer participação em processos de reciclagem ou reutilização dos resíduos. Através da análise dos resultados desse estudo foram apresentadas algumas recomendações que podem ser adotadas pelo município.

Palavras-chave: Canteiros de obra. Entulhos. Reciclagem. Sustentabilidade.

ABSTRACT

Civil construction is an activity of great social and economic importance, but it can cause major environmental impacts. The municipality of Vitória da Conquista still presents major problems regarding the management of construction waste and demonstrates a need to apply measures so that this situation is not aggravated and that it can meet the guidelines of Resolução CONAMA nº 307/2002. This study aimed to identify how the reuse of wastes from civil construction influences the urban environment through a descriptive character making a qualitative approach, allowing with the collection of data through registration and analysis of stationary buckets and wastes from civil construction concentration sites a diagnosis of the main materials generated by civil construction. After that, the rubble companies were contacted to transport and dispose of the collected waste so that it was possible to analyze the handling of wastes from civil construction by these companies. Through



a bibliographic survey, possible reuse and recycling destinations were described for the main types of materials found in the analyzed sites. The research results show that a large part of the waste generated by civil construction has some form of reuse or recycling. It was also observed that the companies that transport the waste are limited only to the transportation and disposal of materials without any participation in recycling or reuse processes. Through the analysis of the results of this study, some recommendations were presented that can be adopted by the municipality.

Keywords: Sustainability. Recycling. Rubble. Construction sites

1. INTRODUÇÃO

A construção civil sempre foi uma atividade geradora de resíduos de diversas naturezas e apesar de sua importância ela causa grandes impactos ambientais. Segundo Karpinski (2009), a indústria da construção civil é responsável por impactos ambientais, sociais e econômicos consideráveis, em razão de possuir uma posição de destaque na economia brasileira. Portanto é necessário uma maior responsabilidade e consciência das empresas geradoras desses resíduos. O caminho para tornar a indústria da construção civil sustentável é longo, porém algumas medidas já foram tomadas, como a Resolução Conama nº 307/02, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a Gestão dos Resíduos da Construção Civil e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que incentiva a reciclagem e a sustentabilidade.

A cidade de Vitória da Conquista vem se desenvolvendo gradativamente nas últimas décadas e se tornando um grande centro econômico no estado da Bahia. Consequentemente o ramo da construção civil também vem se elevando na cidade, e assim é necessário se atentar ao impacto ambiental que esse crescimento pode causar pois muitos entulhos podem ser descartados incorretamente. Além da preocupação em relação à poluição que os resíduos podem causar, também deve ser analisado os impactos econômicos que o reaproveitamento de materiais que seriam descartados pode causar, segundo Rocha (2010), a redução da quantidade de resíduos gerados tem como principais objetivos a redução de custo do material, já que com essa diminuição necessariamente, diminui-se a quantidade de material utilizado para executar a mesma tarefa. Quanto menos resíduo for gerado, menos trabalho será necessário para gerenciar e tratar o mesmo.



Esse trabalho tem como objetivo identificar de que forma o reaproveitamento de resíduos gerados na construção civil na cidade de Vitória da Conquista influencia na obra e no ambiente urbano, tendo como benefício evitar o desperdício e amenizar a ação nociva contra o meio ambiente, além de abordar as formas de reaproveitamento que vem ou que podem vir a ser utilizadas.

1.1 Construção Civil e a geração de resíduos

A construção civil sempre foi uma atividade humana que gera grande quantidade de resíduos. Muitos desses resíduos são de origem natural de fontes não-renováveis. Apesar da construção civil ser de grande importância para a evolução social e econômica, ela gera um grande impacto ambiental, segundo Brasileiro e Matos (2015) a cadeia produtiva da construção civil consome entre 20 e 50% dos recursos naturais de todo o planeta e as atividades de construção demandam uma notável quantidade de materiais inertes, tais como areia e cascalho, que usualmente são fornecidos por meio da extração de sedimentos aluviais.

Estima-se que o setor da construção civil seja responsável por aproximadamente 40% dos resíduos gerados em toda economia, por 75% de todo o resíduo sólido, por consumir 2/3 da madeira natural extraída e por 20% a 50% do consumo dos recursos naturais totais extraídos no planeta (PIOVEZAN JÚNIOR; SILVA, 2007). De acordo com Porto e Silva (2008), o entulho muitas vezes é gerado por deficiências no processo da construção, como falhas ou omissões na elaboração dos projetos e na sua execução, má qualidade dos materiais empregados, perdas no transporte e armazenamento, má manipulação por parte da mão de obra, além da substituição de componentes pela reforma ou reconstrução.

A ABNT NBR 15112:2004 indica que a necessidade da gestão e manejo corretos dos resíduos da construção civil, de forma a tornar viáveis destinos mais nobres para os resíduos gerados nesta atividade, resultou no estabelecimento da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, pelo CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Para Karpinski (2009) a resolução do CONAMA nº 307/02, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a Gestão dos Resíduos da Construção Civil e cria a cadeia de responsabilidades: gerador - transportador – municípios, além de definir responsabilidades e deveres, justificando um novo sistema de gestão, o qual obriga os geradores a reduzir, reutilizar e reciclar, tratar e dispor os resíduos de construção e demolição. Dessa forma estabelece critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a



minimizar os impactos ambientais. Mas Karpinski (2009) ressalva que a resolução do CONAMA é uma regulamentação muito abrangente, mas que é descumprida por grande parte dos municípios brasileiros. As limitações para implementação da gestão ambiental proposta são muito poucas e na maioria dos municípios não existe um código ambiental municipal.

Na ABNT NBR 15112:2004, aplicam-se as seguintes definições, respeitado o disposto na Resolução CONAMA nº 307:

- Resíduos da construção civil: Resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.
- Resíduos volumosos: Resíduos constituídos basicamente por material volumoso não removido pela coleta pública municipal, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, podas e outros assemelhados, não provenientes de processos industriais.
- Áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (ATT): Área destinada ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.
- Ponto de entrega de pequenos volumes: Área de transbordo e triagem de pequeno porte, destinada a entrega voluntária de pequenas quantidades de resíduos de construção civil e resíduos volumosos, integrante do sistema público de limpeza urbana.
- Aterro de resíduos da construção civil e de resíduos inertes: Área onde são empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil classe A, conforme classificação da Resolução CONAMA nº 307, e resíduos inertes no solo, visando a reservação de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, conforme princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.



- Reutilização: Processo de aproveitamento de um resíduo, sem sua transformação.
- Reciclagem: Processo de aproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido a transformação.
- Reservação de resíduos: Processo de disposição segregada de resíduos triados para reutilização ou reciclagem futura.
- Geradores: Pessoas físicas ou jurídicas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que geram os resíduos definidos nesta Norma.
- Transportadores: Pessoas físicas ou jurídicas, responsáveis pela coleta e pelo transporte dos resíduos da construção civil e volumosos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.
- Controle de transporte de resíduos (CTR): Documento emitido pelo transportador de resíduos que fornece informações sobre gerador, origem, quantidade e descrição dos resíduos e seu destino.

1.2 Classificação dos Resíduos da construção civil

Os resíduos da construção civil são classificados, para os efeitos da norma ABNT NBR 15112:2004 e em conformidade com a Resolução CONAMA nº 307.

3.1.1 Classe A

Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.

As empresas privadas de construção, que são grandes geradoras do resíduo Classe A, devem desenvolver projetos de gerenciamento específicos, por exemplo, triagem em canteiros de obras, incluindo o uso de transportadores cadastrados e área licenciadas para manejo e reciclagem. O poder público deve oferecer uma rede de coleta e destinação ambientalmente correta para os pequenos geradores,



responsáveis por reformas e autoconstruções e incapazes de implementar a autogestão (BRASILEIRO E MATOS, 2015)

3.1.2 Classe B

Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

“Para os resíduos Classe B o procedimento é o mesmo que os resíduos Classe A, o que muda é o tratamento e destinação.” (KARPINSKI, 2009)

3.1.3 Classe C

Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem e recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.

3.1.4 Classe D

Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Diante dessas definições da Resolução CONAMA nº 307/02 é possível analisar que os resíduos de Classe C e Classe D não entram no grupo daqueles que não oferecem perigo no processo de reutilização e que possuem uma tecnologia ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem e recuperação do resíduo. Então o foco do reaproveitamento dos resíduos deve ser naqueles que se encaixam nas definições da Classe A e da Classe B e a partir dessa filtragem ter um maior controle sobre eles. Conforme Pinto (1992), o excesso de resíduos produzidos nas construções civis causa sérios problemas urbanos, sociais e econômicos, impactando diretamente na qualidade de vida urbana. E quanto maior for a quantidade produzida mais complicado é o gerenciamento desses resíduos.

O incentivo ao uso de materiais reutilizáveis ou reciclados é um respeito ao meio ambiente, além de propiciar vantagens econômicas na execução da reciclagem na própria obra. (Karpinski, 2009)

A ABNT NBR 15114:2004 fixa os requisitos mínimos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de reciclagem de resíduos sólidos da construção civil classe A. Esta norma também institui que no projeto da área de reciclagem de



resíduos da construção civil classe A deve ser constituído de memorial descritivo e projeto básico, além de indicar a responsabilidade e autoria do projeto.

E de acordo com a norma ABNT NBR 15114:2004 o projeto deve conter as qualificações da entidade responsável pela área de reciclagem e as do profissional, vinculado ao CREA, responsável pelo projeto.

Unindo força à Resolução nº 307 do CONAMA, no ano de 2010 o Brasil aprovou a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), por intermédio da Lei Federal nº 12.305 de 2 de Agosto de 2010, a qual define a forma como o país deve dispor os seus resíduos, incentivando a reciclagem e a sustentabilidade. (L. L. Brasileiro et al. / Cerâmica 61 (2015) 178-189)

Segundo o Art. 9º da Lei 12.305 que dispõe sobre a PNRS, na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos.

Segundo Ângulo (2000), a reciclagem de resíduos da construção civil e provenientes de demolições é uma forma de amenizar a ação nociva contra o meio ambiente, gerando ainda mais produtos comercializáveis. Desta forma os agregados recicláveis do RCD (Resíduos de Construção e Demolição) podem ser utilizados em novos produtos como argamassas, concretos e bloco de construções. Esses resíduos não representam grandes riscos ambientais em razão de suas características químicas e minerais serem semelhantes aos agregados naturais e solos. Entretanto, podem apresentar outros tipos de resíduos como óleos de maquinários utilizados na construção, pinturas e asbestos de telhas de cimento amianto, e conforme é dito na Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi definida como um caráter descritivo fazendo-se uma abordagem qualitativa utilizando de uma abordagem quantitativa, permitindo com a coleta de dados através de estudo de campo e levantamento bibliográfico a realização da pesquisa.



A pesquisa foi desenvolvida em três etapas. A primeira consistiu-se na descrição e geração dos resíduos, a segunda em como a disposição desses resíduos impacta o ambiente urbano e a terceira etapa foi feita a análise de formas de reaproveitamento e reciclagem dos principais resíduos gerados pela construção civil.

Os resíduos de construção ou demolição geralmente são dispostos em caçambas de entulho ou em áreas próximas à obra. A partir dessa informação foram analisados entulhos de obras nos bairros Candeias, Alto Maron e Boa Vista na cidade de Vitória da Conquista e então caracterizados e listados os principais tipos de resíduos encontrados. Cada entulho foi registrado em fotos e anotações. Dando continuidade à pesquisa foi verificado como os resíduos são dispostos nos bairros em questão, verificando também sua posterior destinação através do contato com as empresas responsáveis pela coleta de RCC's no município. E então através de levantamentos bibliográficos foi descrito e analisado as formas de reaproveitamento e reciclagem possíveis para os tipos de resíduos.

3. RESULTADOS E DISCURSÕES

3.1 Classificação dos principais tipos de RCC'S gerados nos locais pesquisados

Realizou-se registros fotográficos de resíduos dispostos em áreas abertas e em caçambas de entulho próximas às obras. Segundo a estimativa de PINTO (2005), as caçambas estacionárias costumam apresentar um volume de 4m³ e uma carga de 4,80 toneladas por viagem. A Figura 1 demonstra uma das caçambas estacionárias analisadas no bairro Candeias e pode-se perceber uma grande quantidade de solo e concreto de uma obra próxima.



Figura 1 – Caçamba estacionária localizada no bairro Candeias em Vitória da Conquista (2020)



Fonte: Elaborado pelo autor

Além de caçambas estacionárias também foram observadas áreas onde os resíduos de construção civil foram dispostos em terrenos abertos, calçadas e até em vias destinadas ao tráfego de veículos. Na Figura 2 demonstra um desses terrenos, localizado no bairro Boa Vista.

Figura 2 – Resíduos de Construção Civil dispostos em terreno no bairro Boa Vista em Vitória da Conquista (2020)



Fonte: Elaborado pelo autor

Foram analisados um total de 50 entulhos de resíduos de construção civil distribuídos nos bairros Alto Maron, Candeias e Boa Vista e na Figura 3 está representada as localizações de cada entulho, sendo os pontos vermelhos as caçambas estacionárias e os pontos azuis aqueles entulhos que não estavam em nenhum compartimento.

É possível observar que nas regiões do bairro Boa Vista, em comparação com o Alto Maron e Candeias, o número de caçambas estacionárias é menor, em consequência disso existe muitas áreas em que os resíduos são dispostos sobre o solo de terrenos vazios. Essa diferença ocorre pelo fato de o bairro Boa Vista possuir um alto número de obras de grande porte e uma densidade residencial menor que os outros dois bairros analisados. Portanto algumas empresas optam pela disposição inadequada dos resíduos nos solos dos terrenos para uma possível posterior coleta.

Na Tabela 1 consta os principais tipos de materiais encontrados nos entulhos e sua estimativa percentual. Visto que as empresas responsáveis pelo transporte dos resíduos não realizam a caracterização dos materiais, esse processo foi feito através de anotações e com base em estimativa visual.



Tabela 1 – Principais materiais encontrados em entulhos em Vitória da Conquista (2020)

(continua)

Entulhos	Principais tipos de materiais %								
	Solo	Concreto Argamassa	Madeira	Gesso	Alv./Rev. Cerâmico	Metais	Tintas/ Verniz	Emb.	Outro
1	10	30	-	5	50	-	-	5	-
2	85	5	5	-	-	-	-	-	5
3	30	40	10	-	-	-	-	5	5
4	60	20	5	-	10	-	-	-	5
5	50	10	10	10	5	-	5	5	5
6	70	10	5	-	5	-	-	5	5
7	50	40	-	-	-	-	-	5	5
8	-	100	-	-	-	-	-	-	-
9	10	80	-	-	-	-	-	5	5
10	20	-	-	-	10	5	-	35	30
11	95	5	-	-	-	-	-	-	-
12	60	-	-	-	-	-	-	30	10
13	30	50	5	-	-	-	-	15	-
14	45	20	10	-	-	-	-	15	10
15	45	-	-	-	-	-	-	35	20
16	25	35	5	10	10	10	-	5	-
17	-	10	20	-	-	-	10	50	10
18	75	10	-	-	10	-	-	5	-
19	70	5	5	5	-	5	-	5	5
20	80	-	20	-	-	-	-	-	-
21	70	15	5	-	5	-	-	5	-
22	5	-	10	-	-	5	5	70	5
23	30	35	-	-	30	-	-	5	-
24	70	30	-	-	-	-	-	-	-
25	60	10	-	-	10	-	-	15	5
26	20	50	-	15	10	-	-	5	-
27	-	-	-	90	-	-	-	5	5
28	80	10	-	-	10	-	-	-	-
29	95	-	-	-	5	-	-	-	-
30	55	45	-	-	-	-	-	-	-
31	40	40	5	-	5	5	-	5	-



Tabela 1 – Principais materiais encontrados em entulhos em Vitória da Conquista (2020)

(conclusão)

Entulhos	Principais tipos de materiais %								
	Solo	Concreto Argamassa	Madeira	Gesso	Alv./Rev. Cerâmico	Metais	Tintas/Verniz	Emb.	Outro
32	40	55	-	-	5	-	-	-	-
33	5	70	-	5	5	-	-	10	5
34	-	30	5	-	55	-	-	10	-
35	-	60	-	5	30	-	-	-	5
36	75	20	-	-	5	-	-	-	-
37	80	15	-	5	-	-	-	-	-
38	10	30	-	50	-	-	-	5	5
39	75	20	-	-	-	-	-	5	-
40	10	70	-	-	-	5	5	5	5
41	20	65	5	5	-	-	-	5	-
42	25	25	-	-	25	-	-	20	5
43	5	35	10	-	35	-	-	10	5
44	5	95	-	-	-	-	-	-	-
45	60	40	-	-	-	-	-	-	-
46	-	90	-	-	-	-	-	5	5
47	45	40	10	-	-	-	-	5	-
48	40	50	10	-	-	-	-	-	-
49	30	60	5	-	-	5	-	-	-
50	40	40	5	-	-	5	5	5	-

Fonte: Elaborado pelo autor

A maior quantidade de resíduos gerados a partir da análise dos entulhos é composta por restos de solo com percentual médio de 40,0% e concreto/argamassas 32,3%, seguido dos demais materiais que constituem os entulhos tais como embalagens (plástico e papelão) 8,4%, alvenaria/revestimentos cerâmicos 6,8%, gesso 4,2%, madeira 3,4%, metais 0,70%, tintas/verniz 0,70% e outros materiais 3,5%.

Assim como estabelece a Resolução 307 do CONAMA, os resíduos provenientes da construção civil devem ser enquadrados nas Classes A, B, C e D, e analisando os resultados da Tabela 1, 90,9% dos materiais se enquadram nas Classes A e B, que são aqueles que possuem tecnologias suficientes para reutilização e reciclagem. Segundo Lima e Lima (2009), a identificação prévia e



caracterização dos resíduos a serem gerados no canteiro de obras são fundamentais no processo de reaproveitamento dos RCC, pois esse conhecimento leva a se pensar maneiras mais racionais de se reutilizar e/ou reciclar o material.

3.2 Manuseio dos RCC'S feito pelas empresas responsáveis pela coleta

Foram contatadas 5 empresas que fazem coletas de resíduos no município de Vitória da Conquista. O objetivo foi constatar a destinação dos resíduos realizada por cada empresa, se é feito alguma triagem dos materiais coletados e se as empresas participam ou auxiliam em algum processo de reaproveitamento e/ou reciclagem dos resíduos. No Quadro 1 é demonstrado o resultado do contato com essas empresas e como elas manuseiam os resíduos gerados na construção civil.

Quadro 1 – Manuseio de RCC feito pelas empresas coletoras no município de Vitória da Conquista, BA (2020).

Empresa	Destinação dos resíduos	Separação/triagem dos resíduos	Participação ou auxílio em processos de reutilização dos resíduos
A	Locais destinados e licenciados pela prefeitura.	Não realizam.	Comercializam os resíduos que apresentam apenas um tipo de material.
B	Lixo orgânico aos aterros sanitários. Entulhos de construção civil à locais especificados pela prefeitura (cascalheira).	Não realizam.	Realizam apenas o descarte.
C	Lixo orgânico aos aterros sanitários. Entulhos de construção civil à locais especificados pela prefeitura (cascalheira).	Não realizam.	Não participam.
D	Aterro sanitários destinados e licenciados pela prefeitura.	Não realizam.	Não participam.
E	Locais destinados e licenciados pela prefeitura.	Não realizam.	Não participam.

Fonte: Elaborado pelo autor

Verifica-se que nenhuma das empresas contatadas realizam algum tipo de separação dos resíduos coletados para que seja facilitado a reciclagem ou reutilização dos materiais. Conforme Lima e Lima (2009), a fase da caracterização dos RCC é muito importante no sentido de se identificar e quantificar os resíduos e desta forma planejar qualitativa e quantitativamente a redução, reutilização, reciclagem e a destinação final dos mesmos. Algo que chamou atenção é que 4 das 5 empresas não auxiliam ou participam de alguma forma nos possíveis processos de reciclagem e reutilização dos materiais e todas elas alegam que empresas ou



peças autônomas fazem a coleta, triagem e reciclagem dos materiais nos locais onde são destinados os resíduos. Além disso todas as empresas contatadas se limitam aos locais destinados e licenciados pela prefeitura, porém em Vitória da Conquista muitas empresas que trabalham com entulho não possuem licenciamento ambiental, em consequência disso muitos resíduos são descartados de forma incorreta que podem prejudicar o ambiente.

3.3 Possíveis destinações para os principais tipos de RCC encontrados

Segundo a Resolução 307/2002 – CONAMA, a triagem ou segregação dos resíduos devem ser feitos preferencialmente pelo gerador ainda na origem, ou pelas empresas responsáveis pela coleta dos materiais nas áreas de destinação licenciadas pela Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista. Torres (2018) afirma que a separação na própria obra consegue um melhor resultado de segregação dos resíduos em comparação com os resíduos classificados fora da obra. Uma opção para a organização e destinação dos resíduos no canteiro de obras seria conforme a classe que o resíduo pertence, conforme Resolução nº 307/2002 do CONAMA.

Os resíduos de Classe A podem ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a áreas de aterros de resíduos da construção civil, onde deverão ser dispostos de modo a permitir sua posterior reciclagem. Os resíduos que pertencem a Classe B podem ser comercializados com empresas coleta seletiva que comercializam ou reciclam esse tipo de resíduos. Já os resíduos enquadrados nas Classes C e D devem ser armazenados, transportados, reutilizados e receber destinação adequada em conformidade com a legislação e com normas técnicas específicas. Outra alternativa para a separação dos resíduos é de acordo com sua composição, e dessa forma a segregação e a coleta seletiva pode ser facilitada. Porém cada material exige um cuidado específico para que a sua reciclagem ou reutilização possa ser mais efetiva, como demonstrado no Quadro 2.



Quadro 2 – Tipos de resíduos e os cuidados que devem ser tomados para sua posterior destinação

Resíduos	Cuidados	Destinação
Componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados	Privilegiar soluções de destinação que envolvam a reciclagem dos resíduos, de modo a permitir seu aproveitamento como agregado.	Reciclagem para uso em pavimentos e concretos sem função estrutural.
Madeira	Garantir a separação da serragem dos demais restos de madeira.	Reciclagem, reutilização de peças ou uso como combustível em fornos ou caldeiras
Plásticos	Limpeza adequada das embalagens	Reciclagem e comercialização desses resíduos
Papelão (sacos e caixas de embalagens) e papéis (escritório)	Proteger das intempéries	Reciclagem e comercialização desses resíduos
Metais	Não há cuidados específicos	Reciclagem e comercialização desses resíduos
Gessos	Proteger das intempéries	Envio ao fabricante ou empresas de reciclagem
Solo	É necessário caracterizar o solo previamente para a definição da destinação	Quando não contaminados destinar à aterros de RCC's. Quando contaminados destinar à aterros de resíduos perigosos
Materiais, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos	Maximizar a utilização dos materiais para que a quantidade a descartar seja reduzida	Encaminhar para aterros licenciados para a devida recepção de resíduos perigosos.

Fonte: Adaptado de Lima e Lima (2009)

Para que o processo de reaproveitamento dos materiais dentro da obra que seriam descartados aconteça de uma forma correta e responsável deve-se atentar para as recomendações das normas regulamentadoras e observar seus procedimentos para que os materiais estejam enquadrados no padrão de qualidade por elas exigidos para a reutilização. Para tanto, as empresas podem fazer ensaios tecnológicos ou realizar análises, ensaios e determinações dos traços que serão empregados na reutilização dos RCC através do contato com instituições especializadas.

Segundo Oliveira (2016), poderiam ser realizadas ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos, além de programas e ações para a participação dos grupos interessados, como cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, que dessa forma possa gerar empregos e novos negócios.



As ações propostas para o gerenciamento de resíduos em um município de Vitória da Conquista, de acordo com Torres (2018) são:

- Aterro de RCC's – podem ser utilizados para a destinação final de RCC's de transportadores e geradores;
- PEV's – devem ser utilizados para a destinação por pequenos geradores, sendo que a destinação final fica, sob a responsabilidade da Prefeitura do município de Vitória da Conquista;
- Reutilização ou Reciclagem – realizada por empresas específicas licenciadas;
- Exigências Normativas específicas – alguns resíduos, tais como os resíduos de Classe D, devem seguir as normas específicas de destinação final, visto que podem apresentar características degradantes ao meio ambiente.

4. CONCLUSÕES

A partir dos dados coletados pode-se perceber que muitos resíduos são dispostos de forma incorreta e irresponsável em Vitória da Conquista por construtoras e empresas que fazem a coleta e o transporte dos resíduos. Muitas dessas áreas são concentradas em bairros que a densidade residencial é menor e por consequência existem muitos terrenos baldios que são utilizados como bota-fora. Observou-se que que grande parte dos resíduos gerados nas construções civis são compostos por materiais que possuem alguma forma de reciclagem e/ou reutilização (Classe A e B) dentro ou fora da própria obra.

Levando-se em consideração o fato de que dificilmente há segregação de resíduos nas obras, resíduos contaminados e considerados como perigosos (Classe D) são destinados para áreas licenciadas pela prefeitura e dessa forma prejudicando uma possível reciclagem e reutilização dos materiais. O ideal é que seja adotada uma dessas áreas para a construção do Aterro de Resíduos da Construção Civil, além da inserção de áreas de triagem de resíduos para que os mesmos possam ser reutilizados ou enviados para usinas de reciclagem. Além dos geradores dos resíduos as empresas responsáveis pelo manuseio dos entulhos também não contribuem diretamente para uma melhor gestão dos resíduos, se limitando apenas ao transporte e descarte que por muitas vezes não é o adequado. O recomendado seria aumentar a fiscalização em relação às empresas transportadoras de RCC's atuantes no município, fazendo uma identificação, cadastramento e registro de transporte. Um estudo indicado seria sobre melhores manuseios de resíduos considerados como perigosos (Classe D), e como diminuir o descartes desses resíduos.



5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÂNGULO. S.C. **Variabilidade de agregados graúdos de resíduos da construção e demolição reciclados**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Politécnica, São Paulo, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS NBR 15112: **Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, 2004.

_____. NBR 15114: **Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL, Decreto-Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. **Política Nacional do Resíduos Sólidos**. Brasília-DF, ago. 2010. Disponível em <http://cerneambientalsc.com.br/legislacao/Lei_Residuos_Solidos.pdf> Acesso em maio 2020.

BRASILEIRO E MATOS, **Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil**. 2015. Centro de Tecnologia - CT, 2 Centro de Ciências da Natureza - CCN, Departamento de Química, LIMAv, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2015.

CONAMA, **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução Nº 307 de 5 de julho de 2002.

L. A. Karpinsk, A. Pandolfo, R. Reinehr, Ju. Kurek, L. Pandolfo, J. Guimarães, **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil uma abordagem ambiental** EDIPUCRS, Porto Alegre (2009).

LIMA R.S. e LIMA R. R. R. **Guia para elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil**. Série de publicações temáticas do CREA-PR. Paraná, 2009.

OLIVEIRA, Mary A.A.L. **A Gestão De Resíduos Sólidos Urbanos Em Vitória Da Conquista, Bahia, Brasil**. 2016. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Doutorado em Geografia, Planificação Territorial e Gestão Ambiental, Faculdade de Geografia e História da Universidade de Barcelona, 2016.

PINTO, T.P. **Entulho de construção: problema urbano que pode gerar soluções**. Construção, n. 2325, São Paulo, 1992.

PINTO, T.P.; GONZALES, J.L.R., (Coord.) **Manejo e gestão de resíduos da construção civil**. Manual de orientação 1. Como implantar um sistema de manejo e gestão dos resíduos da construção civil nos municípios. Parceria Técnica entre o



Ministério das Cidades, Ministérios do Meio Ambiente e Caixa Econômica Federal. Brasília: CAIXA, 2005.

PIOVEZAN JUNIOR, G. T. A.; SILVA, C. E. **Investigação dos resíduos da construção civil (RCC) gerados no município de Santa Maria-RS: um passo importante para a gestão sustentável.** In: 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2007, Belo Horizonte. Anais do 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. ,2007. v.1. p.1 – 8.

PORTO, M. E. R. C.; SILVA, S. V. **Reaproveitamento dos entulhos de concreto na construção de casas populares.** 2008. XXVIII Encontro Nacional De Engenharia De Produção. Rio de Janeiro, 2008.

ROCHA NETO, HS. **Avaliação dos índices de desperdícios de materiais: estudo de caso em uma obra de edificação na cidade de Feira de Santana-BA.** 2010. Monografia apresentada ao Departamento de Tecnologia da Universidade Estadual de Feira de Santana. Bahia, 2010.

TORRES, Franciele Santos. **Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos da construção civil no município de Vitória da Conquista/BA.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA, Vitória da Conquista, 2018.



**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

UBIRAJARA DE JESUS SALA NETO

**UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DO CORTE DE
GRANITO EM CONCRETO E ARGAMASSA**

Vitória da Conquista
2020



UBIRAJARA DE JESUS SALA NETO

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DO CORTE DE GRANITO EM CONCRETO E ARGAMASSA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador (a): Prof. Silvana Ferreira Bicalho
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DO CORTE DE GRANITO EM CONCRETO E ARGAMASSA

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho, para a obtenção do
título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em:

Silvana Ferreira Bicalho
Faculdades Santo Agostinho
(Orientador)

Érico Souza Brito Cordeiro
Faculdades Santo Agostinho

Gian Matheus Ruocco Valsecchi
Faculdades Santo Agostinho

VITÓRIA DA CONQUISTA - BA
2020



RESUMO

A problemática do resíduo de granito gerado no momento de sua extração vem causando diversas dificuldades na alocação e isso gera impactos ambientais e o desperdício de um material que poderia ser reutilizado na composição de materiais como o concreto e argamassa. O presente trabalho tem como objetivo a análise de trabalhos científicos levantando um panorama da situação do desperdício, reutilização e eficiência como substituto do agregado miúdo. Este trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica para uma avaliação de uma avaliação crítica dos trabalhos e estudos que possuem grande destaque na área de estudo deste material. Os descritores que nortearam toda a pesquisa e a busca de dados foram: granito no concreto e argamassa, rocha ornamental e granito. Granito é uma rocha que possui grande valor na construção civil como uma peça ornamental pelo seu aspecto visual. Os principais problemas encontrados foram a falta de infraestrutura para acomodar todo o resíduo e o seu impacto ambiental justamente pela falta de meios eficientes de manter esse resíduo acomodado em locais adequados. Esta revisão demonstra como a reutilização do resíduo da extração do granito pode beneficiar o mercado da engenharia com o incentivo na incorporação do cimento e argamassa como diminuir significativamente o impacto ambiental causado por esse resíduo.

Palavras-chaves: Construção. Reutilização. Rochas.

ABSTRACT

The problem of granite waste generated at the time of its extraction has caused several difficulties in allocation and this generates environmental impacts and the waste of a material that could be reused in the composition of materials such as concrete and mortar. The present work aims to analyze scientific works, raising an overview of the situation of waste, reuse and efficiency as a substitute for fine aggregate. This work is a bibliographic review for an evaluation of a critical evaluation of the works and studies that have great prominence in the area of study of this material. The descriptors that guided all the research and the search for data were: granite in concrete and mortar, ornamental rock and granite. Granite is a rock that has great value in civil construction as an ornamental piece for its visual aspect. The main problems encountered were the lack of infrastructure to accommodate all the waste and its environmental impact precisely due to the lack of efficient means to keep this waste in suitable places. This review demonstrates how the reuse of granite extraction waste can benefit the engineering market by



encouraging the incorporation of cement and mortar as well as significantly reducing the environmental impact caused by this waste.

Keywords: Construction. Reuse. Rock.

1. INTRODUÇÃO

Constituídos de mineraloides ou minerais as rochas ornamentais como o granito possui grande valor comercial na engenharia civil, principalmente pelas suas belas características morfológicas, é amplamente utilizada como ornamentação de ambientes. Essas rochas são utilizadas em abundância no mercado da construção, possuindo diversas aplicações nessa área. Com a exploração demasiada desses recursos, surgem os problemas como o desperdício e falta de tratamento, reutilização, deposição e/ou processamento desses resíduos. Com isso, essas ações vêm provocando grandes impactos ambientais com a geração desses resíduos.

Com a grande capacidade exploratória da indústria da construção civil, o reaproveitamento é uma alternativa muito interessante para o setor econômico e ambiental. A estimativa é que a extração de mármore e granito feitos por indústrias de mineração de 25% a 30% são transformados em pó, sendo que no Brasil, estima-se que sejam geradas 240.000 toneladas / ano de resíduos destas rochas. Esse pó fica armazenado em locais inapropriados, gerando impactos ambientais graves. (SANTOS; LIRA; RIBEIRO, 2012).

O campo de análise do tratamento de minérios está trazendo cada vez mais técnicas, que possibilitam o conhecimento desse material. Esses estudos trazem maior amplitude para formas de minimizar o desperdício dos resíduos, obtendo resultados satisfatórios. Um dos principais estudos é a incorporação dos resíduos na feição do concreto para construção.

Logo, reforça-se a importância do estudo da incorporação dos resíduos como substitutos dos agregados finos na composição do concreto. Foi constatado, que é possível a substituição total do agregado miúdo na composição, trazendo assim um grande benefício para que haja maior incentivo a adaptação do mercado da construção civil. Essas ações podem trazer um grande impacto para o meio ambiente, tendo em vista que a deposição dos resíduos é uma grande problemática, que perdura por muito tempo.

O desperdício, a falta de controle e deposição dos resíduos de granito, o grande impacto econômico com a perda de material no momento da extração



e acabamento das peças de rochas ornamentais, e principalmente o impacto ambiental causado pela ineficiência de deposição dos resíduos, influencia muito no excesso de extração deste material. Com isso, é necessário um planejamento que envolva métodos e técnicas que possam ser implantados na própria indústria para um uso eficiente desse material que será descartado evitando assim o forte impacto ambiental.

O agregado miúdo geralmente são areias naturais que possuem características mais arredondadas nos seus grãos e a areia de britagem possuindo grãos mais angulosos. O agregado miúdo possui uma influência significativa no concreto tanto em seu estado fresco como endurecido, isso determina as características finais do concreto para que possa ser viável sua utilização em estruturas capazes de resistir as cargas exigidas no projeto. (FABRO, 2011).

Diante desse impasse, a incorporação do resíduo no traço do concreto, se apresenta como uma forma de minimizar esses problemas e trazer uma solução bastante útil para o mercado da construção civil. Além de benefícios para a economia da indústria, ademais a diminuição dos resíduos proporcionaria uma grande redução do impacto ambiental diminuindo consideravelmente o descarte de material.

Com o objetivo de demonstrar a eficiência por meio de um estudo de diversos trabalhos científicos, para que se possa determinar a viabilidade da utilização do concreto com a incorporação do resíduo do corte de granito no traço como substituto do agregado miúdo. Com isso podendo ser compreendido uma possível solução para os problemas que a falta do controle na deposição e descarte desse resíduo geram no ambiente.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma Revisão de Bibliográfica sobre a utilização de resíduo de granito no concreto e argamassa, com o objetivo de analisar os artigos que demonstram de forma experimental a melhor utilização de granito, bem como as diferenças entre o concreto tradicional e o concreto com o granito.

A revisão de literatura, segundo Fogliatto (2007), é aquela que reúne ideias oriundas de diferentes fontes, visando construir uma nova teoria ou uma nova forma de apresentação para um assunto já conhecido.

Para a elaboração de toda a pesquisa e melhor compreensão do tema, o estudo foi realizado a partir de análise de dados nacionais publicados e interpretados pelas plataformas e seus bancos de dados como, SciELO, ERIC e CAPES.



Os descritores que nortearam a busca dos dados foram: granito no concreto e argamassa, rocha ornamental e granito. Todos os artigos com texto completo, publicados no idioma português, após o ano de 2000, que abordavam os seguintes tópicos como: utilização de resíduo de granito no concreto, resistência obtida com a implementação do resíduo de granito como agregado e Resíduo Proveniente do Corte de Mármore e Granito (RGCM) foram incluídos. Todos os artigos que foram irrelevantes para a pesquisa foram excluídos pelo fato de não corresponderem ao objetivo da pesquisa que eram esperados. E também foram excluídos aqueles cujo o conteúdo já estava desatualizado e não tinha expressão para com a pesquisa. 43 resultados foram encontrados, dos quais 15 artigos foram incluídos na pesquisa pela compatibilidade e apresentarem números ainda atuais, 19 não apresentavam relevância para o estudo e 9 artigos possuíam o mesmo título e autores de anteriores.

A etapa de leitura e incorporação dos dados foram realizados no período de 11/09/2019 até o dia 11/10/2019. A análise dos dados foi iniciada no mês de setembro e no mês posterior, a consolidação dos mesmos. Os estudos foram organizados e ordenados no dia 17/10/2020.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Definições dos materiais

As rochas chamadas “ornamentais” usualmente utilizadas com a finalidade de decoração, são submetidas a processos de polimento, para que adquiram alto brilho da superfície, se diferenciando das demais rochas utilizadas como matérias de construção, tendo funções estruturais, cuja a característica principal é a firmeza física. Já rochas semi ornamentais, tem como característica a não elaboração do polimento, porém sua finalidade ainda se mantém para fins estéticos. (CHIOD, 1995).

O concreto é o material mais utilizado pelo homem, tendo como principal aliado o aço, formando o concreto armado. Este conjunto material já vem sendo utilizado por muitos anos na construção, e isso gerou um amplo conhecimento de técnicas e métodos de utilização, esse domínio é muito bem utilizado, tanto por projetistas, construtores, operários da construção civil quanto por outros intervenientes do processo como uma boa escolha para diversos tipos de construções. Mesmo com o domínio desse material é necessário como inevitável o desenvolvimento das técnicas de utilização do concreto na construção civil. (TUTIKIAN; ISAIA; HELENE, 2011).



Segundo Pinheiro (2007), a argamassa é a mistura de cimento, água e agregado miúdo, extensivamente utilizada no assentamento de revestimentos, alvenarias entre outras finalidades. A argamassa tem a função de cola, podendo haver diversos tipos da mesma. As pastas são resultantes das reações químicas do cimento com a água, denominado nata um derivativo dessa mistura química entre cimento e água, esse é um efeito indesejável, pois ela demonstra segregação do concreto.

O Governo Federal, por meio do Departamento Nacional de Produção Minerais (DNMP) e Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), publicam matérias como, livros de rochas ornamentais do Brasil (Azambuja & Silva, 1977, Schobbenhaus et. al., 1991, etc.) e perfis analíticos. Esses incentivos, pesquisas e estudos sobre as rochas ornamentais consolidam esse material como um dos mais importantes recursos naturais do Brasil. (VARGAS; MOTOKI; NEVES, 2015).

3.2 Exploração e desperdício do RCG

A indústria da construção civil consome muitos recursos naturais e a geração de resíduos é diretamente proporcional ao consumo. O setor de tratamento desses resíduos possui dificuldades, sendo uma das alternativas a utilização como substituto de matérias naturais, por exemplo, na produção de argamassa e concreto. Esse método diminui consideravelmente o descarte dos resíduos, trazendo também novos métodos de utilização dos mesmos na construção civil. (SANTOS; LIRA; RIBEIRO, 2012).

O setor de rochas ornamentais brasileiro conta com mais de 600 variedades de rochas comercializadas, com aproximadamente 1.600 lavras e 12.000 empresas operando na cadeia produtiva. Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais, o setor exportou, durante o período de janeiro a setembro de 2016, o somatório de US\$ de 893,7 milhões, equivalentes a 1.950.420,7 toneladas de rochas (ABIROCHAS, 2016).

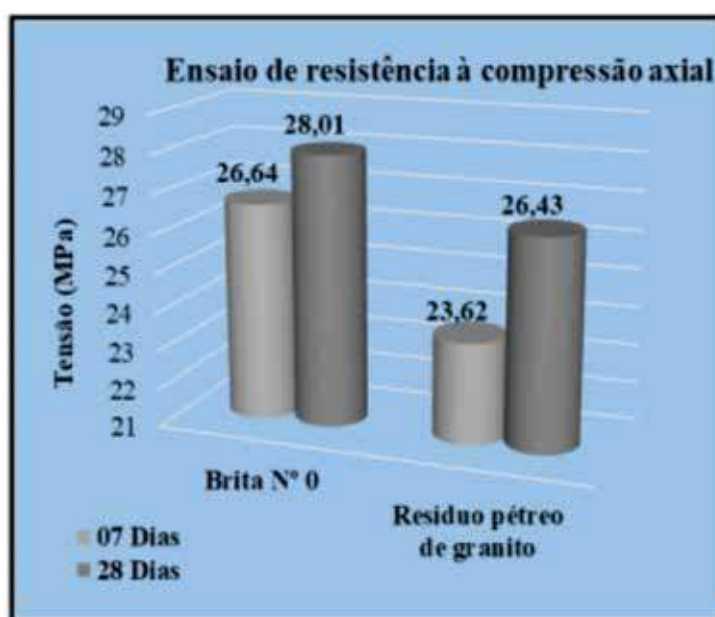
3.3 Características físicas, mecânicas e morfológicas

Depois de analisar os artigos foi possível compreender que, segundo Nascimento (2019), empregando concreto com o traço de 1: 1,68: 2,13: 0,50, foram feitos os testes comparativos do concreto tradicional com a utilização de brita número 0 com o concreto com o resíduo. Os testes foram divididos em ensaio de absorção de água e resistência a compressão axial. Foi notado uma redução da



resistência característica a compressão do concreto com resíduo de 28,01 MPa para 26,43 MPa uma redução de 5,6% para 28 dias de cura e 26,64 MPa para 23,62 MPa uma redução de 11,3%. Já o teor de absorção de água foi notado uma diminuição de 1,19% para 1,07%. Porém a viabilidade da utilização desse concreto para calçadas, sarjetas ou lajes não-estruturais. As qualidades mecânicas podem ser melhoradas uma vez que a instituição não dispõe de todos os equipamentos de aferições em dia. É possível visualizar na figura 1 os resultados obtidos nos ensaios.

Figura 1: Ensaio de resistência à compressão axial.

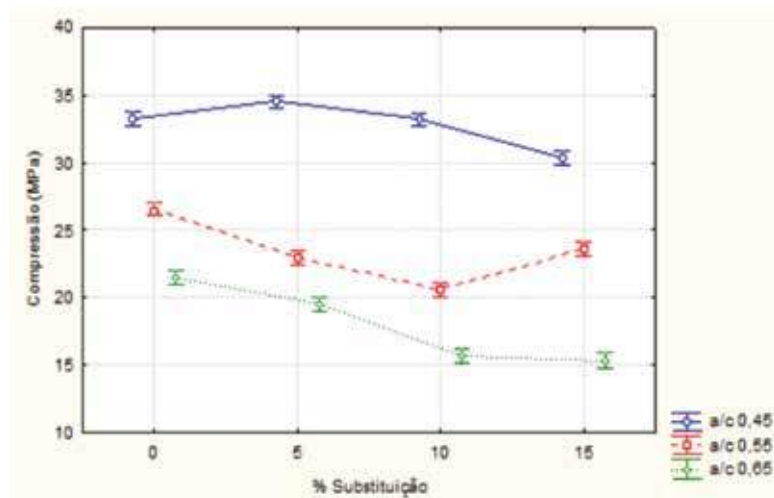


Fonte: Nascimento (2019).

São demonstrando na figura 2 os resultados para as diferentes proporções de água cimento e nível de substituição e os graus de substituição dos materiais comuns pelo resíduo de beneficiamento de rochas ornamentais (RBRO). Os testes foram feitos com as proporções de a/c 0,45, 0,55 e 0,65, onde os corpos de prova foram sujeitos a esforços de compressão axial. Compressão axial, é aplicação de um esforço no sentido longitudinal. Os resultados demonstram uma melhor eficiência para a proporção de $a/c = 0,45$, obtendo o pico de aproximadamente 34Mpa, uma média 23% mais eficiente do que a segunda melhor situação de $a/c = 0,55$. Constatando melhores resultados em proporções menores, onde a tendência de queda segue ao de aumento de a/c .



Figura 2: Diagrama de resistência a compressão axial - % Substituição.

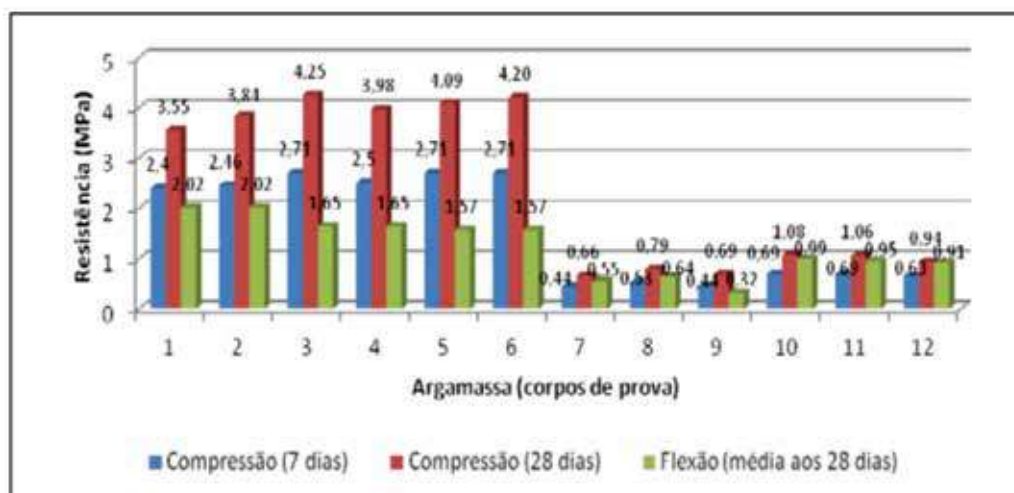


Fonte: Degen (2013).

Os testes de resistência à compressão diagonal com proporções de água/cimento 0,45, 0,55 e 0,65. Para a compressão diagonal, foi constatada melhores resistências para proporção de 0,45 diferente da compressão axial, a diferença media passa de 23% para 25%, confirmando uma melhor eficiência de acordo com a proporção de melhora do maior para o menor. Os dados resistência foram: a/c = 0,45 pico de 35Mpa, a/c = 0,55 pico de 28Mpa e a/c = 0,65 pico de 22Mpa. (DEGEN, 2013).

A figura 3 apresenta os resultados do ensaio a compressão e flexão, os índices do 1 ao 6 representam os corpos de provas com o traço de 1: 1: 6 e restante correspondem ao traço de 1: 2: 9. É possível visualizar no gráfico um bom desempenho quanto a resistência e flexão, obtendo ótimos resultados no traço 1 :1: 6 em relação ao 1: 2: 9 tendo a relação água/cimento de 2,2 e 3,14 respectivamente.

Figura 3: resultado da resistência à compressão e flexão, em Mpa.



Fonte: Santos, Lira, Ribeiro (2012).



Quando analisado a aparência do material as pesquisas de Santos (2012), mostram resultados que o resíduo sólido substituindo o agregado natural não traz nenhum tipo de prejuízo à aparência da argamassa e concreto, podendo ser observada, a presença de mica no material, principalmente na parte mais fina. O material teve bom desempenho na resistência a compressão e flexão, sendo que o traço 1:1:6 obteve um melhor resultado, com maiores resistências em relação aos traços 1:2:9, com a relação água/cimento. Viabilizando a utilização tanto na sua condição física e mecânica, mantendo o aspecto visual.

4. CONCLUSÃO

A partir da revisão literária dos artigos foi possível analisar e determinar que resíduo proveniente do corte de granito possui propriedades que se adaptam como novo componente na composição do concreto e argamassa, sabendo as proporções corretas para as diversas utilizações do material. Para que a incorporação seja feita é necessário que o resíduo deva ser analisado e testado anteriormente a sua utilização.

Conclui-se que o resíduo possui realmente uma eficiência na incorporação e principalmente quando a substituição é feita de forma gradual para feição do concreto e argamassa, sendo capaz de se aproximar das capacidades físicas e mecânicas, e mantendo os aspectos estéticos dos mesmos. Porém para que a sua utilização seja feita em larga escala é necessário um maior número de pesquisas e testes com resultados positivos.

É percebido que o resíduo é amplamente desperdiçado, possuindo um potencial que por sua vez possibilitaria a minimização tanto dos impactos ambientais que se devem pela má alocação do resíduo, como seu próprio gasto em mantê-lo como a perda de um potencial produto comercial. A comercialização do resíduo de granito traria benefício em perspectiva econômica e ambiental.

5. REFERÊNCIAS

ABIRROCHAS- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ROCHAS ORNAMENTAIS. **Balanco das Exportações e Importações Brasileiras de Rochas Ornamentais no Período Janeiro-Setembro de 2016.**

CHIOD, Cid. **Aspectos técnicos e económicos do setor de rochas ornamentais.** Rio de Janeiro: Cnpq, 1995. 75 p.



DEGEN, Maxwell Klein. Concretos produzidos com resíduos provenientes do beneficiamento de rochas ornamentais como substituto parcial de cimento. **Researchgate**, Espírito Santo, v. 1, n. 1, p.1-12, out. 2013.

FOGLIATTO, F. **Organização de textos científicos**, 2007. Disponível em: <http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/146_seminario_de_pesquisa_2_diretrizes_referencial_teorico.doc>. Acesso em: 2 abr. de 2012.

FABRO, F. et al. Influência da forma dos agregados miúdos nas propriedades do concreto. **Rev. IBRACON Estrut. Mater.**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 191-212, janeiro 2011.

FRASCÁ, Maria Heloisa Barros de Oliveira. Qualificação de Rochas Ornamentais e Para Revestimento de Edificações: Caracterização Tecnológica e Ensaio de Alterabilidade. **Géologa**, Salvador, v. 1, n. 1, p.128-135, maio 2001.

GONÇALVES, Jardel Pereira. **Utilização do Resíduo de Corte de Granito (RCG) Como Adição Para Produção de Concretos**. 2000. 135 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2000.

GONÇALVES, Jardel Pereira; Moura, Washington Almeida; Molin, Denise Carpena Coitinho dal. Avaliação da influência da utilização do resíduo de corte de granito (RCG), como adição, em propriedades mecânicas do concreto. **Associação Nacional De Tecnologia Do Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p.53-68, jan. 2002.

JUNIOR, Fernando Gabriel do Nascimento; Physical And Mechanical Analysis Of The Recovery Of Granite Pétreos Waste As Added Grafting In Portland Cement Concrete. **Journal of Engineering and Technology for Industrial Applications**, Amazonas, v. 5, n. 18, p 94-97, Jun. 2019.

LIMA, Rosa do Carmo de Oliveira. **Estudo da Durabilidade de Paredes Monolíticas e Tijolos de solo-cimento Incorporados com Resíduo de Granito**. 2010. 109 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.

MOURA, Washington A.; P. Gonçalves, Jardel; Leite, Rôneison da Silva. UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO DE CORTE DE MÁRMORE E GRANITO EM ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO E CONFECÇÃO DE LAJOTAS PARA PISO. **Sitientibus**, Feira de Santana, v. 1, n. 26, p.49-61, jun. 2002.



PINHEIRO, Libânio M.; Muzardo, Cassiane D.; Santos, Sandro P. Fundamentos do Concreto e Projeto de Edifícios. **Eecs**, São Carlos, v. 1, n. 1, p.1-308, maio 2007.

SANTOS, Robson Arruda dos. Argamassa com Substituição de Agregado Natural por Resíduo de Britagem de Granito. **Holos**, Natal, v. 5, n. 28, p.125-135, nov. 2012.

SANTOS, Robson Arruda dos; Lira, Belarmino Barbosa; Ribeiro, Ana Carolina Marinho. Argamassa com Substituição de Agregado Natural por Resíduo de Britagem de Granito. **Revista Eletrônica em Gestão**, Paraíba, v. 8, n. 8, p.1818-1828, dez. 2012.

SILVA, Luisa Thaynara Muricy de Souza; Severo, Cibelle Guimarães Silva; BEZERRA, Ulisses Alencar. Utilização do Resíduo de Granito como Substituição Parcial do Cimento na Produção de Concreto. **Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia Contecc**, Fortaleza, v. 1, n. 1, p.1-4, set. 2015

TUTIKIAN, Bernardo F.; Isaia, Geraldo Cechella; Helene, Paulo. **Concreto: Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Ibracon, 2011.

VARGAS, Thais; Motoki, Akihisa; Neves, José Luíz Peixoto. Rochas Ornamentais do Brasil, Seu Modo de Ocorrência Geológica, Variedade Tipológica, Exploração Comercial e Utilidades Como Materiais Nobres de Construção. **Revista de Geociências**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p.119-132, ago. 2015.



**FACULDADE SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA CONQUISTA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

VITOR LEITE SANTOS

**ELABORAÇÃO DE UM PROJETO DE PREVENÇÃO
E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO: ARQUIVO PÚBLICO
MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA-BAHIA.**

Vitória da Conquista
2020



VITOR LEITE SANTOS

**ELABORAÇÃO DE UM PROJETO DE PREVENÇÃO E
COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO: ARQUIVO PÚBLICO
MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA-BAHIA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista,
com requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof. Silvana Ferreira Bicalho
Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista
2020



VITOR LEITE SANTOS

**ELABORAÇÃO DE UM PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A
INCÊNDIO E PÂNICO: ARQUIVO PÚBLICO MUNICIPAL DE VITÓRIA DA
CONQUISTA-BAHIA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Faculdade Santo Agostinho de Vitória da
Conquista, com requisito parcial à obtenção
do grau de Bacharel em Engenharia Civil. Este
defendido e aprovado pelo professor orientador e
pelo(s) membros da banca examinadora.

Aprovada em:

Silvana Ferreira Bicalho
Faculdades Santo Agostinho (Orientador)

Nilton Meira Correia Neto
Faculdades Santo Agostinho

Camila da Silva Sotero
Faculdades Santo Agostinho

Vitória da Conquista/ Ba
2020



*“Dedico esta monografia para toda a minha família
em especial aos meus pais, por todo o incentivo,
auxílio e amparo para que esse
sonho se tornasse possível.”*



AGRADECIMENTOS

Ser engenheiro civil é um sonho desde criança, quando brincava de construir, e aguçou ainda mais ao ver meu maior exemplo, amigo e pai a se tornar mestre de obras. Hoje esse sonho está se tornando realidade e eu não poderia de agradecer principalmente a Deus, pela minha vida, por eu ter sido abençoado em ter a família, amigos e colegas que tenho. E agradeço:

Imensamente aos meus pais, Sr. Del e Sra. M^a Vitoria que foram meu “alicerce” em toda essa jornada, me dando incentivo quando eu estava prestes a jogar tudo pro ar, me aconselhando por serem mais sábios, me ajudando das mais diversas formas e principalmente me apoiando, dando o ombro para eu chorar nos momentos mais difíceis.

Aos meus irmãos Hana Clara, Jorge Walter e Leila Carla, que também estiveram do meu lado nessa jornada.

A minha família que de direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

A minha namorada Camila, pela compreensão do meu estresse, ausências, afastamento temporário, pelo incentivo e principalmente apoio.

Aos meus amigos, em especial Aialla Farias, Karina Amorim e Deise Ramos, que me aguentaram e estiveram do meu lado, nos altos e baixos da vida, rindo, brigando e resenhando.

Aos professores orientador(es), Silvana Ferreira Bicalho, Luíz Claudio Gusmão Brás e Roseli Oliveira Guedes Martins, pelo esforço pessoal, pelo seu tempo, paciência, pelos conhecimentos técnicos que transmitiram na graduação e pelos conselhos que levarei para toda vida profissional.

Aos professores do curso de Engenharia civil da FASAVIC, que através de seus ensinamentos permitiram que eu pudesse hoje estar concluindo esse sonho.

A todos que em meados de 2017, modéstia parte a época mais difícil da minha vida, em conciliar o curso de graduação, estágio, monitoria e curso técnico, me disseram frases de incentivo, quando eu pensei em desistir de tudo. Sabe aquele “você consegue, é capaz” me fez seguir em frente e vencer essa fase da vida, esse ensinamento.



*“O engenheiro sempre faz o necessário!
Tudo acima do ponto de equilíbrio
é um eminente desperdício de energia,
e tudo abaixo é um fracasso pleno!”
Eng. Guilherme Siebel*



ILUSTRAÇÕES

		Página
Figura 1	Triângulo do fogo	16
Figura 2	Extinção por retirada de material	19
Figura 3	Extinção por retirada do comburente	20
Figura 4	Extinção por retirada do calor	21
Figura 5	Hierarquia para elaboração do PPCI	22
Figura 6	Fachada da edificação	30



LISTA DE QUADROS E TABELAS

		Página
Quadro 1	Classificação Das Edificações, Estruturas e Áreas De Risco Quanto a Ocupação	24
Quadro 2	Classificação Das Edificações, Estruturas e Áreas De Risco Quanto à Altura	27
Quadro 3	Classificação Das Edificações, Estruturas e Áreas De Risco Quanto a Carga De Incêndio	28



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica.
AVCB	Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros.
CBMBA	Corpo de bombeiros Militar da Bahia.
CPNSP	Comissão Tripartite Permanente de Negociação do Setor Elétrico no estado de SP.
IT'S	Instruções Técnicas.
NR	Norma Regulamentadora.
TEM	Ministério do Trabalho e Emprego.
PMVC	Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista.
PPCI	Plano de Prevenção Contra Incêndio.
PPCIP	Projeto de Prevenção Contra Incêndio e Pânico.
PT	Projeto Técnico.
PTIOT	Projeto Técnico para Instalação e Ocupação Temporária.
PTOTEP	Projeto Técnico para Ocupação Temporária em Edificação Permanente.
PTS	Projeto Técnico Simplificado.



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	CONCEITOS BÁSICOS.....	12
2.1	Fogo.....	12
2.2	Incêndio.....	12
2.2.1	Formas de propagação de incêndio.....	13
2.2.2	Medidas de extinção de incêndio.....	15
2.2.3	Principais causas de incêndios.....	17
3	LEGISLAÇÃO DO ESTADO DA BAHIA.....	19
3.1	Aplicação da Legislação à edificação.....	20
3.1.1	Classificação.....	20
3.1.2	Medidas de segurança contra incêndio conforme a legislação.....	29
4	METODOLOGIA.....	30
4.1	Descrição do estudo.....	30
4.2	Descrição do objeto de estudo.....	30
4.3	Legislação e Normas utilizadas.....	31
4.4	Apresentação do PPCI ao Corpo De Bombeiros Militar Da Bahia-CBMBA.....	33
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	34
5.1	Classificação da edificação e área de risco quanto a ocupação.....	34
5.2	Classificação da edificação e área de risco quanto a altura.....	34
5.3	Classificação da edificação e área de risco quanto a carga de incêndio.....	34
5.4	Medidas de proteção contra incêndio exigidas para edificação.....	35
5.5	Sinalização de emergência.....	35
5.6	Iluminação de emergência.....	36
5.7	Extintores de incêndio.....	36
6	CONCLUSÕES.....	37
	REFERÊNCIAS	
	ANEXOS	



42. INTRODUÇÃO

O Plano de Prevenção Contra Incêndio (PPCI), é uma exigência legal, exigido por órgãos públicos, tornando-se necessário para todas as edificações públicas e privadas, as estruturas, as áreas de risco e aglomerações de público. Sendo assim, é utilizado tanto para edificações residenciais, comerciais e industriais.

Segundo o DECRETO nº16.302 de 27 de agosto de 2015, estado da Bahia, (Art. 02), o PPCIP objetiva, proteger a vida e a integridade dos ocupantes das edificações, estruturas e áreas de risco em caso de incêndio, bem como, prevenir e combater a propagação de incêndios, reduzindo danos ao meio ambiente, ao patrimônio, bem como, fortalecer a atuação do Corpo de Bombeiros Militar da Bahia, proporcionando meios para controlar e extinguir incêndios.

Atualmente o Brasil possui uma lei nacional nº 13.245, de 30 de março de 2017 com diretrizes gerais e ações complementares sobre prevenção e combate a incêndio. Porém, mesmo com essa, cada estado acaba precisando denominar uma lei estadual, com base na lei nacional, também nas recomendações das normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), ou até mesmo em leis de estados mais avançados. No estado da Bahia, foi regulamentado a Lei nº 12.929, de 27 de dezembro de 2013, onde dispõe sobre a Segurança Contra Incêndio e Pânico.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista (PMVC), o Arquivo Público Municipal tem por finalidade coletar e manter toda a documentação e dados informativos de interesse dos órgãos governamentais e do público em geral. Diante disso, é perceptível a importância deste, por abrigar o patrimônio material histórico cultural do município, que contribui para uma melhor gestão política e social dessa unidade administrativa.

Conforme Alexandre Itiu Seito algumas edificações, tais como edifícios altos, grandes depósitos, centros de compras, instalações industriais e tantas outras necessitam de projetos diferenciados, pois envolvem grandes riscos, sendo que no Brasil essas construções não têm obedecido a todas as exigências, falhando em algum ponto do projeto, da construção ou da operação, colocando em risco em caso de sinistro ocupantes e bombeiros envolvidos.

A implementação das leis de Segurança Contra Incêndio no Brasil nas edificações que possuem grande risco de incêndio, ainda é uma realidade distante, visto que no país só possui uma lei nacional, bem vaga, para padronizar



a implantação de PPCI, e os custos para implantação muitas vezes são altos, fazendo com que os proprietários não queiram gastar dinheiro com esse projeto.

É notório que a elaboração do plano de prevenção contra incêndio se faz de extrema importância, para uma edificação. Visto que a edificação do Arquivo Público Municipal de Vitória da Conquista ainda não possui o seu PPCIP, é necessário a elaboração do mesmo e adequação do local, visando a conformidade com as leis, a proteção e segurança dos servidores públicos, bem como de seus vizinhos, além dos materiais lá armazenados, que são em grande maioria de papel (material sólido inflamável).

A proposta do trabalho é mostrar como deve ser feito um projeto de PPCIP, para a edificação onde se localiza o Arquivo Público Municipal de Vitória da Conquista-BA.

O PPCI deve ser encarado como uma obrigação e necessidade de proteger vidas humanas e o patrimônio envolvido, para que acidentes como o da boate Kiss, ocorrido em janeiro de 2013, na cidade de Santa Maria, sendo classificado um dos piores acidentes relacionados a incêndio no Brasil, não volte a acontecer.

Para a resolução dessa hipótese, será elaborado o PPCIP para o Arquivo Público Municipal de Vitória da Conquista, a fim de adequar a edificação à legislação vigente do Corpo de Bombeiros Militar do estado da Bahia. Onde será realizado a aplicação das recomendações do CBMBA-Corpo de Bombeiros Militar da Bahia, implementando as diretrizes das Instruções Técnicas-IT's e leis vigentes no estado da Bahia, avaliando a legislação vigente no estado da Bahia e consonância com as leis federais, que irá resultar o projeto e a adequação da edificação do Arquivo Público Municipal de Vitória da Conquista conforme à lei 12.929-BA, elaborando o PPCIP do prédio.

43. CONCEITOS BÁSICOS

43.1 Fogo

Segundo a ABNT NBR 13860:1997, a definição de fogo é Processo de combustão caracterizado pela emissão de calor e luz. Partindo disso podemos dizer que o fogo é uma rápida reação química (oxidação) que ocorre entre o combustível e o oxigênio (comburente), face a uma fonte de calor.

Para que haja fogo, é preciso que três elementos essenciais participem da combustão. Esses constituem o chamado “Triângulo da Combustão” ou “Triângulo do fogo” (Figura 01), são eles: o combustível, calor e oxigênio comburente.



Figura 01 – Triângulo do fogo



Fonte: CFAB-Centro de Treinamentos em Emergência, 2017.

43.2 Incêndio

De acordo com a ABNT NBR 13860:1997, incêndio é um fogo fora de controle. A partir disso, podemos dizer que um incêndio é uma ocorrência de fogo, de grandes proporções, não controlado, que destrói tudo aquilo que não está destinado a ser atingido pelo fogo. Assim, colocando em risco principalmente a vida dos seres vivos e qualquer estrutura e/ou material.

43.3 Formas de propagação de incêndio

De acordo com a Comissão Tripartite Permanente de Negociação do Setor Elétrico no estado de SP, o fogo pode se propagar de três maneiras: pelo contato da chama em outros combustíveis; através do deslocamento de partículas incandescentes; e pela ação do calor.”

Um incêndio na maioria das vezes se inicia bem pequeno. Porém a transmissão do calor liberado pelo fogo, faz com que um incêndio se propague, para outra parte do combustível que ainda não foi incendiado. Essa transmissão pode ocorrer de três formas: condução, convecção e irradiação térmica.

43.3.1 Condução

Para (SALIBA, T.M., 6Ed. 2015), a condução é um processo de transferência de calor que ocorre quando dois corpos sólidos ou fluídos, em diferentes temperaturas,



são colocados em contato. O calor é transferido do corpo de maior temperatura para o de menor, até que os dois igualem, ou seja, haja um equilíbrio térmico.

Essa transferência é feita de molécula a molécula, até que haja, um equilíbrio térmico, ou seja, o corpo mais quente transfere o calor para o mais frio até que a temperatura dos corpos se iguale.

Um exemplo prático, é o calor que é transferido de uma panela que está sobre o fogo para o cabo, ou o calor que é transferido para a xícara ao colocar um líquido quente dentro dela.

43.3.1.1 Convecção

A convecção é definida por vários pesquisadores (KELLER, M., 2018; VAIDYA, P. 2018), como sendo a transferência de calor de um lugar a outro em função do movimento dos fluidos.

Fundamentando-se nesse conceito, a convecção é um processo onde a transmissão ocorre entre substâncias que estejam no estado líquido ou gasoso. Consiste em fazer uma transferência de calor através da movimentação de massas em decorrência da diferença de densidade do ar. O ar quente subindo e o ar frio descendo. As massas de ar são chamadas de “correntes de convecção”, essas que entram em contato com os materiais combustíveis, até entrar em combustão.

Podemos citar como exemplo, ar condicionado, onde o mesmo é instalado na parte superior da parede a fim de que o ar frio, mais denso, desça resfriando o ambiente. O processo inverso acontece com os aquecedores, que ficam apoiados sobre o chão, fazendo com que o ar quente, menos denso, suba.

43.3.1.2 Irradiação térmica

Segundo Santiago & Albuquerque (2017, p.69), a irradiação térmica é a propagação de calor através das ondas eletromagnéticas. Neste caso, a velocidade das ondas é extremamente elevada em vários meios materiais, como ar, o vidro, a água, etc.

Logo, a irradiação térmica é a transferência de energia térmica (calor), através de ondas eletromagnéticas, estas denominadas de ondas caloríficas ou calor radiante. As partículas elétricas de um objeto se agitam e aumentam. Um bom exemplo são as lareiras, uma vez que o fogo dentro delas aquece o ambiente.



43.3.2 Medidas de extinção de incêndio

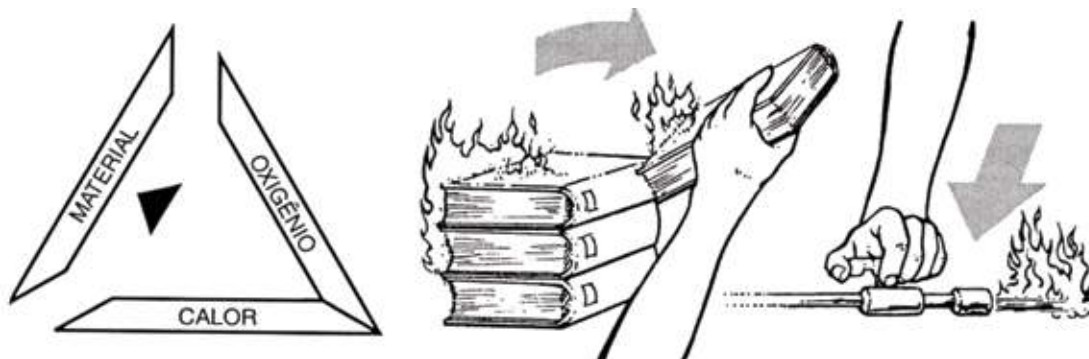
Partindo do princípio de que, para haver fogo, são necessários o combustível, comburente e o calor, formando o triângulo do fogo ou, mais modernamente, o quadrado ou tetraedro do fogo, quando já se admite a ocorrência de uma reação em cadeia, para nós extinguirmos o fogo, basta retirar um desses elementos. (Manual de Proteção e Combate a Incêndios CPN-SP, 2017).

É importante ressaltar que se suprimirmos um dos lados desse triângulo, eliminaremos o fogo. Para isso existem três principais opções: isolamento, abafamento e resfriamento.

43.3.2.1 Isolamento

O isolamento é a forma mais simples de extinguir um incêndio, consiste em retirar o material combustível, ainda não atingido, que podem ficar alimentando o fogo, da área de propagação. Este método também pode ser denominado de RCM, corte ou remoção do suprimento do combustível, conforme ilustrado na figura 02.

Figura 02 – Extinção por retirada de material



Fonte: Manual de Proteção e Combate a Incêndios CPN-SP.

Podemos exemplificar esse método no objeto de estudo, que é em caso de incêndio seria feita a retirada dos papeis, pois este é o material mais inflamável e abundante na edificação. Também devemos salientar que este método seria muito importante, visto que o material que se encontra no local tem valor inestimável, uma vez que, possui documentos de suma importância para o município.

43.3.2.2 Abafamento

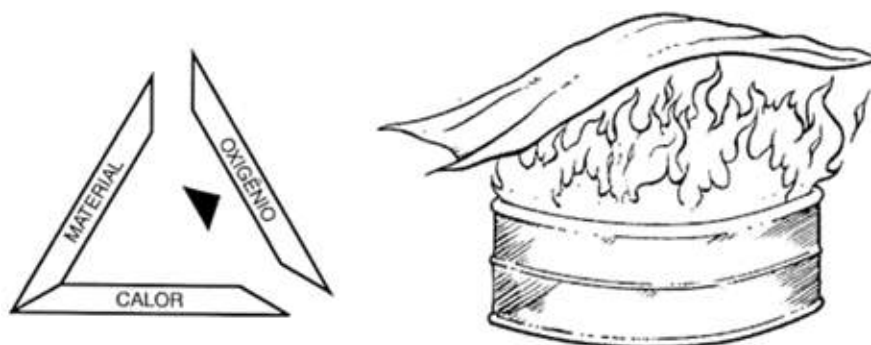
O abafamento consiste na redução ou retirada do comburente (oxigênio), com o material combustível, conforme a figura 03. Quando não há o comburente



para reagir com o combustível, conseqüentemente não haverá fogo, com exceção dos materiais que possuem oxigênio em sua composição, logo estes queimam sem necessidade de oxigênio do ar, como por exemplo os peróxidos orgânicos e o fósforo branco.

Conforme a diminuição do oxigênio em contato com o combustível vai tornando a combustão mais lenta, até a concentração de oxigênio chegar próximo de 8%, onde não haverá mais combustão.

Figura 03 – Extinção por retirada do comburente



Fonte: Manual de Proteção e Combate a Incêndios CPN-SP.

Pode-se abafar o fogo com o uso de materiais diversos, como areia, cobertores, vapor d'água, espumas, pós e gases especiais.

43.3.2.3 Resfriamento

O resfriamento consiste na retirada total ou parcial do calor (redução da temperatura). Este método é o mais utilizado. A água é um agente extintor mais utilizado, pois tem grande capacidade de absorver calor e ser facilmente encontrada na natureza. Vale ressaltar que para que ocorra o resfriamento do material é preciso saber qual material está em combustão, para utilização do agente de resfriamento correto, pois se utilizar o incorreto pode piorar a situação. Outro ponto importante é na aplicação, onde é necessário aplicar de modo que o agente absorva mais calor do que o incêndio está produzindo.

**Figura 04** – Extinção por retirada do calor

Fonte: Manual de Proteção e Combate a Incêndios CPN-SP, 2017.

43.3.3 Principais causas de incêndios

Para (FERIGOLO, 1977, p. 20) as principais causas de um incêndio podem ser classificadas em três grupos: as causas naturais, as acidentais e as criminosas. As naturais são as que não dependem da vontade do homem, como por exemplo raios, vulcões que são ações da natureza. As acidentais são as variáveis, pois podem ter varias causas, como uma chama exposta, eletricidade, etc. Já as criminosas consistem em causar incêndio, expondo a perigo a vida, a integridade física ou o patrimônio de outrem, podendo ser queima de arquivo, crimes passionais, etc.

Já Segundo (POZZOBON 2010), quando se estudam as causas de um incêndio, procura-se saber como, porque e onde iniciou o processo de combustão, se a sua origem é proveniente da ação direta do homem ou não.

Inúmeros podem ser os motivos para iniciar um incêndio. Logo, devemos saber das causas, para fins legais, estatísticos e até mesmo prevencionistas. As causas podem ser divididas em causas naturais, como o nome sugere, são as que são causadas pelos fenômenos da natureza. Já as causas acidentais, são as provenientes de descuidos e/ou falhas, onde estas não são intencionais. E por fim as criminosas, são as contrarias as acidentais, onde estas são intencionais.

44. LEGISLAÇÃO DO ESTADO DA BAHIA

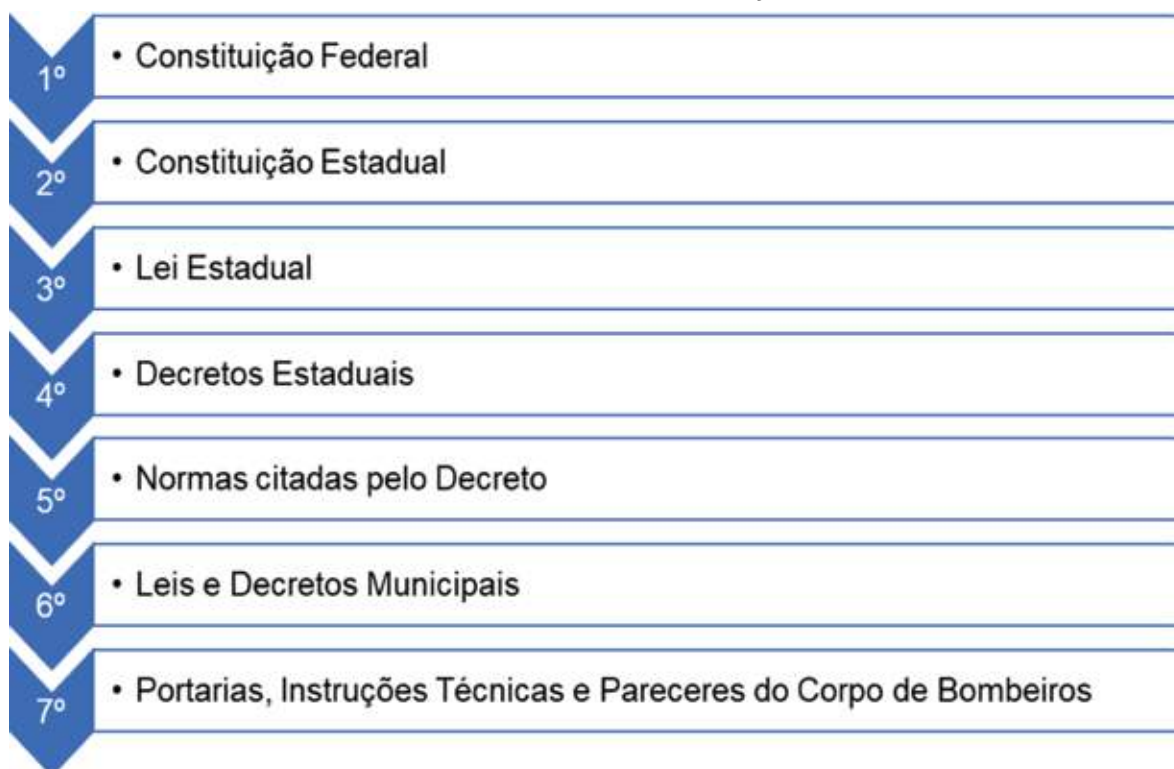
A legislação nacional sobre proteção contra incêndios e a Norma Regulamentadora – 23 da portaria SIT nº221, de 06 de maio de 2011 do Ministério do Trabalho e Emprego. Porém as diretrizes dessa norma são vagas, fazendo com que os estados mais avançados sancionem leis e instruções técnicas para utilizarem na segurança contra incêndio e pânico. Já os demais estados,



seguem as com base na lei nacional nº 13.245, de 30 de março de 2017 e nas recomendações das normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). As leis são criadas pelo Estado para estabelecer as regras que devem ser seguidas, constituindo um ordenamento, cuja máxima é a própria Constituição Federal.

A fim de facilitar a compreensão no estudo de PPCI, pode-se observar uma hierarquia (Figura 05), que ao mesmo tempo representa o crescente grau de detalhamento e especificidade das regras de dimensionamento dos vários sistemas componentes dos PPCIs (EUZEBIO, 2011, p. 19):

Figura 05 – Hierarquia para elaboração do PPCI



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

A lei 12.929 diz que:

Dispõe sobre a Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e áreas de risco no Estado da Bahia, cria o Fundo Estadual do Corpo de Bombeiros Militar da Bahia - FUNEBOM, altera a Lei nº 6.896, de 28 de julho de 1995, e dá outras providências. (DECRETO, nº16.302, 27 ago. 2013, p.1)



A legislação de segurança contra incêndio e pânico vigente no estado da Bahia nº12.929, é relativamente nova, tendo sido sancionada em 27 de dezembro de 2013, porém a lei só foi regulamentada com o decreto nº 16.302 em 27 de agosto de 2015, após a desvinculação no dia 10 de novembro de 2014, do Corpo de Bombeiros Militar da Polícia Militar do estado da Bahia. Permitindo assim uma maior autonomia do exercício da profissão de Bombeiro Militar.

Por conseguinte, foram criadas as Instruções Técnicas – IT's, que como o nome sugere, são instruções para aplicar os processos de segurança contra incêndio, adotados pelo Corpo de Bombeiros Militar da Bahia (CBMBA). Atualmente a Bahia conta com 43 IT's.

44.1 Aplicação da Legislação à edificação

44.1.1 Classificação

A classificação da edificação é bastante importante, porque a partir dela será definida as construções construtivas de prevenção, combate ao fogo e os equipamentos necessários para o combate ao fogo. Conforme a Lei nº 12.929, de 27 de dezembro de 2013, vigente no estado da Bahia, a classificação das edificações, estruturas e áreas de risco podem ser divididas quanto a sua ocupação, altura e/ou a carga de incêndio.

44.1.1.1 Quanto a ocupação/uso

Essa classificação é necessária para um correto dimensionamento do PPCI, uma vez que determina qual o grupo e divisão edificação faz parte. Para tal classificação é necessário saber qual a ocupação/uso e a descrição das atividades pertinentes para o local, e assim observando a (Quadro1) do Decreto nº 16.302, de 2 de agosto de 2015.



**Quadro 1 – Classificação das Edificações,
Estruturas e Áreas de Risco Quanto a Ocupação**

(continua)

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	Casas térreas ou assobradas (isoladas e não isoladas) e condomínios horizontais
		A-2	Habitação multifamiliar	Edifícios de apartamento em geral
		A-3	Habitação coletiva	Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos, residências genéricas. Capacidade máxima de 16 leitos.
B	Serviço de hospedagem	B-1	Hotel e assemelhado	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, pousadas, albergues, casas de cômodos, divisão A-3 com mais de 16 leitos.
		B-2	Hotel residencial	Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos (incluem-se <i>apart-hotéis</i> , <i>flats</i> , Hotéis residenciais)
C	Comercial	C-1	Comércio com baixa carga de incêndio	Artigos de metal, louças, artigos hospitalares e Outros
		C-2	Comércio com média e alta carga de incêndio	Edifícios de lojas de departamentos, magazines, armazéns, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros.
		C-3	<i>Shopping centers</i>	Centro de compras em geral (<i>Shopping centers</i>)
D	Serviço Profissional	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), repartições públicas, cabelereiros, centros profissionais e assemelhados
		D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhados
		D-3	Serviço de reparação (exceto classificados em G-4)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros
		D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados



**Quadro 1- Classificação das Edificações,
Estruturas e Áreas de Risco Quanto a Ocupação**

(continua)

E	Educacional e cultura física	E-1	Escola em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitário e assemelhados
		E-2	Escola especial	Escolas de artes e artesanato, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira, escolas religiosas e assemelhados
		E-3	Espaço para cultura física	Locais de ensino e/ou praticas de artes marciais, natação, ginástica (artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros que não estejam incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapia e assemelhados. Sem arquibancadas.
		E-4	Centro de reinamento profissional	Escolas profissionais em geral
		E-5	Pré-escola	Creches, escolas maternais, jardins de Infância
		E-6	Escola para portadores de deficiências	Escolas para excepcionais, deficientes visuais e auditivos e assemelhados
F	Local de Reunião de Público	F-1	Local onde há objeto de valor inestimável	Museus, centro de documentos históricos, galerias de arte, bibliotecas e assemelhados
		F-2	Local religioso e velório	Igrejas, capelas, sinagogas, mesquitas, templos, cemitérios, crematórios, necrotérios, salas de funerais e assemelhados
		F-3	Centro esportivo e de exibição	Arenas em geral, estádios, ginásios, piscinas, rodeios, autódromos, sambódromos, pista de patinação e assemelhados. Todos com arquibancadas
		F-4	Estação e terminal de passageiro	Estações rodoferroviárias e marítima, portos, metrô, aeroportos, heliponto, estações de transbordo em geral e assemelhados
		F-5	Arte cênica e auditório	Teatros em geral, cinemas óperas, auditórios de estúdios de rádio e televisão, auditórios em geral e assemelhados
		F-6	Clubes sociais e diversão	Boates clubes em geral, salões de baile, restaurantes dançantes, clubes sociais, bingo, bilhares, tiro ao alvo, boliche e assemelhados
		F-7	Construção provisória	Circos e assemelhados
		F-8	Local para refeição	Restaurantes, lanchonetes, bares, cafés, refeitórios, cantinas e assemelhados
		F-9	Recreação pública	Jardim zoológico, parques recreativos e assemelhados
		F-10	Exposição de objetos ou animais	Salões e salas para exposição de objetos ou animais. Edificações permanentes



**Quadro 1- Classificação Das Edificações,
Estruturas e Áreas De Risco Quanto a Ocupação**

(continua)

G	Serviço automotivo e assemelhados	G-1	Garagem sem acesso de público e sem abastecimento	Garagens automotivas, garagens com manobristas
		G-2	Garagem com acesso de público e sem abastecimento	Garagens coletivas, sem automação, em geral, sem abastecimento (exceto veículos de carga e coletivos)
		G-3	Local dotado de abastecimento de combustível	Postos de abastecimentos e serviços, garagens (exceto veículos de carga e coletivos)
		G-4	Serviço de conservação, manutenção e reparos	Oficinas de conserto de veículos, borracharia (sem recauchutagem). Oficinas e garagens de veículos de carga e coletivos, máquinas agrícolas e rodoviárias, retificadoras de motores
		G-5	Hangares	Abrigos para aeronaves com ou sem abastecimento
H	Serviço de saúde e institucional	H-1	Hospital veterinário e assemelhados	Hospitais, clínicas e consultórios veterinários e assemelhados (inclui-se alojamento com ou sem adestramento)
		H-2	Local onde pessoas requerem cuidados especiais por limitações físicas ou mentais	Asilos, orfanatos, abrigos genéricos, hospitais psiquiátricos, reformatórios, tratamento de dependentes de drogas, álcool. E assemelhados. Todos sem celas.
		H-3	Hospital e assemelhado	Hospitais, casa de saúde, prontos-socorros, clínicas com internação, ambulatórios e postos de atendimento de urgência, postos de saúde e puericultura a assemelhados com internação
		H-4	Edificações das forças armadas e policiais	Quarteis, delegacias, postos policiais e assemelhados
		H-5	Local onde a liberdade das pessoas sofre restrições	Hospitais psiquiátricos, manicômios, reformatórios, prisões em geral (casa de detenção, penitenciárias, presídios) e instituições assemelhadas. Todos com cela
		H-6	Clínica e consultório médico e odontológico	Clinicas medicas, consultórios em geral, unidades de hemodiálise, ambulatórios e assemelhados. Todos sem internação



**Quadro 1- Classificação Das Edificações,
Estruturas e Áreas De Risco Quanto a Ocupação**

(conclusão)

I	Industria	I-1	Locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados apresentam baixo potencial de incêndio. Locais onde a carga de incêndio não chega a 300MJ/m ²	Atividades que utilizam pequenas quantidades de materiais combustíveis. Aço, aparelhos de rádio e som, armas, artigos de metal, gesso, esculturas de pedra, ferramentas, joias, relógios, sabão, serralheria, suco de frutas, louças, máquinas
		I-2	Locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados apresentam médio potencial de incêndio. Locais com carga de incêndio entre 300 a 1.200MJ/m ²	Artigos de vidro, automóveis, bebidas destiladas, instrumentos musicais, moveis, alimentos, marcenarias, fabricas de caixas
		I-3	Locais onde há alto risco de incêndio. Locais com carga de incêndio superior a 1.200MJ/m ²	Atividades industriais que envolvam inflamáveis, materiais oxidantes, ceras, espuma sintética, grãos, tintas, borracha, processamento de lixo
J	Depósito	J-1	Depósito de material incombustível	Edificações sem processamento industrial que armazenam tijolos, pedras, areias, cimentos, metais e outros materiais incombustíveis. Todos sem embalagem
		J-2	Todo tipo de Depósito	Depósito com carga de incêndio até 300MJ/m ²
		J-3	Todo tipo de Depósito	Depósito com carga de incêndio entre 300 a 1.200MJ/m ²
		J-4	Todo tipo de Depósito	Depósito com carga de incêndio ultrapassa a 1.200MJ/m ²
L	Explosivo	L-1	Comércio	Comercio em geral de fogos de artifício e assemelhados
		L-2	Industria	Industria de material explosivo
		L-3	Depósito	Depósito de material explosivo
M	Especial	M-1	Túnel	Túnel rodoviário e marítimo, destinados a transporte de passageiros ou cargas diversas
		M-2	Líquido ou gás inflamáveis ou combustíveis	Edificação destinada a produção, manipulação, armazenamento e distribuição de líquidos ou gases inflamáveis ou combustíveis
		M-3	Central de comunicação e energia	Central telefônica, centros de comunicação, centrais de transmissão ou de distribuição de energia e assemelhados
		M-4	Propriedade em transformação	Locais em construção ou demolição e assemelhados
		M-5	Silos	Armazéns de grãos e assemelhados
		M-6	Tem selvagem	Floresta, reserva ecológica, parque florestal e assemelhados
		M-7	Pátio de contêineres	Área aberta destinada a armazenamento de contêineres

Nota: Edificações não enquadradas nesta Tabela devem observar o artigo 17 deste Regulamento

Fonte: Tabela 1, do Decreto nº 16.302 de 27 de agosto de 2015.



44.1.1.2 Quanto à altura

Para classificar o tipo da edificação, a altura é um fator importante para essa, uma vez que, precisamos saber a altura da edificação para verificar os sistemas mais adequados para cada empreendimento. Para tal classificação é necessário observar a Tabela 2 do Decreto nº 16.302, de 2 de agosto de 2015.

Quadro 2 – Classificação das Edificações, Estruturas e Áreas De Risco Quanto à Altura

Tipo	Denominação	Altura
I	Edificação, estrutura e área de risco Térrea	Um pavimento
II	Edificação, estrutura e área de risco baixa	$H \leq 6,00\text{m}$
III	Edificação, estrutura e área de risco Baixa-Média Altura	$6,00 < H \leq 12,00\text{m}$
IV	Edificação, estrutura e área de risco Média Altura	$12,00 < H \leq 23,00\text{m}$
V	Edificação, estrutura e área de risco Mediamente Alta	$23,00 < H \leq 30,00\text{m}$
VI	Edificação, estrutura e área de risco Alta	Acima de 30,00 m

Fonte: Tabela 2, do Decreto nº 16.302 de 27 de agosto de 2015

44.1.1.3 Quanto a carga de incêndio

A carga de incêndio é a soma das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão total de um material, em toda edificação. Estas podem ser observadas na IT- Instrução Técnica nº 14 (Carga de incêndio nas Edificações, Estruturas e Áreas de Risco), mais especificamente na tabela de cargas de incêndio específicas por ocupação/uso.

A carga de incêndio específica é o valor da carga de incêndio total, dividido pela área do piso. Já para esta, as edificações podem ser classificadas em risco baixo, médio e alto. É possível verificar essa classificação na Tabela 3 do Decreto nº 16.302, de 2 de agosto de 2015.

Quadro 3 – Classificação das Edificações, Estruturas e Áreas De Risco Quanto a Carga De Incêndio

Risco	Carga de Incêndio MJ/m ²
Baixo	Até 300MJ/m ²
Médio	Entre 300 e 1.200MJ/m ²
Alto	Acima de 1.200MJ/m ²

Fonte: Tabela 3, do Decreto nº 16.302 de 27 de agosto de 2015



44.1.2 Medidas de segurança contra incêndio conforme a legislação

Segundo Brentano (2010), para se combater o fogo numa edificação, devem ser usados os agentes extintores específicos para os materiais combustíveis existentes na edificação.

As medidas de segurança contra incêndio podem ser adotadas de acordo com o tipo de material combustível que se quer proteger e o grau de risco da edificação. Para saber quais são as medidas exigidas para aplicação, no estado da Bahia, é necessário classificar a edificação, e a partir disso, consultar as tabelas disponíveis no anexo único disposto no Decreto nº 16.302, de 27 de agosto de 2015.

45 METODOLOGIA

45.1 Descrição do estudo

A pesquisa foi realizada através da análise da edificação objeto de estudo e constatou-se que o local não possui o projeto, muito menos a aprovação do CBMBA. A vista disso, será elaborado o projeto técnico exigido pelo CBMBA, seguindo as recomendações das normas, legislações e instruções técnicas sobre a proteção contra incêndios nas edificações, vigentes no estado da Bahia, com o propósito de mostrar aos responsáveis do local a importância da aplicação do PPCI para que estes adequem a edificação e a torne mais segura para funcionamento e por fim receber o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros- AVCB, assim estando em conformidade com as leis.

45.2 Descrição do objeto de estudo

O objeto em estudo, trata-se do Arquivo Público Municipal, sob domínio da cidade de Vitória da Conquista-BA. O mesmo como foi dito não possui o PPCI, fazendo necessário sua elaboração.

O local, possui uma área total de 1.239,46m², dividindo entre 2 pavimentos com altura total de 8,94m, sendo sua utilização exclusivamente do arquivo municipal. O 1º pavimento contém, todo o arquivo, 1 recepção, 1 sala de triagem, 2 banheiros (1 masculino e 1 feminino), 1 almoxarifado, 1 copa, 1 arquivo funcional inativo, 1 refeitório e 1 sala de arquivo intermediário. O 2º pavimento contém, 1 sala de coordenação, 1 sala de reunião, 2 banheiros.



A edificação foi construída com estrutura mista de estrutura metálica, alvenaria de vedação estas pintadas com tinta acrílica e divisórias de madeira. Coberturas com telhas de zinco, acabamento das paredes com argamassa, areia e cimento, exceto as dos banheiros e copa, que são revestidas com azulejos, alguns ambientes possui piso cerâmico, outros são no concreto cru. As portas são de madeira, as janelas de vidro, os portões de ferro e o corrimão da escada de inox. A figura 05 mostra uma imagem da parte externa da edificação.

Figura 06 – Fachada da edificação



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

45.3 Legislação e Normas utilizadas

Para a elaboração de um PPCI é importante ter conhecimento das exigências das normas técnicas utilizadas na proteção contra incêndios em edificações, referentes à sua ocupação, o grau de risco, o armazenamento e o manuseio dos produtos combustíveis, os critérios para a determinação dos tipos de equipamentos que devem ser instalados, as medidas preventivas, as medidas ativas de combate, entre outros. (FAGUNDES, Fabio-2013).

As normas técnicas regulamentadoras e as exigências legais utilizadas na elaboração e análise deste PPCI foram:

- DECRETO Nº 16.302 DE 27 DE AGOSTO DE 2015 – Regulamenta a Lei nº 12.929, de 27 de dezembro de 2013, que dispõe sobre a Segurança contra Incêndio e Pânico e dá outras providências;



- LEI Nº 12.929 DE 27 DE DEZEMBRO DE 2013 – Dispõe sobre a Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e áreas de risco no Estado da Bahia, cria o Fundo Estadual do Corpo de Bombeiros Militar da Bahia - FUNEBOM, altera a Lei nº 6.896, de 28 de julho de 1995, e dá outras providências;
- INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 06/CBMBA/2016- Acesso de viaturas até a edificação, estruturas e áreas de risco;
- INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 11/CBMBA/2016- Saída de emergência;
- INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 18/CBMBA/2017- Iluminação de emergência;
- INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 22/CBMBA/2016- Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio;
- INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 14/CBMBA/2017- Carga de incêndio nas edificações, estruturasse áreas de risco;
- INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 20/CBMBA/2017- Sinalização de emergência;
- INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 21/CBMBA/2017- Sistema de proteção por extintores de incêndio;
- INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 19/CBMBA/2017- Sistema de detecção e alarme de incêndio;
- INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 40/CBMBA/2017- Segurança contra incêndio em edificações que compõem o patrimônio histórico cultural;
- INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 43/CBMBA/2016- Adaptação às normas de segurança contra incêndio – edificações existentes;
- ABNT NBR 12.693/2013 - Sistemas de proteção por extintores de incêndio;
- ABNT NBR 9077/2001 – Saídas de emergência em edifícios;
- ABNT NBR 10898/2000 – Sistema de iluminação de emergência;
- ABNT NBR 5419/2005 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- ABNT NBR 13434-1/2004 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 1: Princípios de projeto;
- ABNT NBR 13434-2/2004 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores;
- ABNT NBR 13434-3/2004 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 3: Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 14100/1998 - Proteção contra incêndio - Símbolos gráficos para projeto.



45.4 Apresentação do PPCI ao Corpo De Bombeiros Militar Da Bahia-CBMBA

Conforme preconiza a Instrução Técnica – IT 01, as medidas de segurança contra incêndio nas edificações, estruturas e áreas de risco devem ser apresentadas ao CBMBA para análise por meio de Projeto Técnico (PT), Projeto Técnico Simplificado (PTS), Projeto Técnico para Instalação e Ocupação Temporária (PTIOT) e Projeto Técnico para Ocupação Temporária em Edificação Permanente (PTOTEP).

Os projetos precisam ser apresentados, em três vias, sendo uma em meio eletrônico no formato PDF, e todos devidamente assinados. Após a apresentação ao CBMBA, o órgão deverá analisar o projeto apresentado e se, somente se, for aprovado uma via é devolvida ao interessado e outra arquivada no Órgão Técnico.

Depois de instalada toda a proteção exigida, deve ser realizada a vistoria e emitido, caso não haja irregularidades, o respectivo Auto de Vistoria com validade somente para o endereço onde esteja localizada a instalação na época da vistoria. (INSTRUÇÃO TÉCNICA – 01).

46 RESULTADOS E DISCUSSÕES

É importante ressaltar que a edificação foi construída no final de 2015 para diversos fins comerciais, sendo assim, o PPCIP deveria ser elaborado conforme o uso do local. A PMVC alugou o local em janeiro de 2016 e está até hoje, logo o ambiente precisa ser adequado conforme legislação, para aprovação junto ao CBMBA.

46.1 Classificação da edificação e área de risco quanto a ocupação

Com relação a classificação quanto a ocupação, apresentado na (Tabela 1) do Decreto nº 16.302, de 2 de agosto de 2015, a edificação está enquadrada como sendo do grupo D, Divisão D-1, pois é um local onde há objetos sob domínio do município, ou seja, classifica-se como uma repartição pública. E ainda, se enquadra no grupo F, Divisão F-1, pois o local há documentos e objetos de valor inestimável. Como o grupo F é mais criterioso quanto as exigências de incêndio, se elaborarmos o PPCIP seguindo este, consequentemente atenderá ao grupo D.



46.2 Classificação da edificação e área de risco quanto a altura

Feito uma vistoria na edificação, foi constatado que possui uma altura total de 10 metros, ou seja, classificando-a em tipo III, edificações de média altura ($6,00\text{m} < h \leq 12,00\text{m}$), de acordo com a (Tabela 2) do Decreto nº 16.302, de 2 de agosto de 2015.

46.3 Classificação da edificação e área de risco quanto a carga de incêndio

Ao analisar o local, é perceptível que o material mais abrangente é o papel, um material altamente inflamável, e que estavam dispostos sobre prateleiras de até 1,70 metros de altura. De acordo com a tabela na IT-14, nessas condições a carga de incêndio em MJ/m^2 (mega joules por metro quadrado) é de $7560 \text{ MJ}/\text{m}^2$. Logo a edificação se enquadra em risco alto onde a carga de incêndio fica acima dos $1200 \text{ MJ}/\text{m}^2$, de acordo a (Tabela 3) do Decreto nº 16.302, de 2 de agosto de 2015.

46.4 Medidas de proteção contra incêndio exigidas para edificação

Ao analisar o local, pudemos coletar algumas informações essenciais para construção do projeto, como por exemplo o tamanho em metros quadrados do local, onde ultrapassa os 750 m^2 . Assim, com as informações já contidas, é possível consultar qual a tabela adequada para uso, que no caso é a Tabela 6-D e Tabela 6F.1, exposta no Decreto nº 16.302.

Ao examinar as tabelas, é perceptível que ambas pedem basicamente as mesmas medidas de proteção, neste caso vamos pegar como base a Tabela 6F.1, pois a maior parte do local se enquadra nesse grupo. Logo, podemos concluir que o projeto em questão, deverá conter as seguintes medidas de segurança contra incêndio:

- Acesso de viatura na edificação;
- Segurança estrutural contra incêndio;
- Controle de materiais de acabamento;
- Saídas de emergência;
- Brigada de incêndio;
- Iluminação de emergência;
- Alarme de incêndio;
- Sinalização de emergência;



- Extintores;
- Hidrante e mangotinhos.

46.5 Sinalização de emergência

A sinalização de emergência a ser fixada na edificação, esta descrita no Anexo B desta monografia, no qual pode-se verificar a simbologia para cada sinalização. Para a edificação em estudo, a sinalização foi desenvolvida seguindo as exigências da IT-20.

46.6 Iluminação de emergência

Em cada pavimento das escadas devem ser instaladas luminárias de emergência, como também na porta de saída, a fim de identificar a rota de saída da edificação, também deve-se garantir um nível mínimo de iluminamento de 3 lux em locais planos (corredores, halls, áreas de refúgio) e 5 lux em locais com desnível (escadas ou passagens com obstáculos) segundo exigências da IT-18 (sistemas de iluminação de emergência).

46.7 Extintores de incêndio

O Arquivo Público Municipal é identificado em relação à natureza do fogo, nas classes A, B e C, e quanto a classe de risco são divididos em duas partes, o local onde funciona a repartição pública pode ser classificado em risco baixo, já onde contem todo os arquivos, possui um risco alto. Sendo assim, segundo exige a IT-21, se faz necessário o uso de extintores com capacidade extintora de no mínimo 4A-20BC, distribuídos em todos os pavimentos, como também uma unidade instalada a uma distância não mais de 5 m da porta de acesso da entrada principal da edificação, totalizando uma exigência total de unidades extintoras.

47 CONCLUSÕES

Como se pode constatar, a prevenção e combate a incêndio nas edificações no que diz respeito a normatização, o Brasil tem tido vários avanços nas últimas décadas, contando com o comprometimento e constante aperfeiçoamento dos órgãos públicos de fiscalização e normatização. Infelizmente, a maioria desses avanços foram resultados de grandes catástrofes.



Atualmente podemos notar que existem normas, leis e literaturas adequadas que recomendam e determinam os procedimentos para prevenção de incêndios em diversos tipos de edificações. Contudo, é possível notar que há negligência não é por falta de documentação, mas sim por falta de descumprimento das mesmas.

Como o local em estudo não possui o seu PPCIP, faz-se necessário a implantação do mesmo, conforme foi levantado na realização deste trabalho, a fim de se ter a prevenção de incêndios, o cuidado com os documentos ali dispostos e proteção das pessoas em geral.

Vale ressaltar que todo e qualquer sistema de combate a incêndio, para serem eficazes, devem contar com o preparo das pessoas que ocupam a edificação durante a sua utilização, que no caso seria os servidores públicos. O conhecimento sobre os procedimentos adequados em uma ocorrência de incêndio, é tão importante quanto a instalação e disposição dos equipamentos de proteção contra incêndio vistos.

Não existe nenhum tipo de equipamento que minimize os danos causados por um incêndio a uma edificação que não possui nenhum sistema de combate a incêndio. Ou seja, tentar evitar e se prevenir é o melhor a se fazer.

Com a elaboração deste estudo foi possível verificar a importância de prevenir para evitar que tragédias aconteçam, e de proteger objetos e documentos de valor inestimável. Como recomendação, sugiro estender o estudo, de forma a implantar o plano que foi elaborado neste, deixando a edificação segura e em conformidade com as leis.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13.860**. Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio. Rio de Janeiro, 1997.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.693** - Sistemas de proteção por extintores de incêndio. Rio de Janeiro, 2013.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9.077** – Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 2001.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.898** – Sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro, 2000.



ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5.419** – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas. Rio de Janeiro, 2005.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13.434-1** – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 1: Princípios de projeto. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13.434-2** - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13.434-3** - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 3: Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.100** - Proteção contra incêndio - Símbolos gráficos para projeto. Rio de Janeiro, 1998.

BAHIA. Decreto n. 16.302, de 27 de agosto. **Diário Oficial da União**: seção 1, Salvador, BA, p. 01-46, 27 ago. 2015.

BAHIA. Lei n. 12.929, de 27 de dezembro. **Diário Oficial da União**: seção 1, Salvador, BA, p. 01-11, 27 dez. 2013.

BRASIL. Lei n. 13.425, de 30 de março. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p.1, p.1-5, 31 mar. 2017.

BRENTANO, T. **A proteção contra incêndio ao projeto de edificações**. 2º ed. Porto Alegre: T Edições, 2010.

CBMBA-CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DA BAHIA. **Legislação**, Salvador, 2018. Disponível em: <<http://www.cbm.ba.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 07 mar. 2020.

CFAB - CENTRO DE TREINAMENTOS EM EMERGÊNCIA. O triângulo do fogo ainda existe?, Itaquera, 11 nov. 2017. Disponível em: < <https://www.cursodebombeiro.com.br/8269-2/> >. Acesso: 07 abr. 2020.

COMISSÃO TRIPARTITE PERMANENTE DE NEGOCIAÇÃO DO SETOR ELETRICO NO ESTADO DE SP- **Manual de Proteção e Combate a Incêndios**.



São Paulo, 01 de mar. 2017. Disponível em: <<http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2017-03/manualcombateincendio.pdf>>. Acesso: 07 mar. 2020.

EUZEBIO, Sandro da Cunha. **PPCI fácil**: manual completo de prevenção de incêndios. Pelotas, RS, 2011.

FAGUNDES, Fabio. **Plano de prevenção e combate a incêndios**: Estudo de caso em edificação residencial multipavimentada. 2013. 71 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Curso de Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, URNRS, Santa Rosa, 2013.

IT-INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº.01/2016 - **Procedimentos administrativos**- Atualizada pela Portaria n.º 007 CG - CBMBA/17 de 15/02/2017. Salvador, 2016.

IT-INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº.02/2016 - **Procedimentos administrativo infracional**- Atualizada pela Portaria n.º 013 CG CBMBA/17 de 11/04/2017. Salvador, 2016.

IT-INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº.04/2016 - **Símbolos gráficos para projeto de segurança contra incêndio**. Salvador, 2016.

IT-INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 06/2016- **Acesso de viaturas até a edificação, estruturas e áreas de risco**. Salvador, 2016.

IT-INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 11/2016- **Saída de emergência**. Atualizada pela Portaria n.º 067 CG -CBMBA/19. Salvador, 2016.

INTRUÇÃO TÉCNICA Nº 14/2017- **Carga de incêndio nas edificações, estruturasse áreas de risco**. Salvador, 2017.

IT-INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 18/2017- **Iluminação de emergência**. Salvador, 2017.

IT-INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 19/2017- **Sistema de detecção e alarme de incêndio**. Salvador, 2017.

IT-INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 20/2017- **Sinalização de emergência**. Salvador, 2017.

IT-INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 21/2017- **Sistema de proteção por extintores de incêndio**. Salvador, 2017.



IT-INTRUÇÃO TÉCNICA Nº 22/2016- **Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio.** Salvador, 2016.

IT- INTRUÇÃO TÉCNICA Nº 40/2017- **Segurança contra incêndio em edificações que compõem o patrimônio histórico cultural.** Salvador, 2017.

IT- INTRUÇÃO TÉCNICA Nº 43/2016- **Adaptação às normas de segurança contra incêndio – edificações existentes.** Salvador, 2016.

KELLER, M., VAIDYA, P. **Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis.** Tradução de Alexandre Salvaterra, 2ª. Ed.: BOOKMAN Editora, 2018. 113p.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Norma regulamentadora NR – 23 – Proteção Contra Incêndios. Portaria SIT nº221, de 06 de maio de 2011. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, ano 1978, p. 1, 06 de julho.

PMVC-PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA – **Coordenação de arquivo público municipal**, Vitória da Conquista 7 de dez. de 2012, atualizado em 14 de julho de 2017. Disponível em: <<https://www.pmvc.ba.gov.br/coordenacao-de-arquivo-publico-municipal/>>. Acesso: 05 abr. 2020.

POZZOBON, C. E. Proteção contra incêndios e explosões: **Técnica de prevenção e combate a sinistros.** Notas de aula. Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho. Ijuí: UNIJUI, 2007.

SEITO, A. I., et al. **A segurança contra incêndio no Brasil.** São Paulo: Projeto Editora, 2008 p. 09-12; p. 35-53.

SALIBA, Tuffi Messias. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional.** 6 ed. São Paulo: LTR. 2015.

SANTIAGO & ALBUQUERQUE. **Introdução à Física do Calor.** 1ª Ed. Clube de Autores (managed) – 69p



ANEXOS

ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE



FACULDADE
SANTO AGOSTINHO
QUALIDADE EM ENSINO SUPERIOR

AFYA
EDUCACIONAL

FACULDADE SANTO AGOSTINHO – FASAVIC
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Prezado (a) Senhor (a) Eric Pereira de Oliveira

Esta pesquisa é sobre Elaboração de um Plano de Prevenção e Combate a Incêndio: Arquivo Público Municipal de Vitória da Conquista – Bahia e está sendo desenvolvida por Vitor Leite Santos, do Curso de Engenharia Civil das Faculdades Santo Agostinho, sob a orientação do(a) Prof(a) Silvana Ferreira Bicalho.

Os objetivos do estudo são colocar em prática o conhecimento adquirido ao longo da graduação de Engenharia Civil, dando ênfase no PPCIP – Plano de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico. A finalidade deste trabalho é contribuir para a sociedade, mostrando a importância de elaboração e aplicação de um PPCIP às edificações do município, principalmente no arquivo público municipal e demais repartições públicas, onde a um material de valor inestimável (documentos) para a cidade e a vida dos servidores e visitantes.

Solicitamos a sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de engenharia, segurança do trabalho e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto.

Informamos que essa pesquisa há total cuidado para que a PMVC - Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista não tenha problemas com a mídia ou demais meios de comunicação, e se houver dados sigilosos serão trabalhados com cautela.

Esclarecemos que sua participação e da PMVC no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição (se for o caso).



ANEXO B.1 – SINALIZAÇÃO A SER UTILIZADA NA EDIFICAÇÃO

Sinalização de orientação e salvamento				
Código	Símbolo de identificação em planta baixa	Significado	Forma e cor	Aplicação
S1		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: Verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência para ser fixado em colunas.
S2				Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência.
S3				Indicação de uma saída de emergência a ser fixada acima da porta, para indicar seu acesso.
S6				a) indicação do sentido do acesso a uma saída que não esteja aparente; b) indicação do sentido de uma saída por rampas; c) indicação do sentido da saída na direção vertical (descendo ou subindo). NOTA—A seta indicativa deve ser posicionada de acordo com o sentido a ser sinalizado
S8 S9		Escada de emergência	Símbolo: retangular Fundo: Verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido de fuga no interior das escadas. Indica direita ou esquerda, descendo ou subindo. O desenho indicativo deve ser posicionado de acordo com o sentido a ser sinalizado.
S14		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: Verde Mensagem "SAÍDA" ou mensagem "SAÍDA" e pictograma e/ou seta direcional: Fotoluminescente, com altura de letra sempre ≥50mm.	Indicação da saída de emergência, com ou sem complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos).
E1		Alarme sonoro e visual	Símbolo: quadrado. Fundo: Vermelho	Indicação do local de acionamento do alarme de incêndio.
E2		Comando manual de alarme ou bomba de incêndio	Pictograma: fotoluminescente	Ponto de acionamento de alarme de incêndio. Deve vir sempre acompanhado de uma mensagem escrita, designado o equipamento acionado por aquele ponto.
E5		Extintor de incêndio 4-A/20-BC		Indicação de localização dos extintores de incêndio.
E7		Abrigo de mangueira de hidrante	Símbolo: quadrado. Fundo: Vermelho Pictograma: fotoluminescente	Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior.



ANEXO B.2 – SINALIZAÇÃO A SER UTILIZADA NA EDIFICAÇÃO

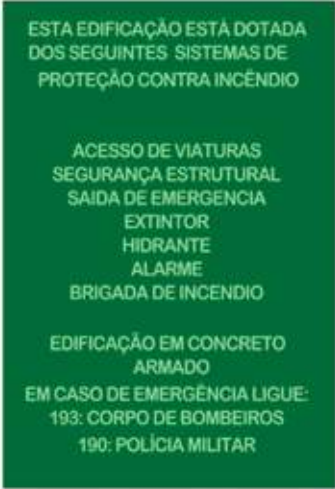
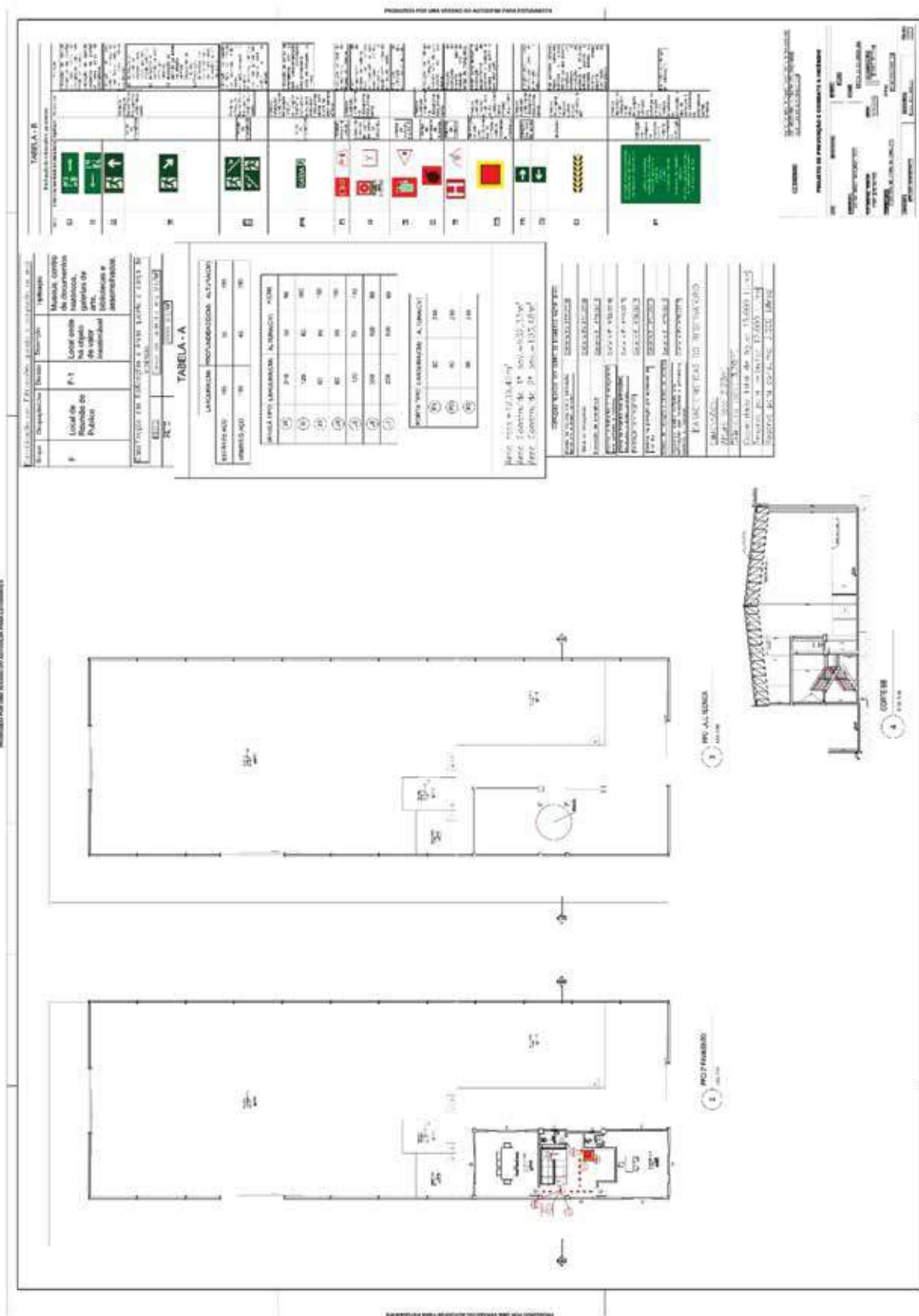
E8		Hidrante de incêndio		Indicação da localização do hidrante quando instalado fora do abrigo de mangueiras.
E17		Sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio (hidrantes e extintores)	Símbolo: quadrado (1mx1m) Fundo: vermelha (.70mx.70m) Borda: amarela (larg.:.15m)	Usado para indicar a localização dos equipamentos de combate a incêndio e alarme, para evitar a sua obstrução.
C2		Direção da rota de saída	Símbolo: quadrado. Fundo: Verde Pictograma: fotoluminescente	Complementa uma sinalização básica de orientação e salvamento.
C3				
O1		Obstáculo	Símbolo: Retangular Fundo: Amarelo Listras pretas inclinadas a 45°	Nas paredes, pilares, vigas, cancelas, muretas e outros elementos que podem constituir um obstáculo à circulação de pessoas e veículos. utilizada quando o ambiente interno ou externo possui sistema de iluminação de emergência.
M1		Indicação dos sistemas de proteção contra incêndio existentes na edificação.	Símbolo: Quadrado ou retangular; Fundo: verde Mensagem escrita referente aos sistemas de proteção contra incêndio existentes na edificação, o tipo de estrutura e os telefones de emergência. Letras: brancas	Na entrada principal da edificação.

Fig. 1 PLANTA DE FUNDAMENTO

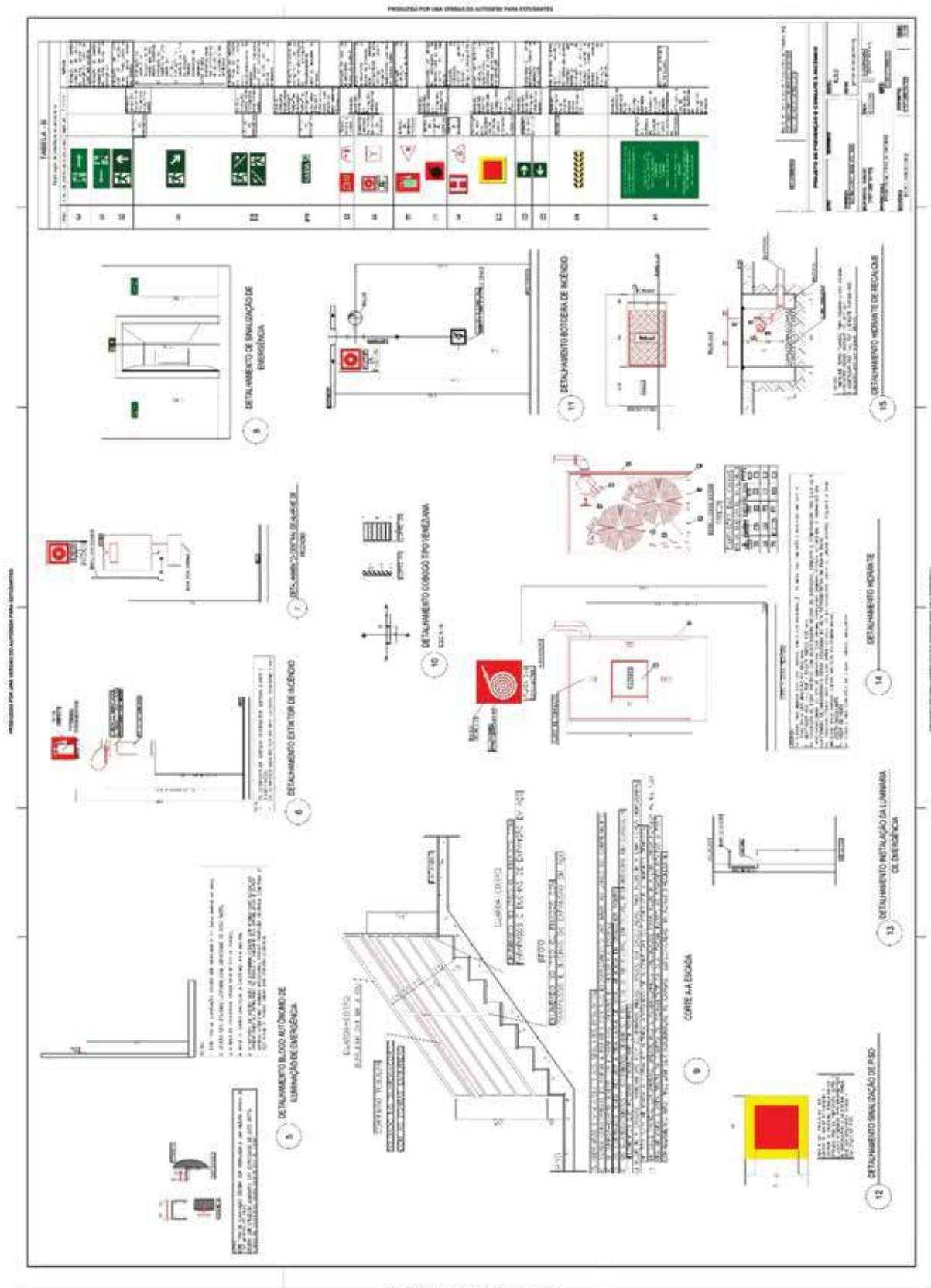
Fig. 2 SEÇÃO DE FUNDAMENTO

Faculdades Santo Agostinho de Vitória da Conquista – BA

ANEXO E- Projeto de Incêndio e Pânico – folha 02



ANEXO F- Projeto de Incêndio e Pânico – folha 03





DESAFIOS DA ARQUITETURA NA HUMANIZAÇÃO DE CLÍNICA DE REPRODUÇÃO HUMANA

Côrtes, A. B. S.¹
Alves Filho, E. R.
Pretti, S.

RESUMO

O Brasil detém quase 40% do total de centros de reprodução assistida do mundo e ocorrem aproximadamente quatro mil nascimentos por ano. Lidar com os problemas de fertilidade é extremamente estressante para os pacientes, além do grande investimento financeiro envolvido. A arquitetura vem para revolucionar os modelos de construções existentes, levando em consideração a humanização desses espaços, refletindo-se essas transformações também nos processos de tratamento e exigência dos pacientes. O objetivo desse artigo é propor soluções para humanização das clínicas de reprodução humana a partir da arquitetura, priorizando a privacidade dos usuários. E para isso foi feita uma revisão bibliográfica sobre o tema estudado, com o uso de artigos científicos, sites de clínicas de reprodução assistida e matérias sobre arquitetura desses lugares, abordando o papel do arquiteto na humanização do setor da saúde humana, aliando privacidade e conforto dos pacientes. Evidenciando que a arquitetura é fundamental para humanização de clínicas de reprodução assistida, desde a integração interior/exterior, uso de espaços externos e salas de espera com maior privacidade. Porém é um campo pouco explorado, tanto em termos de pesquisa quanto de profissionais capacitados para integrar de forma multidisciplinar uma equipe com o nível de exigência para empreendimentos dessa envergadura.

Palavras-chave: Infertilidade. Privacidade. Reprodução humana. Estabelecimentos de saúde. Arquitetura hospitalar.

ABSTRACT

Brazil holds almost 40% of the total assisted reproduction centers in the world and approximately 4,000 births occur each year. Dealing with fertility problems is extremely stressful for patients, in addition to the large financial and financial investment. The architecture comes to revolutionize the models of existing constructions, taking into

¹ Graduanda do curso de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Santo Agostinho – FASAVIC. E-mail: atilene@gmail.com



account the humanization of these spaces, reflecting these transformations also in the treatment processes and patients' requirements. The objective of this article is to propose solutions to promote the growth of the human reproduction sector based on architecture, especially the humanization of this service, prioritizing users' privacy. And for that, a bibliographic review was made on the studied subject, using scientific articles, sites of assisted reproduction clinics and articles on architecture in these places, addressing the role of the architect in the humanization of the human health sector, combining privacy and comfort of patients. Evidencing that architecture is fundamental for the humanization of assisted reproduction clinics, from the interior/ exterior integration, use of external spaces and waiting rooms with greater privacy. However, it is a little explored field, both in terms of research and of professionals trained to integrate in a multidisciplinary way a team with the level of demand for property development of this scope.

Keywords: Infertility. Privacy. Human reproduction. Health establishments. Hospital architecture.

1 INTRODUÇÃO

A reprodução humana assistida é um conjunto de técnicas para unir de forma artificial o gameta masculino e gameta feminino, com o objetivo de gerar um novo ser vivo. Essa é uma prática relatada a muito tempo, passando pela mitologia grega, pelo Código de Hamurabi com a intervenção de terceiros para garantir a concepção, por lendas chinesa e japonesa onde deuses permitiam que a mulher engravidasse, chegando aos dias atuais. Assim sendo, é um fato que as questões de fertilidade sempre afligiram a sociedade, sendo inclusive motivo de vergonha dentro das famílias por conta da infertilidade (MORAES, 2019).

As décadas de 1960 e 1970 foram importantes para a disseminação de novas técnicas de reprodução humana assistida, ocorrendo em vários países, como EUA, Inglaterra, Suécia, Escócia, Índia e Brasil. No ano de 1978, nasceu o primeiro bebê de proveta do mundo; no mesmo ano e no ano seguinte, nasceram o segundo e o terceiro bebês de proveta, respectivamente, na Índia e na Escócia. Já no Brasil, aconteceu em 1984 (LEITE, 1995).

No tempo atual, segundo dados divulgados pela Rede Latino-Americana de Reprodução Assistida (REDLARA), o Brasil detém quase 40% do total de centros de reprodução assistida do mundo e ocorrem aproximadamente quatro mil



nascimentos por ano (ZEGERS-HOCHSCHILD et al., 2020), resolvendo parte das aflições das pessoas que buscam esse tipo de estrutura familiar e que em razão da infertilidade, de um ou de ambos, não poderiam gerar uma criança, se não pelo avanço da medicina reprodutiva (OTERO, 1999).

Lidar com os problemas de fertilidade é extremamente estressante, especialmente para as mulheres que tem em sua essência, natural ou formada pela sociedade, a procriação como realização de um sonho. Ademais, há um grande investimento financeiro envolvido (ROBERTS, 2018).

Pinto (2015) afirma que a evolução humana tem imposto novas ponderações sobre os cuidados de saúde, para as quais a arquitetura tem revolucionado os modelos de construções já existentes, pensados e padronizados sem levar em consideração a humanização desses espaços, refletindo-se essas transformações também nos processos de tratamento e exigência dos pacientes. O ramo da arquitetura tem sido usado como uma verdadeira ferramenta na introdução de novas estratégias de integração, motivadas pelas mais diferentes dinâmicas socioeconômicas.

Com base em estudos e pesquisas de clínicas de fertilidade no Brasil e no mundo, a arquitetura nem sempre é um fator primordial em relevância no planejamento de uma clínica de fertilidade e isso ocorre, segundo Menegron (2004), devido à complexidade do tratamento, uma vez que a viabilização depende ainda de legislações, de padrões éticos das clínicas e dos clientes, e de fatores econômicos, pois os serviços públicos são poucos e os planos de saúde não cobrem o tratamento.

A arquitetura pode ir além do visual e contrapor aquilo que o senso comum costuma lhe ditar. No campo livre da ciência, o ser humano consome da arquitetura em seus mínimos aspectos, por muitas vezes, desprovido de pouca ou nenhuma perspicácia. A humanização de determinado local está intimamente ligada ao ramo da arquitetura, seja pelo campo visual, que neste, utilizando de fatores físicos, promove sensações benéficas, em resultado de um espaço intimista; seja também pelo campo da necessidade atendida prontamente.

A arquitetura, na ótica da saúde, tem vivenciado mudanças nos últimos tempos em decorrência da preocupação com o bem-estar dos pacientes e com a exposição constante de clínicas e estabelecimentos de saúde pelas mídias sociais. Isto possibilitou modificações, tanto nas instalações, quanto nos tratamentos. Agora o destaque está na qualidade do ambiente e na preocupação em desassociar a



imagem hostil e institucional que sempre predominou neste tipo de edificação (VASCONCELOS, 2004).

A produção acadêmica sobre os espaços físicos na saúde, em especial no Brasil, ainda é modesta, voltados principalmente para a qualidade da edificação hospitalar e a necessidade de se planejar edifícios que favoreçam a eficiência na atenção e otimização de recursos (PESSATTI, 2008).

Esse artigo tem como objetivo propor soluções para humanização das clínicas de reprodução humana a partir da arquitetura priorizando a privacidade dos usuários.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos arquitetônicos na área da saúde

A entrada da arquitetura e do urbanismo no dia a dia das pessoas pode ocorrer de maneiras diferentes. A história leva a diferentes movimentos, discursos e formalizações, desde as construções arquitetônicas da Grécia antiga, com templos e pela concepção de cidades democráticas, até as diferentes edificações e planejamento das cidades contemporâneas (PESSATTI, 2008).

Além das dificuldades costumeiras em todo projeto arquitetônico, é fundamental que se considere uma série de informações para os projetos da área da saúde, como a capacidade de expansão e flexibilidade para os novos avanços do setor e para abranger o acréscimo de novas tecnologias (CORBIOLI, 2003).

O que se vê atualmente é que, com a urbanização descontrolada, juntamente com problemas de gestão e crise financeira, as unidades de saúde dificilmente apresentam um padrão definido, não sendo levado em consideração que um espaço adequado, bem dimensionado e esteticamente idealizado, é base fundamental em qualquer política pública de saúde (GOES, 2019).

Goes (2019) afirma ainda não existir ambientação externa e nem interna nesses ambientes, a mobília não tem unidade de forma e função, podendo ainda, prejudicar a configuração do espaço interno e suas interações. Clínicas e hospitais devem ser pensados, enquanto equipamento, de uma maneira de se adequar as necessidades e demandas do público-alvo.

As discussões acerca da arquitetura hospitalar são comuns tanto nos grupos de arquitetos, quanto nos da saúde, uma vez que o sistema de saúde se encontra em frangalhos, em toda sua estrutura física e operacional (NUNES, 2017).

Ainda sobre essa relação, Nunes (2017) afirma que é necessário o trabalho de forma conjunta, onde são evidenciados todos os componentes físicos, como



arquitetura, acústica, iluminação, mobiliário e componentes não-físicos, como expectativas, motivações, crenças. Além dos fatores econômicos, culturais e políticos envolvidos.

Para Carr (2009) deve ser considerado em projetos voltados para área da saúde a eficiência, flexibilidade e capacidade de expansão, facilidade de limpeza, acessibilidade, controle de circulação, segurança, privacidade e a humanização do espaço, entre outros.

Um bom projeto arquitetônico é aquele com um olhar da construção pela perspectiva do paciente, sendo esse fator um fundamento primordial em qualquer área da saúde e em qualquer lugar, independente da técnica construtiva e dos recursos financeiros, tornando-se possível conceber a ideia da humanização desses ambientes como uma ideia universal (CIACO, 2010).

O desgaste, tanto emocional quanto fisiológico pelo qual passa a maioria dos pacientes, que vai refletir também nas suas famílias e amigos, assim como a rotina puxada dos profissionais ali presentes devem ser considerados no desenvolvimento de projetos. O espaço físico não vai eliminar o sofrimento do paciente, mas acaba por colaborar para melhora do seu bem-estar através da concepção de um ambiente mais humanizado e adequado às suas expectativas e necessidades (CAVALCANTI; AZEVEDO; DUARTE, 2007).

2.2 Espaço humanizado

A humanização é um conceito muito utilizado e verbalizado na área arquitetônica, estando a arquitetura e a humanização, intimamente ligados, devendo atender os anseios materiais e psicológicos de seus ocupantes, reunindo uma construção que tenha minimamente as qualidades necessárias para garantir a saúde e bem-estar dos usuários (CIACO, 2010).

Mesmo que gerido como uma empresa, ou parecido com um hotel em termos de conforto, ou ainda como um shopping que vende seus serviços, uma clínica deve sempre priorizar a saúde, dessa forma, o foco principal do projeto deve ser sempre a busca pela cura dos pacientes (COSTI, 2002).

Uma clínica é, também, um estabelecimento comercial e por conta disso vende seu serviço, precisando atrair novos clientes e manter os antigos e isso só é possível em um ambiente confortável e privado e é por conta disso que a arquitetura tem grande importância e responsabilidade na elaboração de seus projetos, com cores e móveis que remetam a um ambiente confortável e ao mesmo tempo funcional (NUNES, 2017).



Pelo menos, há 25 anos, a ideia de que o ambiente poderia de forma positiva ou negativa influenciar o corpo no processo de cura, era considerada nada menos que subversiva, sendo o ambiente branco e frio uma memória difícil de desvincular. O objetivo principal de muitos centros de saúde, consultórios e clínicas, é ofertar aos seus clientes ambientes projetados que auxiliem na sua recuperação, isto é, ambientes desenvolvidos com a intenção de levar ganhos físicos e mentais aos pacientes (VASCONCELOS, 2004).

Para se adquirir uma mínima condição de conforto ambiental alguns parâmetros devem ser considerados, como o conforto térmico (temperatura, umidade relativa do ar, movimento do ar e radiação solar), visual ou luminoso (quantidade de luz satisfatória), tem-se também a utilização de vegetação, da água, e ainda da relação entre interior e exterior do edifício que pode viabilizar além do acesso a área verde, o ganho com ventilação e iluminação natural (CIACO, 2010).

É importante que se entenda que o conforto luminoso vai além da iluminação natural e artificial, mas também as cores, que são, resultados da incidência da luz nos diversos elementos, como paredes, forro e móveis. Elas são fundamentais para o bem-estar dos indivíduos, além de trazer uma sensação de mobilidade, expansão e reflexão, sendo sugerido o uso de cores claras para ambientes pouco iluminados, assim como ajustar as cores de forma que melhore o ambiente e torne-o mais aconchegante, combinando cores frias e quentes. Cores claras refletem melhor a luz para o interior dos prédios, assim como telhados claros aumentam a luz que as claraboias refletem (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2014; CIACO, 2010; FARINA; PERES; BASTOS, 2006).

O equilíbrio cromático depende do tamanho e da forma da área. Assim, algumas cores vão atrair, e outras vão repelir – o que ocorre quando a cor usada não for a correta para aquele espaço – podendo, além disso, transmitir sensações de calor ou de frio, agitando ou inibindo as pessoas (CUNHA, 2004).

Deve-se usar, segundo Cunha (2004), cores claras para ambientes sombrios, em que a luz do sol penetra pouco. Locais escuros deixam as pessoas cansadas e deprimidas. Esta situação pode ser solucionada com cores claras e iluminação artificial, melhorando a qualidade de vida do usuário desse espaço físico.

Segundo Corbella e Yannas (2009) é fundamental lembrar que a luz natural beneficia a qualidade de vida, colocando os indivíduos em contato direto com a variação do tempo, além de, se bem idealizada, pode economizar imensa quantidade de energia artificial.

A humanização do espaço também está voltada para seu entorno, a presença de áreas verdes, acessibilidade, segurança e comunicação visual atrelados



a espaços bem dimensionados, principalmente na sala de espera, ambiente negligenciado e muitas vezes sacrificado (GOES, 2019).

Por estarem diretamente ligados à saúde, ambientes de hospitais e clínicas precisam, mais que qualquer outro ambiente, de conforto e qualidade. Ou seja, apresentar espaços físicos capazes de acomodar bons equipamentos; bem-estar e confiança dos pacientes; equipe de funcionários competentes, garantia de maior rendimento, produtividade, segurança e privacidade. Visando descobrir o que agrada o cliente nos diferentes cenários, os arquitetos e engenheiros devem ser orientados para apresentar instalações adequadas com temperatura, umidade, iluminação, área verde e redução de ruídos (SAMPAIO, 2005; VASCONCELOS, 2004).

Os arquitetos interessados na humanização dos projetos da área da saúde devem superar os desafios em decorrência da falta de diálogo e entendimento entre os demais componentes desses empreendimentos, como engenheiros, encarregados de obra, profissionais como administradores, médicos, enfermeiros e também aqueles, geralmente ignorados pelo projetista, pacientes, acompanhantes e funcionários (TOLEDO, 2005).

De acordo com Carpman e Grant (2016) alguns aspectos são levados em consideração pela necessidade dos pacientes e visitantes, como por exemplo a sinalização (visa orientar as pessoas no espaço), conforto físico (iluminação, temperatura e ruído) e a possibilidade de regular o contato social (controle da interação entre pessoas). No arranjo ou organização dos espaços, os pacientes e visitantes levam a imagem positiva ou negativa do que foi visto, tocado, cheirado e ouvido durante o tempo no local.

A preocupação com os pacientes deve sempre existir, desde a criação da edificação até os detalhes do seu interior, pois os mesmos estão com os sentidos aguçados enquanto esperam, devendo-se levar em consideração as diferentes cores, texturas, abertura e entrada de luz, uso de materiais naturais como madeira, que ajudam a tornar o ambiente mais relaxante e receptivo (SAMPAIO, 2005).

É fundamental o conhecimento das características do público-alvo que irá utilizar o espaço e as atividades que vão ser desenvolvidas, de forma a projetar o ambiente da forma mais humanizada e adequada possível (VASCONCELOS, 2004).

Existe, de acordo com Vasconcelos (2004), uma linha muito estreita entre a beleza e a eficiência da humanização nesses ambientes. Projetos que auxiliem na cura não significa apenas criar um ambiente afável, aconchegante e com informações que remetam o paciente ao clima familiar. É preciso ir além, entendendo quais elementos fazem bem ou mal aos pacientes, porque algumas



sensações são provocadas por esses espaços e como é percebido pelos pacientes. Enfim é necessário respeitar o foco de tratamento daquele espaço, para com isso, proporcionar ao paciente um ambiente que influencie positivamente na sua recuperação.

Na área da saúde, a preservação da privacidade - seja ela vista como um status ou como um direito do paciente - permite que este revele a seu médico situações potencialmente embaraçosas, num ambiente de grande confiança e com o propósito de cuidados com sua integridade física e emocional (LOCH, 2003).

A privacidade é um processo dinâmico, que varia de pessoa para pessoa, por grupo e diferentes situações. Assim sendo, a necessidade por diferentes níveis de privacidade muda ao longo da vida, mas é sustentado pelos hábitos e rotinas diárias. Por fim, características ambientais, distâncias entre pessoas e grupos e outras questões como aglomeração, vão interferir prontamente sobre a busca por maiores ou menores níveis de privacidade² (VIANNA, 2010).

O estudo da privacidade envolve impreterivelmente elementos que dizem respeito às atitudes dos profissionais de saúde e a organização físico-funcional do local, envolvendo as questões culturais presentes no cotidiano e relações. Toda experiência de um paciente no ambiente está diretamente ligada com à sua história de vida, ideias, hábitos e costumes. Onde, em alguns casos, será necessária a preferência pelo compartilhamento do espaço; e em outros, a predileção pela discrição e o desejo por ambientes mais individualizados (MEDEIROS, 2019).

2.3 Clínica de fertilidade humana

No que se refere ao projeto de edifícios, incluindo-se aqui os hospitalares, os preceitos modernistas preveem a elaboração dos programas físicos funcionais com princípios de “planta livre”, ou seja, com ampla flexibilidade e adaptabilidade, de modo que, pelo menos em teoria, sejam cumpridas as exigências de funcionalidade e de implantação adequadas no terreno integrado ao entorno (GOULART, 1997).

Os estabelecimentos da área de saúde, como clínicas de reprodução humana, são empresas complexas e onerosas, abrangendo diferentes setores, cada um com sua especificidade e funcionalidade. E por conta disso, exigem grandes investimentos na sua construção, compra de equipamentos de laboratório e, principalmente, na manutenção dos custos de operação (MARTINS, 2004).

Segundo Goes (2019), muitos empreendimentos seguem caminhos aleatórios, não existindo nenhum profissional orientando a construção desses empreendimentos.

² ALTMAN, I. The environment and social behavior. Monterrey, Califórnia: Brooks/Cole, 1975.



O acionamento do especialista geralmente ocorre quando o problema já está instalado e o prejuízo é alto.

A construção de uma clínica especializada em reprodução assistida tecnicamente se enquadra como Banco de Células e Tecidos Germinativos (BCTG) e Laboratório de Fertilização *in-vitro* e é um empreendimento complexo que requer uma equipe multidisciplinar com arquitetos, engenheiros e médicos especializados. A edificação deve cumprir as normas sanitárias vigentes exigidas pela ANVISA, as resoluções do Conselho Federal de Medicina e as regras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). O planejamento estratégico depende do perfil dos serviços ofertados, do parque de equipamentos que será instalado, do perfil da clientela a ser atendida, e do local de construção (CAETANO et al., 2018).

Os autores, Caetano et al. (2018), acrescentam também que os serviços prestados por clínica de reprodução humana assistida são: consultas ginecológicas voltadas para infertilidade, consultas andrológicas para avaliação masculina, consultas de avaliação e suporte psicológico, exames complementares para diagnóstico e acompanhamento tais como ultrassonografia, vídeo-histeroscopia (avaliação endoscópica do útero), laboratório de andrologia para avaliação seminal.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo é uma revisão bibliográfica abordando de forma qualitativa o papel do arquiteto na humanização do setor da saúde humana, aliando privacidade e conforto dos pacientes.

É, de acordo com Santos (1999), caracterizada como uma Pesquisa Exploratória, pois visa aproximar o tema de estudo, proporcionando maior familiaridade com o problema, levantando dados já disponíveis na literatura. Para isso, conta com informações obtidas através da Pesquisa Bibliográfica, usando artigos científicos/periódicos e publicações de revistas e artigos, além de sites de clínicas de reprodução assistida e impressos diversos.

A estratégia metodológica utilizada foi o estudo de caso simples que, conforme Roesch (1999), “permite o estudo de fenômenos em profundidade dentro do seu contexto”. Podendo assim ser utilizado para constatar teorias já estabelecidas.

Utilizou-se como modelo de estudo e comparação duas unidades de uma clínica conceituada no estado de São Paulo, com tradição no setor de reprodução assistida. A primeira, considerada sede da empresa, localizada no bairro Ibirapuera e a segunda no bairro de Vila Mariana, ambas na cidade de São Paulo.



Os dados foram coletados a partir de imagens das unidades, disponíveis no site institucional da clínica, além de pesquisas bibliográficas sobre os espaços existentes para caracterização e análise desses em função da humanização e privacidade desejada para as clínicas de reprodução assistida.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi observado um padrão nas salas de espera das clínicas de reprodução assistida, muito parecidas com outras recepções genéricas. Espaços pequenos onde é possível ouvir, mesmo sem intenção, o atendimento dos demais pacientes. A figura 1 mostra um exemplo de recepção com boa disposição das cadeiras, evitando que os pacientes fiquem se encarando, mas a proximidade com o balcão da recepção tira a privacidade deles.

Figura 1 – Recepção da unidade Ibirapuera em clínica de reprodução assistida



Fonte: Huntington, 2020³

A figura 2 mostra a recepção de uma clínica de reprodução assistida com um ambiente de espera separado, o que aumenta a privacidade. O bônus dessa sala de espera é a interação do ambiente interno com o externo, além da presença de um jardim. O ponto negativo é a disposição das poltronas, repelindo os clientes mais discretos.

Para Vasconcelos (2004), o jardim interno, mesmo em pequenas áreas, proporciona uma visão agradável para as pessoas que estão esperando ou passando pelo local.

³ HUNTINGTON, 2020. Visita virtual 360. Disponível em: <<https://huntington.com.br/TourVirtual/Unidadelbirapuera>>. Acesso em: 30 out. 2020.



Figura 2 – Sala de espera com jardim da unidade Ibirapuera em clínica de reprodução assistida



Fonte: Huntington, 2020¹

Já a presença de um jardim externo, projetado para utilização dos pacientes, funcionários e visitantes deve ter mobiliário para sentar-se e aguardar em pontos estratégicos para diminuir a interação entre pacientes que buscam a discrição, além de caminhos para passeios e uma vista agradável para apreciação.

Acerca dos benefícios do acesso a natureza em jardins e distrações positivas desses espaços, Ulrich (1995) defende que o ambiente é capaz de propiciar ingredientes para o enfrentamento de situações estressantes. Sendo fundamental para o autor que o usuário desse espaço controle o volume da sua narrativa durante o uso do espaço para manter a privacidade/redução das interações sociais.

A figura 3 mostra um jardim externo com a presença de um lago artificial e assentos distantes, possibilitando que os visitantes mantenham a privacidade e contemplem uma vista agradável e relaxante.



Figura 3 – Jardim externo com presença de lago artificial



Fonte: Vivadecora, 2018⁴

A presença de lagos artificiais e fontes de água além de ter efeito calmante e relaxante, ajudam a diminuir a intensidade de outros sons indesejáveis (VASCONCELOS, 2004).

A melhora acústica proporcionada pelos mobiliários como tecidos, madeira e carpetes, bem como os revestimentos, paredes e tetos com superfícies irregulares que ajudam na dispersão sonora deve ser empregada no projeto.

Outro mecanismo que deve ser levado em consideração é o uso de músicas no ambiente, como por exemplo a música clássica, que diminui a ansiedade e ajuda a relaxar, podendo causar redução da dor e a distração para situações desconfortantes, o que provoca uma resposta afetiva, com suavização do humor e de outros sentidos (FIRMEZA et al., 2017).

Assim como o som, o aroma também pode influenciar, tanto positivo quanto negativamente a mente das pessoas, tendo o cheiro a capacidade de resgatar memórias. Quando agradável vai reduzir o estresse, quando um aroma desagradável, como cheiros de remédios, tende a acelerar a respiração, causar ansiedade e estresses aos pacientes. O uso de saches, arranjos de flores e a própria vegetação podem exalar aromas agradáveis, além de alegrar o ambiente (COSTA; FARIAS, 2011; VASCONCELOS, 2004).

A área de acesso principal, tem a função de separar a edificação da rua e de formar um ambiente agradável para aqueles que chegam na clínica. Muitas delas apresentam marquises que sinalizam a entrada principal, além de proteger

⁴ VIVADECOR, 2018. Plantas para Jardim: +61 Ideias para decorar o seu espaço. Disponível em: <<https://www.vivadecora.com.br/revista/61-ideias-de-plantas-para-jardim/>>. Acesso em: 30 out. 2020.



contra chuvas e calor excessivo, amenizando à espera das pessoas pelos carros ou transporte. A discrição pode começar desde a fachada, sem a identificação clara da especialidade.

A presença do verde, mais uma vez, pode ser um diferencial para uma clínica que pretende aliar o conforto com a privacidade dos seus pacientes. Paisagismo com a presença de cercas vivas transmitem a privacidade necessária sem esquecer do conforto visual.

Ambientes que fogem do convencional, descontraídos e que quebrem a frieza nesse tipo de estabelecimento pode ser um bônus positivo para as clínicas de reprodução assistida. A tensão que muitos pacientes vivenciam durante o processo pode ser minimizada com a inserção de cafeterias, jardins e um ambiente tranquilo.

A figura 4 mostra um café que pode ser inserido numa área reservada de uma clínica de reprodução assistida, bem iluminado, com cores claras e agradável.

Figura 4 – Modelo de cafeteria bem iluminado



Fonte: timeout, 2020⁵

Em clínica de uma maneira geral, a iluminação natural é indispensável, podendo influenciar o equilíbrio do corpo e da mente dos pacientes e equipe, por conta disso deve ser elaborada antes da seleção de cores. A iluminação pode ser direta, indireta ou mista, sendo esse último aquele que pode proporcionar maior bem-estar visual, uma vez que a percepção varia de usuário para usuário. O uso deve ser uma constante em clínicas, além de oportunizar que o paciente tenha a percepção tanto cronológica, quanto climática do que se vive, pode gerar uma boa economia para a empresa.

A cor está intimamente ligada com a luz, onde a intensidade da segunda vai afetar a percepção da primeira. Por isso, a escolha das cores pelo projetista precisa ser baseada em estudos científicos que associam o efeito das cores nos usuários

⁵ Timeout, 2020. Coisas para fazer. Disponível em: <<https://www.timeout.pt/lisboa/pt>>. Acesso em: 30 out. 2020.



do espaço, podendo inclusive fazer uma pessoa saudável parecer doente ou uma pessoa doente parecer saudável.

O uso de cores frias, como visto na figura 5, pode aumentar o espaço e acalmar, porém, tendem a afetar o conforto térmico, pois o uso dessas tonalidades pode fazer com que as pessoas sintam mais frio que aquelas em ambientes com cores quentes, ainda que com a mesma temperatura.

Figura 5 – Consultório da unidade Vila Mariana em clínica de reprodução assistida



Fonte: Fonte: Huntington, 2020⁶

Ademais, a fragilidade emocional dos pacientes necessita que detalhes sejam inseridos dentro do projeto arquitetônico, devendo o fluxo da equipe e dos clientes seguir condutas especiais, onde, funcionários e clientes se cruzem o mínimo possível, valorizando a privacidade e intimidade dos clientes. Assim como entradas e saídas exclusivas das instalações para colaboradores e insumos devem ser previstas, tornando esse fluxo imperceptível.

5 CONCLUSÃO

Vários são os motivos que levam uma pessoa para uma clínica de reprodução humana, mais comumente tem-se o adiamento da gravidez ao priorizar a carreira, formação acadêmica, estabilidade financeira ou patrimonial. Tem-se ainda questões como a espera pelo(a) parceiro(a) ideal, reprodução assistida entre casais homoafetivos e por fim como forma de preservação da fertilidade em tratamentos agressivos como o do câncer. Porém o que vai manter essa pessoa na clínica é a

⁶ HUNTINGTON, 2020. Visita virtual 360. Disponível em: <<https://huntington.com.br/TourVirtual/UnidadeVilaMariana>>. Acesso em: 30 out. 2020.



impressão dela no espaço, o quão confortável ela se sente e tem sua privacidade preservada dentro de um momento tão delicado e decisivo em sua vida.

Fica evidenciado que a arquitetura é fundamental para humanização das clínicas de uma maneira geral e em se tratando de clínica de reprodução assistida muitas são as vantagens, desde a integração interior/exterior, uso de espaços externos e recepções com maior privacidade. O uso de iluminação natural mostra ser um importante ponto para os projetistas, principalmente no Brasil, país de clima tropical. Assim como a flexibilização para criação de espaços como cafeterias, podendo além de trazer privacidade, um pouco de alívio em tempos de angústia.

Apesar do Brasil representar uma porcentagem significativa no número de clínicas e de procedimentos realizados na área, ainda se tem poucas informações sobre a influência da arquitetura sobre a humanização dessas clínicas, confirmando a necessidade de um maior número de trabalho na área.

É um campo pouco explorado na arquitetura, devido a exigência de uma equipe multidisciplinar, e com um grande universo de possibilidades na esfera da humanização desses espaços, devendo, os arquitetos e engenheiros, estar sempre atentos para a manutenção da funcionalidade do espaço, sem esquecer da privacidade dos pacientes e visitantes. Hoje as clínicas de reprodução assistidas no Brasil e no mundo prezam especialmente pelos bons equipamentos e pela equipe médica responsável, visando altos lucros em decorrência de bons resultados em tratamentos executados, pouco se observa o cuidado com suas instalações, e percepção dos pacientes a esses lugares, que, como foi visto é essencial para um projeto que garanta o sucesso desses espaços, tanto para proprietários, quanto para funcionários e clientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAETANO, J.P. J. et al. **Medicina Reprodutiva**. São Paulo: Segmento Farma: SBRH, 2018. p14-15, p 35-36, p275-277.

CARPMAN, J. R.; GRANT, M. **Design that cares: planning health facilities for patients and visitors**. San Francisco: Jossey-Bass, 2016. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=PCfvCQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 28 de out. 2020.



CARR, R. F. **Hospital**. Revised by the WBDG Health Care Subcommittee. 2009. Disponível em: <<https://www.wbdg.org/building-types/health-care-facilities/hospital>>. Acesso em 31 out. 2020.

CAVALCANTI, P. B.; AZEVEDO, G. A. N.; DUARTE, C. R. **Humanização, imagem e caráter dos espaços de saúde**. In: Cadernos do PROARQ. Org.: Cêça Guimaraens. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2007.

CIACO, R. J. A. S. **A arquitetura no processo de humanização dos ambientes hospitalares**. 2010. 150f. Dissertação (mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-05012011-155939/publico/Mestrado_RicardoCiaco_BAIXA.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.

CORBELLA, O.; YANNAS, S. **Em busca da arquitetura sustentável para os trópicos: conforto ambiental**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Revan, 2009.

CORBIOLI, N. Ambiente hospitalar requer humanização e potencial de atualização constante. **Revista Projeto Design**, n. 283, 2003.

COSTA, A. L. C. N.; FARIAS, S. A. O aroma ambiental e sua relação com as avaliações e intenções do consumidor no varejo. **RAE**, v. 51 n. 6, p. 528-541, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-75902011000600003&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 01 nov. 2020.

COSTI, M. **A influência da luz e da cor em salas de espera e corredores hospitalares**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

CUNHA, L. C. R. A cor no ambiente hospitalar. **Anais... I CONGRESSO NACIONAL DA ABDEH – IV SEMINÁRIO DE ENGENHARIA CLÍNICA**, 2004.

FARINA, M.; PEREZ, C.; BASTOS, D. **Psicodinâmica das Cores em comunicação**. 5ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

FIRMEZA, et al. Uso da música no controle da ansiedade em ambulatório de cabeça e pescoço: ensaio clínico randomizado. **Rev. esc. enferm. USP**, São Paulo, v. 51, e03201, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/reeusp/v51/pt_1980-220X-reeusp-51-e03201.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2020.

GOES, R. **Manual prático de arquitetura para clinicas e laboratórios**. 3ª reimpressão. Ed. Edgar Blucher Ltda. 2019.



GOULART, N R F. **Quadro da Arquitetura no Brasil**. São Paulo. Editora Perspectiva;1997.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. Eficiência energética na arquitetura. 3ª ed. Florianópolis: ELETROBRAS/PROCEL, 2014.

LEITE, E. O. **Procriações artificiais e o direito: aspectos médicos, religiosos, psicológicos, éticos e jurídicos**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1995.

LOCH, J. A. Confidencialidade: natureza, características e limitações no contexto da relação clínica. **Bioética**, nº 11, 27/11/2003. Disponível em: <https://revistabioetica.cfm.org.br/index.php/revista_bioetica/article/view/149/153>. Acesso em: 29 out. 2020.

MARTINS, V. P. A humanização e o ambiente físico hospitalar. **Anais... I CONGRESSO NACIONAL DA ABDEH – IV SEMINÁRIO DE ENGENHARIA CLÍNICA**. 2004.

MEDEIROS, L. Arquitetura e privacidade em edifícios de atenção à saúde: considerações sobre pesquisa e projeto. **Rev. Projetar**, Projeto e Percepção do Ambiente v.4, n.2, set. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/revprojetar/article/view/18133/12034>>. Acesso em: 01 nov. 2020.

MENEGRON, V. M. Consenting to ambiguities: a documental analysis of informed consent forms used in assisted human reproduction clinics. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 20(3):845-854, mai-jun, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.org/pdf/csp/2004.v20n3/845-854/pt>>. Acesso em: 31 out. 2020.

MORAES, C. A. **Responsabilidade Civil dos Pais na Reprodução Humana Assistida**. Coord. Giselda Maria Fernandes Novaes Hironaka, Flávio Tartuce. – 1. ed. – Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: MÉTODO, 2019.

NUNES, M. S. **Clínica multidisciplinar de reabilitação neuromotora**. Trabalho de Conclusão de Curso. RIUNI, 2017. Disponível em: <<https://riuni.unisul.br/handle/12345/7164>>. Acesso em: 07 de set. 2020.

OTERO, P. **Personalidade e identidade pessoal e genética do ser humano: um perfil constitucional da bioética**. Coimbra: Almedina, 1999.

PESSATTI, M. P. **A INTERCESSÃO ARQUITETURA E SAÚDE**: "Quando o problema é a falta de espaço na unidade de saúde. Qual será o espaço que falta?" 2008. 159p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de



Ciencias Medicas, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/312028>>. Acesso em: 27 out. 2020.

PINTO, G. H. A Cura e a Arquitectura. História da Arquitectura Hospitalar Portuguesa na Época Contemporânea. Da Programação à Tipologia Arquitectónica. **Tese...** Universidade de Lisboa, Julho, 2015.

ROBERTS, E. F. S. Existência Assistida: Uma etnografia do “ser” no Equador. **INTERSEÇÕES** [Rio de Janeiro] v. 20 n. 1, p. 148-178, jun. 2018.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de Estágio e de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 1999.

SAMPAIO, A. V. C. **Arquitetura hospitalar**: projetos ambientalmente sustentáveis, conforto e qualidade. Proposta de um instrumento de avaliação. Tese (Doutorado - Estruturas ambientais Urbanas) – FAUUSP. São Paulo, 2005. 402 p. il.

SANTOS, A. R. **Metodologia Científica**: a construção do conhecimento. Rio de Janeiro: DP&A editora, 1999.

TOLEDO, L. C. M. **Humanização do edifício hospitalar**: um tema em aberto. In: Seminário sobre Ensino e Pesquisa em Projeto de Arquitetura, II. PROARQ/FAU-UFRJ, 2005. Disponível em: <<http://projedata.grupoprojetar.ufrn.br/dspace/handle/123456789/1306>>. Acesso em: 01 nov. 2020.

ULRICH, R. **Effects of healthcare interior design on wellness**: theory and recent scientific research. In: S. MARBERRY (Org.). Innovations in Healthcare design. Nova Iorque: John Wiley & Sons Inc, 1995.

VASCONCELOS, R. T. B. **Humanização de ambientes hospitalares**: características arquitetônicas responsáveis pela integração interior/exterior. 2004. 177f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/30368712.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2020.

VIANNA, L. M. **Arquitetura e privacidade em ambientes de atenção à saúde**. 2010, 167f. Tese (doutorado) – UFRJ / PROARQ / Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, 2010. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp132694.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2020.

ZEGERS-HOCHSCHILD, F. et al. Assisted reproductive techniques in Latin America. **JBRA Assist. Reprod.** v.00, nº0, 2020. Disponível em: <<https://redlara.com/images/arquivo/RLA-JBRA-2017-2020.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2020.



ARQUITETURA ENCURTANDO AS DISTÂNCIAS ENTRE OS SETORES DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA DE ANAGÉ-BA

SILVA, F. T. S.

SOUSA, J. S.

PRETTI, S. M.

RESUMO

A falta de uma estrutura física própria e adequada ao exercício das atividades competentes às secretarias do município de Anagé-BA é um problema recorrente que desencadeia outras questões como a insalubridade no ambiente de trabalho. Desta forma, esta pesquisa busca justificar, por meio de observação do objeto de estudo e referências bibliográficas, a necessidade de implantação de um centro administrativo municipal e de que forma um empreendimento de tal porte pode contribuir para a conexão e eficiência dos serviços prestados pela prefeitura. No decorrer do trabalho são observados fatores históricos importantes que reforçam a ideia e inserem o município num contexto geral, deixando claro que este é um problema recorrente.

Palavras-chave: Centro administrativo, secretarias, município, poder público.

ABSTRACT

The lack of a proper physical structure suitable for the exercise of activities to the secretariats of the city of Anagé-BA is a often problem that triggers other issues such as unhealthiness in the work environment. On this way, this research seeks through observation of the object of study and bibliographic references, the need to set up a city administrative center and how much a property development can contribute to the connection and efficiency of the services provided by the cityhall. Throughout the work, important historical factors are observed that support the idea, in addiction to put the city in a general context, making it clear that this is a frequent problem.

Keywords: Administrative center, secretariats, municipality, public authority.

1 INTRODUÇÃO

Numa síntese que busca fundamentar a necessidade de um centro administrativo para a cidade de Anagé-BA, esta pesquisa traz um conteúdo



bibliográfico pertinente acerca do assunto conectando-o à realidade local, além de identificar eventuais deficiências na estrutura física das secretarias municipais.

A locação dos setores públicos da cidade de Anagé em espaços dispersos é um problema recorrente e causa transtornos tanto para administração pública pela falta de diálogo e pelo gasto com manutenção, quanto para a população que não recebe um serviço de qualidade.

Deste modo, este artigo busca defender a necessidade de um centro administrativo municipal que reúna os setores que hoje se encontram dispersos pela malha urbana, a fim de melhorar a qualidade na prestação de serviços à população e reduzir os gastos com aluguéis e manutenção dos edifícios, contextualizando a proposta com a realidade atual do município.

Esta pesquisa, de natureza aplicada, busca identificar problemas específicos de uma sociedade local, além de explorar o assunto e construir hipóteses que possam resolver tais situações (GIL, 2010). Ainda é usada a metodologia de abordagem qualitativa pois traz uma compreensão da estrutura física dos setores através de uma análise *in loco* e dados históricos disponibilizados pela prefeitura.

2 SURGIMENTO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Derivando do latim *ad* (direção) e *minister* (obediência), o administrador tem como função aderir às vontades do seu contratante, logo, o administrador público tem o papel de atender as necessidades da população que o elegeu (BÄCHTOLD, 2012). A administração pública planeja, organiza, direciona e controla os serviços de uma sociedade, seguindo a moral e as leis preexistentes.

As noções de administração pública acompanham a humanidade desde o seu surgimento, a partir do momento em que o homem aprendeu a cooperar e viver socialmente. O centro do poder naquela época era decidido através da força bruta e o indivíduo vencedor ditava as leis, assim nasceram os primeiros clãs (BÄCHTOLD, 2012).

O cooperativismo se fortalece no período neolítico, uma vez que não tinha distinção social entre os membros de um grupo, todos trabalhavam e os frutos eram divididos igualmente, havendo apenas uma separação por gênero das atividades exercidas. Esta época é marcada pela descoberta da agricultura e de técnicas construtivas que permitiram ao homem se fixar em determinados locais e estabelecer moradia (BÄCHTOLD, 2012).



A partir da continuidade destas áreas cultivadas e das habitações permanentes, foram surgindo às primeiras cidades e, com elas, as classes sociais. O domínio de determinadas áreas e a produtividade das mesmas faz com que seus donos acumulem riquezas, e os que não conseguem passam a depender dos mais abastados e são explorados por eles. Nasce então o Estado, administrando os recursos disponíveis para o povo e comandando o poder militar (BÄCHTOLD, 2012).

3 OS REFLEXOS DE UMA ANTIGA PRÁTICA NUM CENÁRIO GENERALIZADO

A chegada da Corte portuguesa no Rio de Janeiro marca o início de uma prática que é utilizada ainda hoje no Brasil, a instalação de setores públicos em edificações já existentes e não adequadas para as atividades que venham a ser exercidas nesses locais.

Fontes (2007) mostra que, com a vinda súbita ao Brasil, alguns prédios tiveram que ser rapidamente adaptados para receber a comitiva real aonde viria a ser o novo centro do poder português, o primeiro deles foi o edifício do Paço que serviu de sede do governo, o espaço deste, porém, não era suficiente, então foram ocupados os prédios da Câmara e Cadeia, e até o Convento do Carmo, desabrigando os frades carmelitas que residiam ali há séculos.

Havia ainda um privilégio dado aos nobres chamado “aposentadoria ativa” que lhes concedia o direito de requisitar para moradia qualquer edificação que lhes agradasse, ainda que essas estivessem ocupadas pelos seus donos, tornando uma prática odiada pela população do Rio de Janeiro (FONTES, 2007).

A prática que começa com a chegada da Corte reflete a realidade atual: A falta de investimento inicial em uma estrutura física adequada desencadeia uma série de problemas que vão evoluindo com o tempo e aumentando o gasto público com a manutenção dos órgãos, resultando em ambientes de trabalho não adequados e na dispersão destes setores pelo município.

De acordo a pesquisa feita por Bremaeker (1993) para o Banco de Dados Municipais, a principal dificuldade das novas cidades é a falta de estrutura física, como a inexistência de prédios para abrigar os órgãos públicos, que leva os poder público a recorrer ao aluguel de prédios privados já existentes, e a falta de mobiliário que só puderam ser adquiridos após o recebimento dos primeiros recursos.

Ainda na pesquisa são levantados os principais problemas que ainda afetam estes municípios, que estão ligados à deficiência da infraestrutura urbana (BREMAEKER, 1993), o que leva a conclusão de que, embora o decorrer do



tempo faça com que as cidades adquiram poder aquisitivo, a falta de investimento em prédios próprios que atendam às demandas é uma questão recorrente e não resolvida.

4 CENTRALIDADE URBANA

Hassenpflug (2007), em uma das suas três definições básicas, contextualiza a cidade como um lugar de centralidade cultural, pois, possuem um centro (ou mais de um), que são de suma importância para a coerência da malha urbana e da sua concepção, tornando o centro como lugar de melhor acessibilidade, com o solo mais escasso e maior valor simbólico do município, tornando-a única.

No centro se agrupam as atividades econômicas, comerciais, culturais e de lazer e, por isso que, historicamente, o poder administrativo da maioria das cidades se encontra nestes locais (SILVA, 2016). As mesmas se desenvolvem diretamente moldadas pela sociedade que as habita, que por sua vez, é influenciada pelos interesses da administração pública. No caso de um governo democrático, esses interesses estão em constante mudança, e muitas vezes são conflitantes, impactando ainda mais na transformação dos centros.

5 CENTRO ADMINISTRATIVO

Embora tenha surgido através da concentração dos serviços no centro da cidade, o centro administrativo é o nome dado a um complexo arquitetônico que pode ter uma ou mais edificações. Tem a finalidade de abrigar os órgãos da administração pública, seja ela municipal estadual ou federal, e podem ser inclusos os poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, a depender da necessidade de cada local (SILVA, 2016).

Com o progresso constante da sociedade, há uma necessidade equilátera na expansão das estruturas administrativas, uma vez que a demanda e o número de serviços prestados também crescem, e em consequência, o número de funcionários. Construir uma edificação com ambientes adequados e que englobe os setores necessários pode resultar num melhor atendimento ao público, eficiência dos serviços, economia financeira, além de promover a interação social.

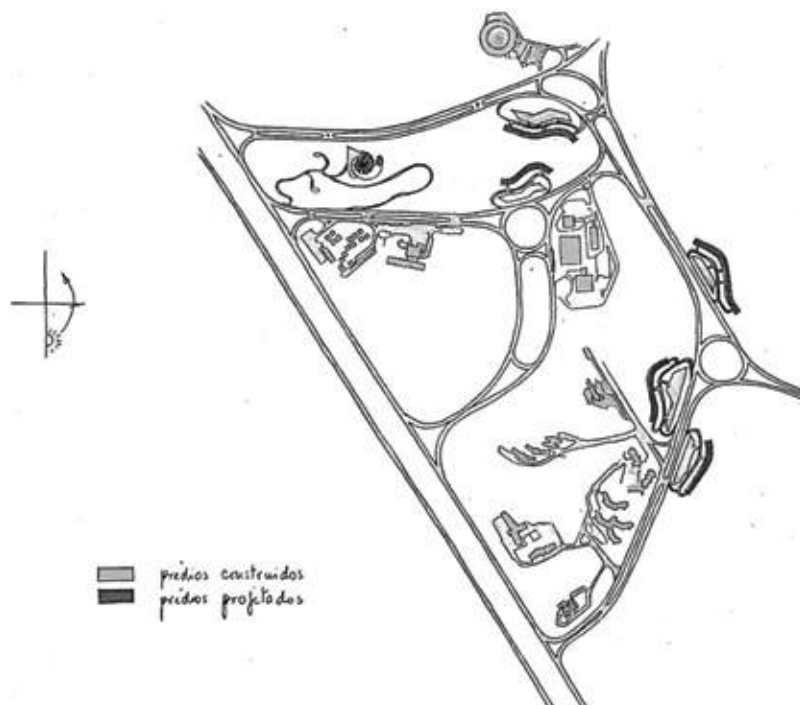
Muitas cidades têm adotado a ideia da concentração do poder administrativo num mesmo ambiente para sanar problemas específicos da estrutura física dos órgãos da administração pública. Exemplo desta configuração são as secretarias do



CAB (Centro Administrativo da Bahia), importante equipamento urbano do estado projetadas pelo arquiteto Lelé.

O Centro Administrativo da Bahia é um complexo arquitetônico que sedia o poder executivo do estado (Figura 1), projetado pelo arquiteto João Figueiras Lima. Estão situadas no CAB órgãos como a Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia; Secretaria da Fazenda; Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos; Secretaria de Agricultura; o Tribunal de Contas do Estado; Tribunal de Justiça da Bahia; Secretaria de Educação e Cultura; Procuradoria Geral do Estado; Vice-Governadoria, Assembléia Legislativa do Estado da Bahia, e outros (SILVA, 2016).

Figura 1 - Croqui da implantação



Fonte: Archdaily (2015)

As secretarias, destacadas na figura cinco em tons mais escuros, são distribuídas em cinco edifícios pré-fabricados de concreto aparente e fechamento em vidro, um traçado arredondado distribui caixas vazadas umas acima das outras, deixando o térreo com um grande vão livre (Figura 2) e com uma elevação considerável do solo (ARCHDAILY, 2015).



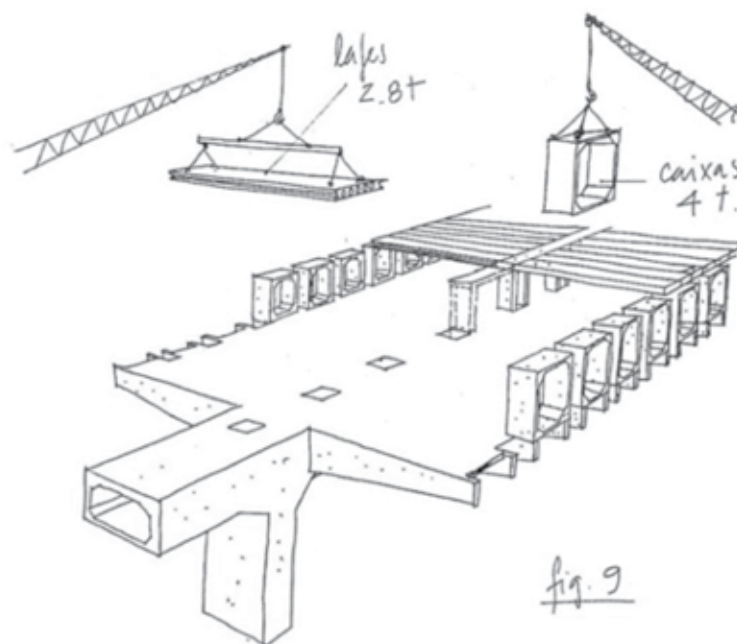
Figura 2 - Vão livre



Fonte: Archdaily (2015)

Os pilares robustos que sustentam a edificação medem dois metros e vinte centímetros por três metros, e são espaçados a cada 16,5 metros, sustentando uma viga central com outras muitas vigas transversais engastadas em balanço, dispostas a cada dois metros e meio (Figura 3). As tubulações dos edifícios ficam no interior das vigas e pilares, que são internamente vazias (ARCHDAILY, 2015).

Figura 3 - Croqui da estrutura



Fonte: Archdaily (2015)



As circulações verticais estão inseridas em torres que se diferem do volume principal (Figura 4), sobrepassando a altura do prédio principal, criando um design diferenciado e na fachada principal, contrapondo-se à horizontalidade da edificação (ARCHDAILY, 2015).

Figura 4 - Croqui da fachada



Fonte: Archdaily (2015)

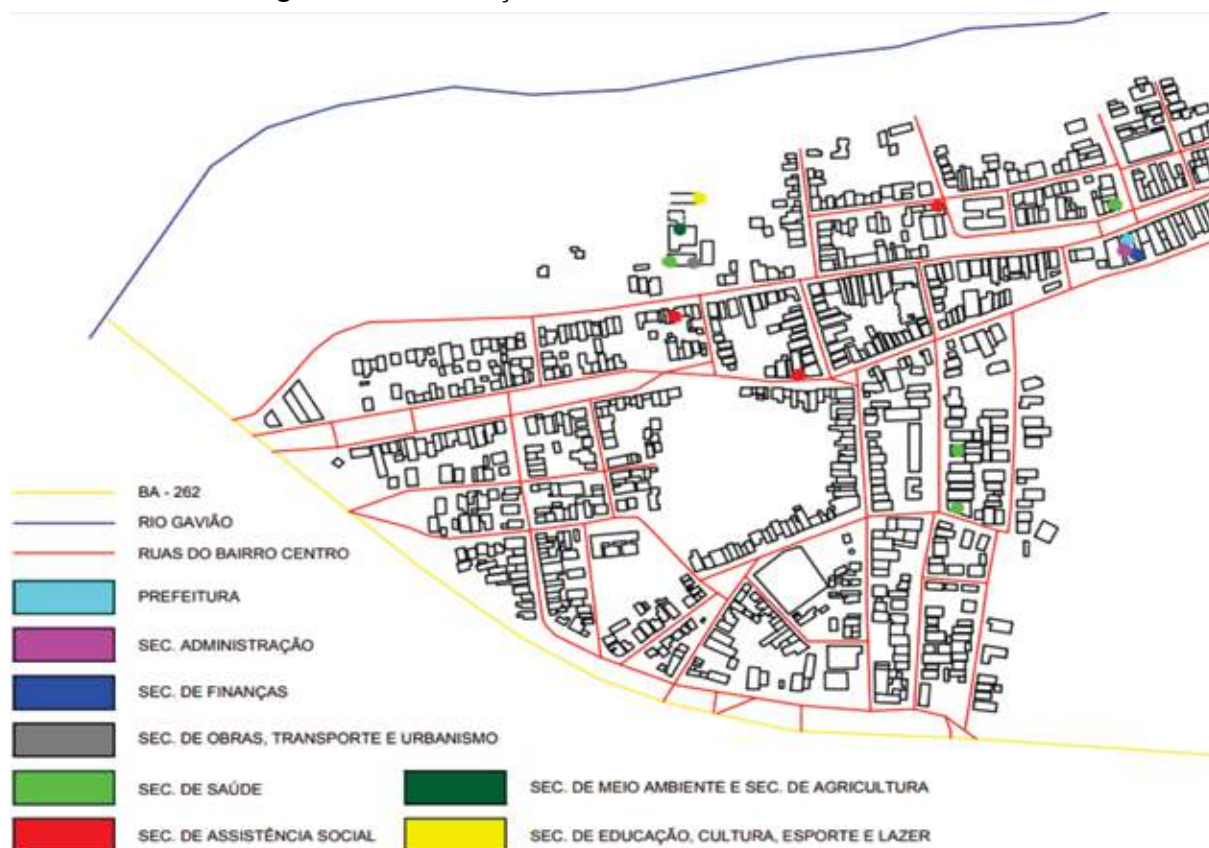
6 A ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA DE ANAGÉ – BA

A prefeitura de Anagé é formada por oito secretarias que auxiliam o prefeito a executar as atividades de administração do município, sendo elas: Secretaria de Saúde; Secretaria de Educação, Cultura, Esporte e Lazer; Secretaria de Assistência Social; Secretaria de Meio Ambiente; Secretaria de Agricultura; Secretaria de Obras, Transporte e Urbanismo; Secretaria de Finanças e a Secretaria de Administração.

As secretarias são independentes e funcionam em endereços diferentes na cidade, inclusive algumas não ocupam apenas um endereço (Figura 5), dessa maneira, ainda que se trate de uma cidade pequena, a distância física entre elas é um problema organizacional que dificulta o exercício das funções (SANTOS, 2020).



Figura 5 - Localização das Secretarias no Bairro Centro



A Secretaria de Saúde conta com uma sede própria que fica em frente à prefeitura, este espaço, no entanto, não é suficiente para agregar todas as atividades exercidas pelo setor, tendo que se dispersar em mais três endereços pela cidade (Figura 5). O atendimento ao público nesta secretaria é mais concentrado na dependência que funciona a central de marcação de exames e na vigilância sanitária. A maioria dos serviços prestados pela sede da secretaria são de interesse próprio, não sendo diretamente ligados ao atendimento à população, no entanto, é frequente a presença dos cidadãos em busca de informações, geralmente referente a localização das dependências (SANTOS, 2020).

A secretaria de Educação, Cultura, Esporte e Lazer se localiza no terreno popularmente conhecido como Usina e exerce atividades voltadas a coordenação do ensino público municipal, sendo assim, não tem um frequente atendimento ao público. Dentre os funcionários que trabalham neste setor, estão todos os coordenadores dos núcleos escolares do município num mesmo ambiente. Esta secretaria também é responsável pela gestão da cultura, esporte e lazer do município, no entanto, não há um setor que trate exclusivamente destes interesses. No mesmo terreno foi, recentemente, instalada a biblioteca pública da cidade num



depósito que antes estava desocupado (Figura 6). Esse espaço público se encontra fora da visão do transeunte e logo sem incentivo ao seu uso e à leitura, o que seria a sua principal função (SANTOS, 2020).

Figura 6 - Biblioteca Municipal



Fonte: Arquivo Pessoal (2020)

A secretaria de Assistência Social atua através de quatro setores que hoje se encontram divididos em três endereços pela malha urbana (Figura 5), nesse setor o atendimento ao público é diário e constante, por tratar de interesses diretamente ligados aos cidadãos, especificamente à população de baixa renda. Nessa secretaria, além de atendimentos burocráticos, há também atendimentos psicológicos e oficinas de recreação para os munícipes, necessitando então de ambientes adequados para o exercício dessas funções. O Conselho Tutelar está diretamente ligado a essa secretaria e atua em um relacionamento constante com a Assistência Social e necessita de uma maior proximidade entre elas (SANTOS, 2020).

As secretarias de Meio Ambiente e Agricultura são dois setores que, historicamente, funcionam bem juntas, uma vez que ocupam sempre o mesmo endereço e, em muitos deles, dividem até a recepção, ambiente destinado à espera do público ao ser atendido. Recentemente passaram por uma mudança e agora ocupam um espaço rapidamente adaptado no terreno da Usina. A secretaria de Agricultura conta com uma grande demanda de atendimento em determinada época



devido a um benefício assegurado aos produtores rurais, que necessita de uma atualização anual pela Secretaria de Assistência Social, gerando um transtorno aos cidadãos que precisam se deslocar entre os endereços para conseguir o benefício. A secretaria de Meio Ambiente não recebe uma grande quantidade de público, pois o atendimento limita-se a concessão de licenças e serviços operacionais (SANTOS, 2020).

A secretaria de Obras, Transporte e Urbanismo sempre funcionou no terreno conhecido como Usina, que pertence à municipalidade e possui estrutura usada para a guarda das máquinas e veículos da prefeitura (Figura 7). O espaço possui certa demanda de atendimento ao público e a maioria dos funcionários dessa secretaria não necessitam de um espaço físico, pois fazem trabalho em campo, aqueles que necessitam, não dispõem de um, salvo o secretário, pois a maior parte da estrutura disponível se configura como depósito (SECRETARIA DE CONTABILIDADE, 2020).

Figura 7 - Pátio da Usina



Fonte: Arquivo Pessoal (2020)

As secretarias de Finanças e Administração funcionam no prédio da prefeitura por uma questão de logística pois dependem uma da outra para o bom funcionamento. As duas prestam serviços diretamente ligados ao gabinete e necessitam de ligação direta e constante com o prefeito. O atendimento ao público por essas secretarias é mais recorrente entre seus funcionários e das outras secretarias, não sendo tão constante o atendimento aos munícipes quanto em outros setores (SANTOS, 2020).



Com esses dados é possível perceber a necessidade de uma estrutura física adequada ao exercício das funções. Com exceção das secretarias de administração e finanças que se encontram no mesmo prédio do gabinete do prefeito, todas as outras estão espalhadas pela cidade em prédios distintos, sendo alguns deles, alugados. A falta de interatividade entre os órgãos é um problema que permeia o município por muitos anos, além de transtornos com a mudança corriqueira de espaços, já que isso acontece a cada novo gestor, inclusive nos prédios próprios.

7 DÉFICITS NA ATUAL ESTRUTURA FÍSICA DAS SECRETARIAS

A instalação da Secretaria de Educação, Cultura, Esporte e Lazer é um galpão com o pé direito bastante elevado (Figura 8) e sem nenhum tratamento acústico, uma vez que o setor agrega muitos funcionários num mesmo espaço, torna o ambiente bastante ruidoso já que é recorrente a reverberação do som no espaço. Além disso, a secretaria é subdividida com painéis de fibra de madeira sem o mínimo tratamento estético. Outra característica é a pouca quantidade de aberturas e/ou janelas, e sistemas de ventilação que, somado à elevada temperatura do município, torna o ambiente inadequado e estressante para os usuários.

Figura 8 - Secretaria de Educação, Cultura, Esporte e Lazer



Fonte: Arquivo Pessoal (2020)

Já a Secretaria de Assistência Social está locada em pontos comerciais alugados pela cidade, seguindo o mesmo padrão de subdivisão dos espaços



por painéis de fibra de madeira, além de não dispor de espaços adequados ao atendimento ao público, mais frequentes nessas secretarias que prestam serviços à população nas suas dependências. Nesses espaços também se nota a ausência de sistemas de ventilação natural e artificial, além de não conter nenhum tipo de acessibilidade, impedindo o acesso universal (Figura 9).

Figura 9 - Entrada do CREAS (Centro de Referência Especializado em Assistência Social)



Fonte: Arquivo Pessoal (2020)

As Secretarias de Meio Ambiente se encontram no terreno da Usina em um depósito adaptado que, por conta do pé direito elevado e da falta de forro nas salas (Figura 10), resulta na grande reverberação do som ambiente, tornando o espaço altamente ruidoso. Esta secretaria não tem um banheiro próprio, os funcionários são obrigados a se deslocarem a outra secretaria no mesmo terreno para utilizar um banheiro, além disso, a copa não tem uma pia com água encanada (Figura 11), dificultando o trabalho do funcionário deste setor que também precisa se deslocar com o material a ser lavado, já que é comum a cocção de alimentos para os funcionários das secretarias.



Figura 10 - Sala da Secretaria de Agricultura



Fonte: Arquivo Pessoal (2020)

Figura 11 - Copa das secretarias de Meio Ambiente e Agricultura



Fonte: Arquivo Pessoal (2020)

Os setores da Secretaria de Saúde atualmente estão subdivididos em quatro prédios pela cidade, sendo a sede em um edifício público em frente à prefeitura (Figura 5), dois departamentos ficam em prédios alugados, e o último em uma dependência no mesmo terreno em que se localiza a Secretaria de Educação, Cultura, Esporte e Lazer. A também tem divisórias de fibra de madeira, subdividindo



ambientes já existentes na intenção de separar os setores, tornando-os ainda menores, não suportando mais a quantidade de equipamentos. O sistema de ventilação dessa secretaria é mecânico, embora haja janelas mal planejadas que não permitem a entrada da ventilação.

O galpão que sedia a Secretaria de Obras, Transportes e Urbanismo também se localiza no terreno da Usina, no entanto, essa se concentra em um pequeno espaço com uma sala, uma recepção e um banheiro. Esse setor tem um déficit muito grande quanto ao mobiliário (Figura 12) e não tem uma estrutura adequada para recepcionar a população, que fica pelo pátio do terreno e muitas vezes é atendida por ali mesmo, sem apoio de uma estrutura ou mobiliário. Além disso, a secretaria não conta com um funcionário presente para atender demandas da população, dificultando ainda mais o acesso do público aos serviços prestados.

Figura 12 - Mobiliário da Secretaria



Fonte: Arquivo Pessoal (2020)

O gabinete do prefeito e secretarias de Administração e Finanças ficam em um prédio público em cima da câmara de vereadores, divididos em um pequeno espaço, com um único corredor central que dá acesso a todas as salas, sendo esse o prédio público de maior movimentação, não comporta a quantidade atual de funcionários e também não consegue atender o público de forma satisfatória, visto que a recepção não tem um espaço e mobiliário adequados (Figura 13).



Figura 13 - Recepção da Prefeitura



Fonte: Arquivo Pessoal (2020)

Vale destacar que nenhuma das dependências respeita as normas de acessibilidade (ABNT NBR-9050), contando com frequentes desníveis (Figura 14), escadas sem sinalização, pequenos acessos, ausência de rampas e corrimãos (Figura 15), sanitários não acessíveis (Figura 16), além de não apresentar piso tátil fora nem dentro das edificações, desta forma, tornando-se impossível o acesso universal.

Figura 14 – Acessos aos órgãos (Formatado)



Fonte: Arquivo Pessoal (2020)



Figura 15 – Escadas de acesso (Formatado)



Fonte: Arquivo Pessoal (2020)

Figura 16 - Banheiro da Secretaria de Obras

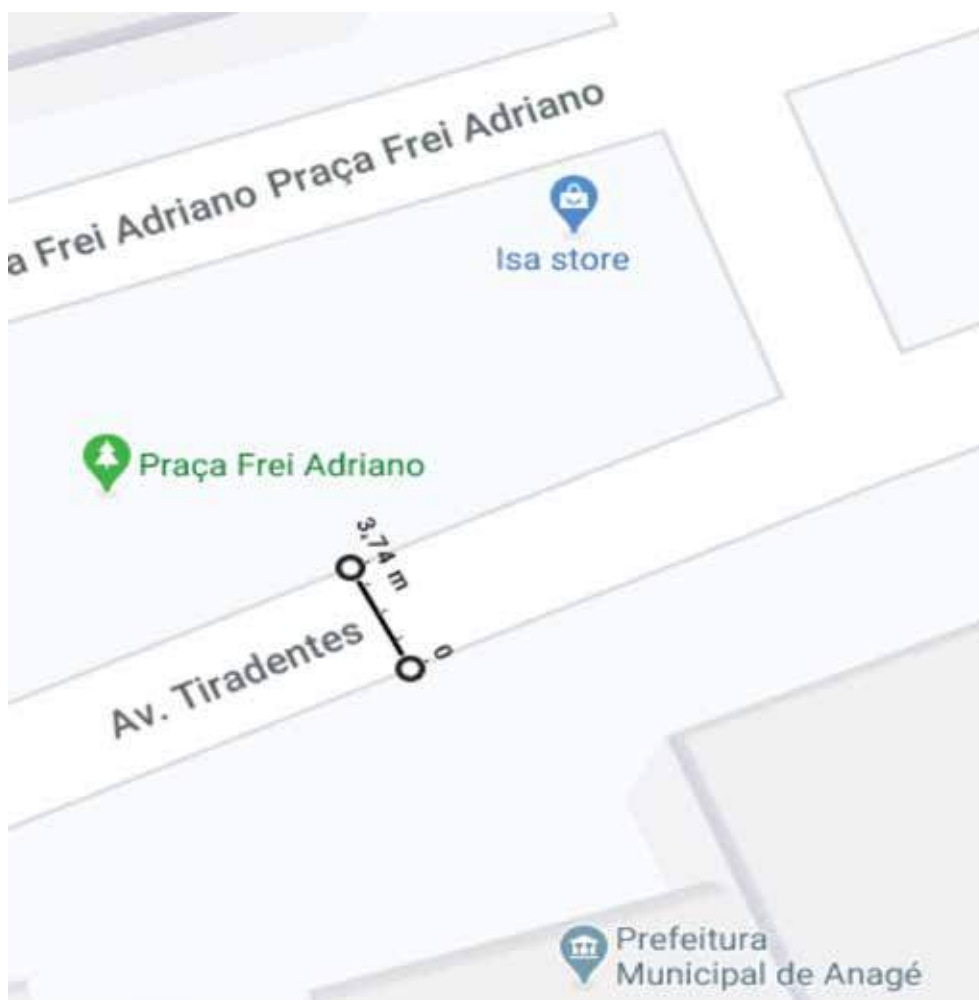


Fonte: Arquivo Pessoal (2020)



A falta de estacionamentos faz com que os funcionários e usuários estacionem na rua, sobrecarregando-as, já que elas são de pequeno porte e não contam com estacionamentos (Figura 17).

Figura 17 - Largura da via em frente à prefeitura



Fonte: Google Maps (2020)

Este problema se agrava nos prédios que se encontram no centro da cidade, local esse que normalmente já dispõe de uma grande movimentação e, quando somados aos veículos estacionados nas ruas, engarrafam o trânsito, dificultando o fluxo.

8 OS VÁRIOS ENDEREÇOS DAS SECRETARIAS

A Secretaria de Saúde, como foi abordado acima, funciona em dois prédios próprios e dois alugados que mudaram de endereço por três vezes nos últimos três anos, essa mudança reflete diretamente na dificuldade de acesso da população,



uma vez que esses dois polos recebem uma quantidade significativa de pessoas diariamente. Essas mudanças ocorreram entre imóveis alugados e um desses setores está, atualmente, em um endereço próprio localizado em parte de um posto de saúde desativado, enquanto o outro ainda se encontra em um imóvel alugado (SANTOS, 2020).

A Assistência Social fez três mudanças de endereço nos últimos três anos, todas as vezes que isso ocorreu, foram alugados imóveis privados. Nas duas primeiras mudanças os edifícios passaram por uma pequena adaptação, permitindo o exercício das atividades como o atendimento ao público e oficinas recreativas, a última mudança, no entanto, subdividiu a secretaria em mais três endereços e desta vez as oficinas não puderam ser instaladas pela falta de espaço (SANTOS, 2020).

As secretarias de Meio Ambiente e Agricultura também ocuparam três edifícios nos últimos três anos, sendo os dois primeiros em pavimentos superiores ao térreo em edifícios alugados, dificultando o acesso da população com mobilidade reduzida que se tornou uma queixa recorrente dessas secretarias, atendendo esta parcela da população na calçada da edificação, gerando assim a necessidade de instalar as secretarias numa edificação de fácil acesso. Atualmente as secretarias se localizam no terreno da Usina em parte de um dos galpões (SANTOS, 2020).

O Setor de Educação, Cultura, Esporte e Lazer ocupou um total de três edifícios no espaço de três anos, sendo que os dois primeiros eram em edifícios alugados pela cidade e o endereço atual é no terreno conhecido como Usina em um dos galpões ali existentes. A Biblioteca Pública também ocupou três endereços nos últimos três anos e atualmente se encontra no mesmo terreno em que está a Secretaria de Educação, Cultura, Esporte e Lazer (SANTOS, 2020).

9 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa bibliográfica começa discutindo o surgimento da administração pública e a importância desta para as civilizações posteriores, análise pertinente para entender de que forma esse conceito influenciou o avanço da sociedade e a criação das políticas públicas.

Em seguida, faz-se uma observação acerca de uma prática iniciada com a chegada repentina da Corte portuguesa no Rio de Janeiro e de que maneira esta prática ainda influencia a atualidade, trazendo consigo uma importante pesquisa que mostra as deficiências dos novos municípios e quais dessas perduram com o passar do ano.



Anagé-BA, objeto de estudo, se encaixa no cenário da pesquisa: uma cidade jovem de 58 anos que não recebeu um investimento inicial para a construção de uma estrutura física e que, até hoje, não a tem. Assim, o município se encaixa na segunda etapa da mesma pesquisa, pois não há, atualmente, uma expectativa de construção de dependências físicas que abriguem todos os órgãos.

Ainda é apresentada a importância dos centros e de que maneira eles influenciam a construção da cidade, instigando a ideia de que a construção de um novo centro deve agregar também serviços básicos que atendam as demandas dos usuários daquele local.

A partir do entendimento do que é um centro administrativo e de como surge a necessidade de um complexo arquitetônico deste porte, é preciso entender quais as demandas do município quanto ao número de setores, ambientes e funcionários que irão agregar a edificação para então pensar no dimensionamento do mesmo.

É apresentada a estrutura física dos órgãos públicos municipais, como e onde cada uma funciona, além de um mapa que as localiza na malha urbana, percebendo assim a falta de interação entre os setores e viabilizar a junção destes num mesmo endereço.

Logo depois mostra-se as deficiências dos setores atualmente, como falta de acessibilidade e ambientes insalubres, enfatizando ainda mais a necessidade de uma intervenção arquitetônica nos mesmos para que haja melhores condições, tanto para os usuários, quanto para os funcionários.

Um compilado com os endereços ocupados pelos setores nos últimos três anos reforça ainda mais a necessidade da construção de uma sede fixa pois a mudança constante causa ainda mais gastos e transtornos para o poder público, além de dificultar o acesso da população aos serviços prestados pelo mesmo.

10 CONCLUSÃO

A cidade de Anagé-BA sofre com a falta de uma estrutura física adequada ao exercício das funções administrativas e executivas desde a sua emancipação, em 1962. Com o passar dos anos e aumento da população, a demanda de atendimento ao público cresce em paralelo, e com ela surge a necessidade de criação de novos setores e novos ambientes de trabalho.

Não tendo estruturas físicas suficientes para agregar seus órgãos essenciais, o poder público recorre ao aluguel de edificações privadas, além disso, a constante



mudança de endereço dos setores também é um fator que contribui para o aumento das despesas ao erário.

Implantar um centro administrativo que agregue todas as secretarias num mesmo complexo arquitetônico, com ambientes adequados ao desenvolvimento das atividades e que proporcione o acesso universal pode conceder uma comunicação essencial entre os órgãos que conduzem a máquina pública, uma vez que a proximidade física resulta na rapidez dos processos.

A unificação dos endereços pode gerar uma economia significativa no custo da manutenção destes setores, unificando as contas e podendo até melhorar a imagem do poder público perante a população, tornando oportuna a eficiência nas atividades e economia significativa para os cofres públicos, em médio prazo. Além de facilitar o acesso do público aos setores, uma vez que existem muitos serviços prestados pela prefeitura que dependem da aprovação de dois ou mais órgãos.

Assim, fica clara a necessidade do município de construir edifícios públicos acessíveis e adequados para o exercício das atividades. Deste modo, presume-se que a implantação de um centro administrativo na cidade de Anagé-BA irá sanar alguns problemas organizacionais existente nas secretarias, além de permitir a interação entre os setores e permitir o acesso de toda a população nos mesmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÄCHTOLD, Ciro. **Noções de administração pública**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná. 2012. 136p.

BREMAEKER, François E. J. de. OS NOVOS MUNICÍPIOS: Surgimento, problemas e soluções. **Banco de Dados Municipais**. Rio de Janeiro, jan. 1993. Disponível em: http://www.oim.tmunicipal.org.br/abre_documento.cfm?arquivo=_repositorio/_oim/_documentos/C2E2202D-B55A-5493-9695F0DF427A6F0618032015103318.pdf&i=2722. Acesso em: 06 mai. 2020.

FONTES, Silvia Drumond Silva. A corte Portuguesa no Brasil. **Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas UFMG**. Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <http://www.fafich.ufmg.br/pae/apoio/acorteportuguesanobrasil.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2020.

FRACALOSSI, Igor. Clássicos da Arquitetura: Secretarias do Centro Administrativo da Bahia / João Figueiras Lima (Lelé). **Archdaily Brasil**. Fev. 2015. Disponível



em: <https://www.archdaily.com.br/br/761616/classicos-da-arquitetura-centro-de-exposicoes-centro-administrativo-joao-filgueiras-lima-lele>. Acesso em: 16 mai. 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176.

HASSENPFUG, Dieter. Sobre centralidade urbana. **Arquitextos**, São Paulo, ano 08, n.085.00, Vitruvius, jun. 2007. Disponível em: <https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.085/235>. Acesso em: 22 abr. 2020.

SANTOS, Elen Zite Pereira dos. **Elen Zite fala sobre a estrutura física do município**: A visão da atual gestora. Anagé, BA, 29 mai. 2020.

SECRETARIA DE CONTABILIDADE. **Listagem de pagamento de aluguéis**. Anagé, BA: Prefeitura Municipal, 07 mai, 2020.

SILVA, Suellen Rodrigues Pacheco. **Proposta de um centro administrativo para o poder executivo da cidade de Formiga – MG**. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Centro Universitário de Formiga, Formiga, 2016.



REALIDADE VIRTUAL: TECNOLOGIA À SERVIÇO DA ARQUITETURA

Sâmara Maria Prates Raslan Morimoto

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo explanar a Realidade Virtual na Arquitetura. O estudo visa expor a tecnologia RV na profissão do arquiteto, bem como os problemas que o profissional da área, enfrenta com os clientes, colegas de trabalho e prefeitura. A pesquisa também aborda a história da Realidade Virtual, desde a sua criação e os tipos de representações gráficas ao longo dos anos dos projetos arquitetônicos até a sua atualidade, com o objetivo de solucionar os problemas dos arquitetos com os clientes, prefeitura e colega da profissão. Foi elaborada por meio de pesquisa bibliográfica baseada em livros, artigos, pesquisas e doutorados, pertinentes ao tema para discutir as questões citadas. Verifica-se, por fim, que a Realidade Virtual na arquitetura é uma ferramenta para alavancar a carreira do arquiteto, bem como os lucros, sendo um direcionamento para o futuro da Arquitetura nos novos moldes da humanidade, especialmente porque visa simplificar a complexidade do processo de projeto da arquitetura garantindo a economia do tempo, algo que, para o arquiteto, é precioso.

Palavras-chave: Realidade Virtual. Tecnologia. Representação Gráfica. Lucros.

ABSTRACT

This article aims to explain Virtual Reality in Architecture. The study aims to expose the VR technology in the profession of the architect, as well as the problems that the professional of the area, faces with the clients, co-workers and city hall. The research also addresses the history of Virtual Reality, from its creation and the types of graphic representations over the years of architectural projects to the present, with the aim of solving the problems of architects with clients, the city hall and a colleague of the profession, by means of exploratory bibliographic research based on books, articles, research, doctorates, pertinent to the topic to discuss, pointing out the problems. Finally, it turns out that Virtual Reality in architecture is a tool to leverage the architect's career, as well as profits, being a direction for the future of Architecture in the new molds of humanity.



Modernity and the quest to scale different services, aiming to simplify the complexity of architecture is another key point for the future, considering that some sectors and companies seek to improve themselves to fill the time gap, something that, for the architect, it is precious.

Keywords: Virtual reality. Technology. Graphic representation. Profits.

1. INTRODUÇÃO

O mundo está em constante evolução e, consequentemente, as profissões têm modernizado seus labores. Embora haja avanços da tecnologia, muitos profissionais não conseguem acompanhar essas evoluções, às quais são importantes não só para a Arquitetura, mas para a humanidade:

A tecnologia é o acelerador da humanidade. Por causa dela, tudo o que fazemos está sempre em processo de transformação. Cada tipo de coisa está se tornando algo diferente, percorrendo o caminho entre o “poderia ser” e o “é”, ou seja, entre a possibilidade e o fato. Tudo está em fluxo. Nada está concluído. Nada está feito. Essa mudança sem fim constitui o eixo central do mundo moderno (KELLY, 2016, p. 8).

Na Arquitetura, por exemplo, os meios de representação gráfica de projeto foram evoluindo ao longo dos anos: primeiramente, com desenhos à mão; após, com as maquetes físicas e; por fim, com as maquetes eletrônicas tridimensionais e em 360°.

Apresentar uma proposta de projeto em representação gráfica é o aliado do arquiteto no momento de conquistar o cliente, convencendo-o de que, o que fora criado para ele, é exatamente o que desejava, isso porque, muitos clientes tem a dificuldade de compreender a proposta apresentada pelo arquiteto, principalmente, pelo fato de não conseguirem visualizar o projeto final através de planta de edificação ou por outras representações gráficas de projetos realizadas apenas por imagens, como maquete eletrônica tridimensional (3D), maquete física ou desenhos.

Não é exagero afirmar que, até mesmo, se o arquiteto utilizar todas essas ferramentas citadas, ainda assim, não conseguiria sanar a dificuldade do cliente em assimilar o projeto proposto, ou até mesmo, por outro lado, do arquiteto conseguir compreender os desejos do cliente.

A partir da falta de assimilação tanto do cliente quanto do arquiteto, surge o desentendimento entre ambas as partes, começando as divergências e insegurança



em relação ao projeto, demandando muito tempo na proposta projetual, o que dificulta e posterga o desenvolvimento das etapas criativas do projeto.

Não obstante, devido ao grande desgaste enfrentado e, pela dúvida de que aquilo que será construído é o que realmente se espera, há grande risco do cliente desistir em contratar aquele arquiteto, gerando frustração em ambos. Além disso, qualquer projeto arquitetônico, deve passar pela aprovação do órgão competente, o que muitas vezes é lento, gerando mais desgaste e atraso para o início das obras.

Mediante os problemas citados, a representação gráfica por meio da tecnologia RV (Realidade Virtual), se torna uma ferramenta aliada para os profissionais da arquitetura, uma vez que esta aumenta a visualização e percepção do cliente no ambiente de "imersão" criado, havendo compreensão tanto do cliente quanto do arquiteto. Isso porque, o desenvolvimento de projetos mais detalhados e de qualidade, gera mais visibilidade, maiores lucros e menos retrabalho.

Ao contrário do que muitos imaginam, a RV não está longe de ser o meio de tecnologia mais utilizado:

Daqui a uma década, quando olharmos para um display de RV de ponta, nossos olhos serão enganados a ponto de nos levar a acreditar que estamos olhando através de uma janela para o mundo real. A imagem será absolutamente nítida, sem tremulações nem pixels perceptíveis. Vamos achar que o cenário é absolutamente real. Mas não será (KELLY, 2016, p. 232).

Para essa proposta, se faz necessário realizar o estudo histórico da Realidade Virtual, discorrer sobre representações gráficas na Arquitetura, utilizando a tecnologia RV em projetos e nas relações com os clientes para maior obtenção de lucros e visibilidade da profissão.

Entende-se que inovar é preciso. Trazer modernidade ao trabalho é importante. O arquiteto deve estar sempre à frente no quesito representação de projeto e é este quem conquista o cliente. Incentivar os órgãos competentes a modernizar o processo de aprovação do projeto para a emissão do alvará de construção utilizando a tecnologia RV, proporcionará mais rapidez e maior compreensão dos avaliadores, principalmente na nova era que vivemos do COVID-19, onde o trabalho presencial, impõe riscos a saúde.

Este artigo está dividido em três itens após a introdução, em que no primeiro será abordado os materiais e métodos usados na presente pesquisa, no segundo o que é a Realidade Virtual e seus tipos, bem como sua história, seus equipamentos no decorrer dos anos e uso na arquitetura, exemplificando o uso da Realidade Virtual



em três setores diferentes; no terceiro item, os resultados e discursões, abordará o entendimento da autora, aplicando experiências pessoais de empreendedorismo. No quarto capítulo, finalmente a conclusão, que dará ênfase no uso da tecnologia de Realidade Virtual em benefício da Arquitetura.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o tema em livros impressos, vídeos de empresas de tecnologia, artigos de mestrado e doutorado disponíveis on-line, além das experiências pessoais da autora, usando a técnica de análise, construindo uma teoria. Assim, comparando os diferentes dados encontrados nas fontes de consulta e listando os principais fatores que predispõe o arquiteto na sua profissão com a representação gráfica, que direciona aos resultados presentes na discussão.

Através de pesquisa exploratória, o que é a Realidade Virtual e como aplica-lá na Arquitetura, levantando hipóteses, buscando respostas através de levantamento bibliográfico, análises etc, bem como através de uma pesquisa qualitativa, fazer com que o assunto seja interpretado, trazendo a compreensão da Realidade Virtual aplicada na Arquitetura, através dos métodos hipotéticos e dedutivos, juntamente com a experiência da autora em empreendedorismo digital, à RV será utilizada como hipótese para solucionar os problemas apresentados, onde, conseqüentemente, a dedução será testada ou falseada para chegar à conclusão.

3 O QUE É A REALIDADE VIRTUAL (RV)

Pela ciência, a definição de Realidade Virtual mais aceita foi a definida por Cláudio Kirner e Robson Siscoutto (2007, p.7), pesquisadores brasileiros renomados, os quais definiram que a “Realidade Virtual é uma “interface avançada do usuário” para acessar aplicações executadas no computador, propiciando a visualização, movimentação e interação do usuário, em tempo real, em ambientes tridimensionais gerados por computador”.

Os pesquisadores afirmaram que a Realidade Virtual não só explora o sentido da visão, mas também do tato e da audição, aumentando a experiência do usuário. Entretanto, existem várias formas de Realidade Virtual, tais como:

- RV de Simulação - Sendo o mais antigo, criado pelos militares americanos depois da Segunda Guerra Mundial, utilizado em simuladores de vôo, como mostrado na imagem 1:



Imagem 1 - RV de simulação



Fonte: DW Made for Minds, 2018.

- RV de Telepresença - Câmeras de vídeo no qual o usuário imerge no mundo real usando ferramentas virtuais. Como mostrado na imagem 2, esse método é bastante presente na medicina, através do uso de cabos de fibra óptica que vão diretamente ao local do procedimento cirúrgico.

Imagem 2 - RV de telepresença



Fonte: Razões para acreditar, 2017.

- RV de Projeção ou Realidade Artificial (imagem 3) - Surgiu nos anos 70, onde o usuário permanece no mundo real, podendo ter contato com personagens ou objetos do mundo virtual. Esse tipo de Realidade foi criado por Myron Krueger, um *design* digital americano. Essa projeção é bastante utilizada em jogos virtuais da atualidade (FREITAS, M. R. ; RUSCHEL, R. C, 2010).

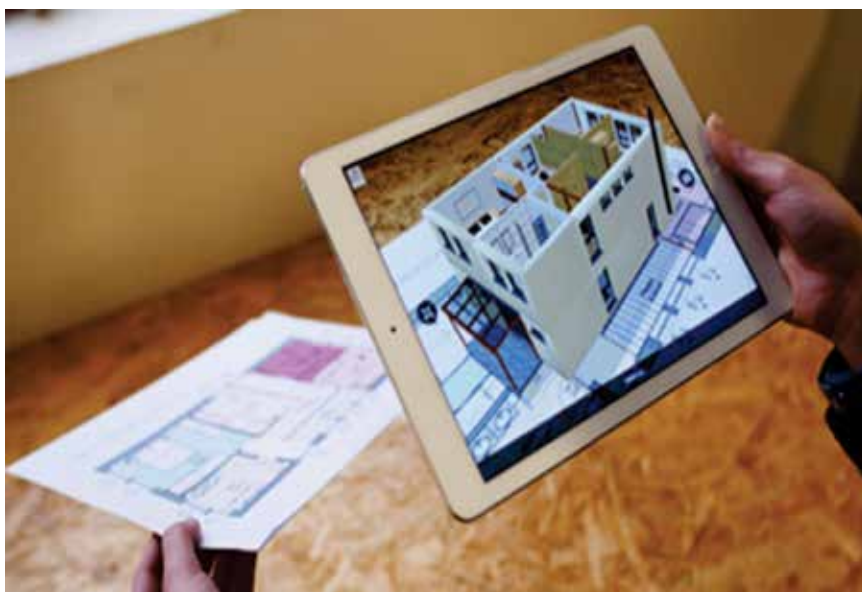


Imagem 3 - RV de projeção



Fonte: NDreams, 2018.

- Realidade Aumentada (imagem 4) - É a tecnologia que sobrepõe elementos digitais à Realidade Física em tempo real. A primeira tentativa bem sucedida foi em 1968, por um professor de Harvard, Ivan Sutherland, que com a ajuda de um aluno, montou o primeiro capacete de Realidade Aumentada. Essa “Realidade” é bastante confundida com a Realidade Virtual. Para maiores esclarecimentos, a diferença entre elas é bastante distinta, apesar de ambas usarem a mesma ferramenta: os óculos. A Realidade Aumentada sobrepõe algo ao ambiente existente, ou seja, permite o usuário visualizar animações, imagens, vídeos e modelos 3D sobre a realidade física. Por sua vez, a Realidade Virtual substitui a realidade física, o usuário fica totalmente imerso numa animação 360 graus ou vídeo, dando uma experiência única e bastante próxima da realidade. Diante dessas definições, podemos concluir que o uso da RV leva o indivíduo à imersão no ambiente sintético tridimensional e multissensorial (FIALHO, A.B, 2018).

**Imagem 4 - Realidade aumentada**

Fonte: Going Green Brasil, 2018

3.1 História da realidade virtual

A Realidade Virtual (RV) é mais antiga do que parece. A primeira foi criada em 1838, quando o cientista britânico, Charles Wheatstone, desenvolveu os óculos estereoscópicos que continham espelhos na frente dos olhos com uma leve angulação na lente, dando a ilusão de imersão.

Por volta de 1935, ficaram conhecidos como óculos *View-Master* (imagem 5), onde se colocavam filmes fotográficos no lugar das lentes, os quais eram mais usados por crianças (ESPINHEIRA NETO, 2004).

Imagem 5 - Óculos View-Master

Fonte: Medium, 2019.



Na década de 60, o diretor de fotografia, Morton Heiling, construiu uma cadeira que se movimentava, alto-falantes, óculos com visor dando ideia de imersão e odores que davam mais sensação de realismo. A máquina era semelhante ao que conhecemos atualmente como fliperama, mas na época se chamava de Sensorama, como ilustrado pela imagem 6. O console foi o ponto de partida para o desenvolvimento de um conceito de teatro *multiviewer*, recebendo o nome de *Experience Theater* (Experimente o Teatro) semelhante ao que a *Walt Disney Company* usava em seus filmes (ESPINHEIRA NETO, 2004).

Imagem 6 – Sensorama



Fonte: Medium, 2019.

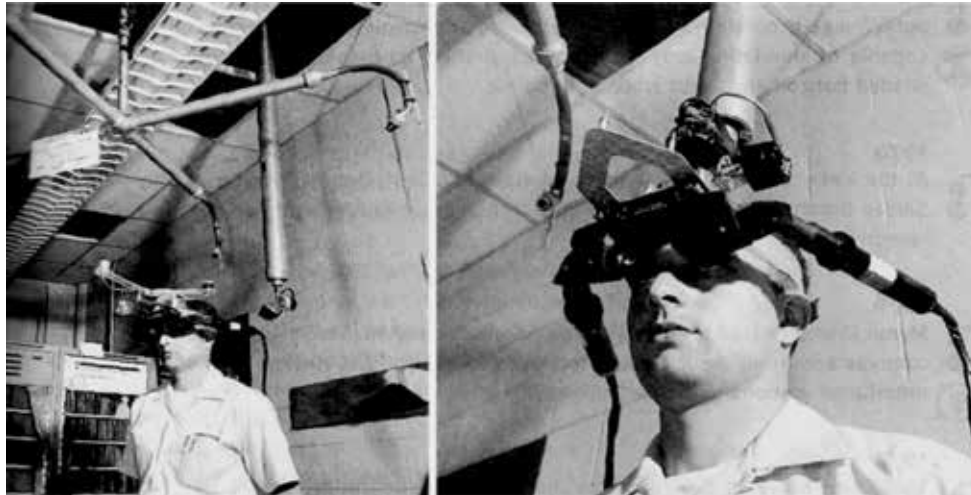
Com o decorrer dos avanços da tecnologia, em 1961, os engenheiros da *Philco* criaram o *Headsight*, um estímulo visual e reconhecimento de objetos (ESPINHEIRA NETO, 2004). Esse mecanismo foi desenvolvido pelos militares da Força Aérea dos Estados Unidos após a Segunda Guerra Mundial, fazendo o uso nos simuladores de vôos em seus treinamentos.

Em 1965, o professor cientista de Harvard, Ivan Sutherland, considerado como o “pai da computação gráfica”, escreveu um ensaio de título “*The Ultimate Display*” (A Exibição Final), no qual descrevia uma sala na qual o computador conseguiria controlar a existência da matéria. Em 1968, desenvolveu um protótipo rudimentar deste dispositivo chamando-o de “Sword of Damocles” (imagem 7), considerado



o primeiro sistema Head-mounted display (HMD) de Realidade Virtual e Realidade Aumentada (ESPINHEIRA NETO, 2004).

Imagem 7 - "Sword of Damocles"



Fonte: Medium, 2019.

Esse foi o grande salto da tecnologia, mas ainda não era o suficiente. O cientista deu início à computação gráfica, onde os computadores desenhavam projetos diretamente na tela usando uma caneta ótica. Desenvolveu, o primeiro vídeo-capacete para gráficos, onde, através da movimentação da cabeça, era possível ver os diferentes lados de uma estrutura de arame na forma de um cubo flutuante.

Em 1985, foi oficializado o termo *Virtual Reality* (Realidade Virtual) pela *VPL Research*, empresa de Pesquisa em Linguagens de Programação Virtual, fundado por um cientista da computação, Jaron Lanier, que desenvolveu e vendeu vários equipamentos de Realidade Virtual (ESPINHEIRA NETO, 2004).

No ano seguinte, em 1986, a NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) com o intuito de treinar os pilotos de missões espaciais, desenvolveram pesquisas de gráficos 3D, resultando em VIEW - *Virtual Interface Environment Workstation*, que traduzido do inglês significa “Estação de Trabalho do Ambiente de Interface Virtual” (ESPINHEIRA NETO, 2004).

A partir do desenvolvimento de tal tecnologia, a NASA compreendeu que deveria comercializar a RV. Assim, começou o início de grandes pesquisas pelas empresas de informática e de criação de *softwares* no mundo inteiro, vendendo cada vez mais a tecnologia RV, embora somente as grandes empresas tinham acesso aos dispositivos.

Nos anos 90, a Realidade Virtual ganhou uma nova área de uso, onde alavancou de forma gigantesca no mercado de jogos através do Grupo *Virtuality*, fabricando



dispositivos como *acardes* e o *multiplayer*, mas mesmo assim a tecnologia não era satisfatória por serem máquinas grandes que ainda apresentavam muitos defeitos. No mesmo período, a empresa *Sega Games*, hoje com o nome *Sega Corporation*, anunciou um protótipo de jogos usando a tecnologia, mas, infelizmente, nunca passou da fase de um protótipo (ESPINHEIRA NETO, 2004).

A Nitendo, ao contrário, saiu do protótipo, apresentando o *Virtual Boy*, mostrado na imagem 8, contendo gráficos 3D em vermelho e preto. Ele foi considerado o maior erro da história da empresa, pois era muito desconfortável e causava dores de cabeça nos usuários (ESPINHEIRA NETO, 2004).

Imagem 8 - Virtual boy



Fonte: Medium, 2019.

Com tantas tentativas fracassadas das empresas no início dos anos 2000 até agosto de 2012, Palmer Luckey, empresário americano fundador da *Oculus VR*, financiou no *Kickstarter*, site de financiamento coletivo que apoia projetos inovadores, a primeira versão do *Oculus Rift* (imagem 9) (ESPINHEIRA NETO, 2004).

Imagem 9 - Oculus rift



Fonte: Medium, 2019.



O novo *display* foi fabricado e vendido em 2013 para empresas criadoras de Jogos RV para computador. O sucesso foi garantido e, em setembro de 2014, o dispositivo passou a ser comercializado cada vez mais pelas companhias de jogos. No mesmo ano foi lançado os *Oculus Rift* contendo melhorias e, segundo a empresa *Oculus VR*, com mais de 100 mil unidades vendidas no primeiro ano para empresas. A versão para o consumidor ficou disponível no mercado no início de 2016, o qual era vendido por 600 dólares e exigia, para seu uso, um computador moderno e arrojado (ESPINHEIRA NETO, 2004)(ESPINHEIRA NETO, 2004). Com o sucesso gigantesco, em 2014, a empresa Facebook comprou a empresa *Oculus VR* mantendo o seu fundador que, somente deixou a companhia em 2017 (ESPINHEIRA NETO, 2004).

A partir dessa evolução da Realidade Virtual, várias empresas desenvolveram equipamentos de RV.

Em outubro de 2016, a *Sony Corporation* alavancou e dominou a tecnologia através do *PlayStation VR* (imagem 10). O preço também era alto, custava 400 dólares. Mas mesmo assim, de acordo com a *Sony*, foram vendidos 1 milhão de unidades em apenas 8 meses (ESPINHEIRA NETO, 2004). Um ano depois, o dispositivo ganhou melhorias, tais como, entrada de fone de ouvido e redução dos fios de conexão.

Imagem 10 - PlayStation VR



Fonte: Tecmundo, 2016.

A Google, por sua vez, trouxe para o mercado, em 2014, o *Cardboard* (ESPINHEIRA NETO, 2004), mostrado na imagem 11, tornando a RV mais acessível a todos.



Imagem 11 - Cardboard



Fonte: Medium, 2019.

Após 2 anos, EM 2016, foi lançado o *Daydream View VR* (imagem 12), mais compatível com vários dispositivos de celular (ESPINHEIRA NETO, 2004).

Imagem 12 - Daydream View VR



Fonte: El País, 2016.

A *Samsung* começou a comercializar a tecnologia RV em 2015, com o *Gear VR* (imagem 13), porém, com uso restrito aos dispositivos celulares da marca (ESPINHEIRA NETO, 2004).

Imagem 13 - Gear VR



Fonte: Medium, 2019.



Por sua vez, a *Microsoft*, em 2017, inovou o mercado usando a mistura da Realidade Virtual com Realidade Aumentada (ESPINHEIRA NETO, 2004), com a *Mixed Reality* (Realidade Mista) (imagem 14).

Imagem 14 - Mixed Reality



Fonte: Microsoft, 2016.

Atualmente a competição entre as empresas tem estimulado cada vez mais a inovação e o lançamento de dispositivos mais modernos e compactos, dando aos usuários mais conforto.

Várias empresas criadoras de *softwares*, têm investido em aplicativos e plataformas que produzem e manipulam a Realidade Virtual em diversos setores profissionais, trazendo cada vez mais suas atividades para a nova era tecnológica.

Segundo a *ABI Research*, consultora pioneira em mercado de inovação tecnológica, a venda de aparelhos de RV deverá crescer, neste ano de 2020, quase 50 milhões de unidades. Sendo assim, a tecnologia RV tende a ganhar cada vez mais espaço em diversos ofícios, inclusive na Arquitetura (ESPINHEIRA NETO, 2004).

3.2 Ferramentas para Criação e Imersão RV

A Realidade Virtual exige algumas ferramentas para imersão, como os ilustrados na imagem 15, pois sem elas não é possível a interação. Uma delas são os Rastreadores, que captam o movimento humano em tempo real reproduzindo animações no mundo virtual.

Capacetes e óculos estereoscópico, produzem a ideia de imersão e profundidade através do rastreo da movimentação da cabeça, fazendo com que as imagens sejam produzidas mediante a posição do usuário. As Luvas possuem



transdutores, rastreamento, sensores e atuadores, que dão sensação de tocar os objetos.

Além dos dispositivos citados, há o de áudio que, por meio dos fones de ouvido, proporcionam um sistema de som 3D, fazendo com que as ondas sonoras sejam captadas através do canal auditivo por diferentes direções, evidenciando cada vez mais o realismo (KIRNER, 1999).

Imagem 15 - Ferramentas de RV



Fonte: Vecteezy, 2020

Kevyn Kelly, considerado o "guru" da tecnologia contemporânea, escritor e cofundador da *Wired*, bem define os grandes avanços dos equipamentos de RV:

Estamos equipando nossos dispositivos com sentidos - olhos, ouvidos, movimentos - para poder interagir com eles. Os aparatos tecnológicos não só saberão que estamos diante deles, como identificarão quem somos e qual o estado momentâneo do nosso humor. É bem verdade que as empresas vão descobrir como faturar com nossas emoções quantificáveis, mas tal conhecimento também nos beneficiará diretamente, possibilitando que os dispositivos interajam conosco "com sensibilidade", como esperamos de um bom amigo (KELLY, 2016, p. 237).

Por meio dos estímulos sensoriais, a Realidade Virtual toma forma, entretanto, para criar a imersão RV é necessário programas, tais como *softwares* ou



aplicativos. Existem várias opções no mercado que já são programados de acordo à necessidade do usuário.

Na Arquitetura, por exemplo, para criar o ambiente virtual é bem simples, basta apenas conhecer os programas 3D, como o *SketchUP*, criar o ambiente, exportar para um *software* de RV e realizar o aperfeiçoamento de acordo com a percepção e desejo do arquiteto.

3.3 Porquê Utilizar a Tecnologia RV na Arquitetura

Inicialmente, os registros gráficos em Arquitetura foram concebidos pelas pinturas rupestres (imagem 16), através de desenhos feitos em paredes rochosas, onde o homem pré-histórico representava ali o seu cotidiano e, inclusive, as suas moradias.

Imagem 16 - Pintura rupestre



Fonte: ArtOut, 2019.

Com a formação das civilizações, desenhos em papiros (imagem 17) passaram a ser a forma de registrar a organização dos espaços e do que era construído no Egito Antigo.



Imagem 17 - Desenho em Papiro



Fonte: Universo Racionalista, 2017.

A representação gráfica foi se tornando cada vez mais essencial e a necessidade de registrar as técnicas de construção também. Por meio de projeções gráficas bidimensionais, por exemplo, as plantas de edificação, vistas, fachadas, cortes e a representação de projeto passaram a ser padronizados pela geometria descritiva, desenvolvida por Gaspard Monge (1746/1818), no século XVIII, no qual é usado até hoje de forma exata na representação de projeto.

No século XIX, o Croqui, surgiu como forma de esboçar uma ideia de projeto, dando um “norte” ao projetista, que ficou conhecido como “a primeira fase do projeto”. (ZANCANELI, M.A; CHAGAS, I.; BRAIDA, F.; FERREIRA, I.M, 20019)

A maquete física é outro elemento de representação de projeto, pois tenta se aproximar ao máximo do resultado em uma escala reduzida, dando visibilidade e compreensão da edificação. Mesmo sendo um artifício antigo usado pelos cavaleiros para formular estratégias de guerra desde a época dos castelos medievais, a maquete física continua sendo usada para compreensão da volumetria e da ocupação do terreno. Em outras palavras:

Os objetos manufaturados pelo homem se constituem principalmente de corpos rígidos que podem ser representados por sólidos geométricos e suas combinações, enquanto que na outra classe se incluem objetos com uma geometria extremamente complexa e irregular, não homogênea, não rígida e anisotrópica (GOMES;VELHO, 1990)



Com o passar dos anos, a tecnologia avançou e a modernidade passou a fazer parte do cotidiano das pessoas. Os computadores foram inseridos na sociedade e novos *softwares* ganharam espaço nas profissões.

Na Arquitetura, o *AutoCad* tornou-se o pioneiro em substituir as pranchetas e os papéis de desenhos por gráficos computadorizados, onde se desenha de forma mais rápida e simplificada, aumentando a produção dos arquitetos. Além de apresentar desenhos bidimensionais (2D), o *Autocad* também é capaz de produzir desenhos tridimensionais (3D).

A partir deste grande salto na Arquitetura, a representação gráfica através da maquete física evoluiu para a maquete eletrônica, facilitando o trabalho dos arquitetos, tornando-o mais rápido e produtivo. O *software* bastante conhecido na categoria, é o *SketchUp*, no qual, atualmente, é a ferramenta mais utilizada pelos arquitetos e *designer's* de interiores. (ZANCANELI, M.A; CHAGAS, I.; BRAIDA, F.; FERREIRA, I.M, 20019)

Muito embora a evolução da representação gráfica tenha facilitado a vida dos arquitetos, o cliente por ser leigo e não estar habituado com tais ferramentas, ainda possui dificuldade de compreensão e visualização da construção pronta. Por isso, a Realidade Virtual, representa uma das maiores evoluções na construção de um ambiente criado através da tridimensionalidade e da imersão, dando ao usuário percepção e maior entendimento do projeto. A respeito disso, Kelly (2016), disserta:

A máxima interação implica um salto para dentro da própria tecnologia. É o que a realidade virtual nos possibilita: uma computação tão próxima que nos envolve por inteiro. No interior de um mundo tecnologicamente criado, interagimos de novas maneiras uns com outros (realidade virtual) ou o mundo físico (realidade aumentada). A tecnologia vai se tornar a segunda pele (KELLY, 2016, p. 243).

Na relação cliente-arquiteto, o profissional enfrenta problemas para transmitir o projeto para o cliente. Segundo Pratini (2016), arquiteto, doutor e professor Adjunto da área de representação gráfica e tecnologias computacionais e pesquisador da Universidade de Brasília, em seu artigo “A Delicada Relação Cliente-arquiteto”, publicado no site do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura:

O arquiteto, tal como o terapeuta, é um profissional que lida com os sonhos, os desejos e as emoções das pessoas. No caso do cliente do arquiteto, tudo pode ser fruto, por exemplo, de uma mistura de desejo ou do reflexo



de um determinado estilo de vida, do sonho de um refúgio que proporcione aconchego, de lembranças de ambientes ou de fantasias de infância, da adolescência ou quaisquer outras que possam povoar nossa mente. Desse contato cliente-arquiteto nasce uma relação que pode se transformar numa grande amizade ou numa retumbante frustração (PRATINI, 2016).

O arquiteto carrega uma grande responsabilidade de projetar o que o cliente deseja, bem como manter a qualidade do produto para não prejudicar o trabalho de *design* do arquiteto.

A indecisão do cliente prejudica o desenvolvimento do projeto, pois o arquiteto gasta muito tempo para o convencer daquilo que, visualmente, terá um resultado satisfatório:

Na verdade, normalmente o cliente não sabe exatamente o que quer. Embora munido de revistas ou de algum eventual desenho, não tem uma ideia clara de como tudo aquilo pode se transformar numa obra coerente, adaptada às suas necessidades. Mesmo o que pensa sobre as suas necessidades é flexível em função de fatores como custo. Mais facilmente, sabe o que não quer: aquela cozinha apertada, a disputa pelos banheiros, o conflito com a música e o ruído dos filhos adolescentes, [...] (PRATINI, 2016, P.XX).

Sendo assim, usar a RV solucionará tais problemas, abrindo os horizontes da Arquitetura, porquanto que, aquilo que dificultava a relação entre cliente-arquiteto, ganhou uma solução e até mesmo a valorização do trabalho do profissional da Arquitetura, sobretudo quando diz respeito a projetos residenciais:

O arquiteto é o intérprete dos desejos do cliente. É quem deverá, à sua maneira, responder aos sonhos e dar forma àquela imagem, às vezes nebulosa e confusa, do que será a obra final. Uma obra que deverá perdurar para além da sua vida e que, de qualquer forma, estará presente por muitos anos. Daí a necessidade de empatia, da comunicação e da confiança.

A construção da casa de uma família não é uma tarefa fácil para ambos, família e arquiteto. É um processo no qual vêm à tona muitos daqueles sonhos, desejos e fantasias que, muitas vezes, são conflitantes entre os próprios membros da família e que acabam criando discórdias sérias. É um processo às vezes sofrido e a relação, delicada, especialmente se for a primeira experiência do cliente com a construção e com um arquiteto e/ou vice-versa. O arquiteto tem que entender a relação e saber gerenciar esse processo sob pena de fracasso na empreitada. (PRATINI, 2016, P.XX).



Assim, a partir do momento que o cliente visualiza o projeto de forma imersiva e realística, sua compreensão aumenta de acordo com Kelly (2016, p.246), "a sensação no interior de um desses ambientes impecavelmente detalhados e incrivelmente interativos, que se estendem até onde os olhos conseguem enxergar, é a de estar imerso na completude".

Portanto, ao fazer o uso da Realidade Virtual como apresentação de projetos, o arquiteto estará dando mais qualidade e visibilidade para os seus produtos e serviços, além de evitar desavenças com o cliente.

Assim sendo, uma vez que o trabalho do arquiteto exige tempo, a aplicação da RV fará com que a agilidade do projeto seja maior e que a quantidade de projetos também aumente. Ou seja, mais trabalho, em menos tempo, com mais eficiência.

3.4 Exemplos do uso da RV

O ano de 2020, ficou marcado pela pandemia do COVID-19 ou conhecido popularmente por Coronavírus, um vírus que se assemelha com uma gripe, mas que causa danos maiores nas vias respiratórias atingindo os pulmões, causando a morte de milhões de pessoas pelo o mundo inteiro. Em função do coronavírus, a humanidade teve que fazer isolamento e se adaptar a nova realidade, fazendo o uso de máscaras, álcool em gel, restringindo as atividades diárias, além do afastamento social. Com isso, as pessoas passaram a trabalhar em casa, não se limitando mais a um espaço físico de trabalho, aumentando ainda mais o uso da tecnologia no dia a dia. Sendo assim, muitas empresas, museus, etc, buscaram alternativas para conviver com a pandemia para amenizar os prejuízos provocados pelo vírus.

Neste capítulo serão apresentados os projetos referenciais escolhidos para demonstrar o uso da tecnologia de Realidade Virtual, nos quais dois deles, excelentes alternativas para a nova realidade mundial.

3.4.1 Condomínio de apartamento Parque Real Garden

Situado na cidade de Camaragibe, em Pernambuco, o empreendimento foi entregue em 2018, construído pela construtora MRV Engenharia e Participações S.A.O apartamento de 46,47 m², possui dois quartos, sala de estar com sala de jantar, cozinha e um banheiro (MRV ENGENHARIA, 2020), como pode ser observado na planta 1:



Planta 1 - Apartamento MRV



Fonte: MRV Engenharia, 2020.

O projeto é apresentado aos clientes através do tour 360° com os óculos de Realidade Virtual, sendo o empreendimento comercializado com a decoração inclusa (MRV ENGENHARIA, 2020). A imagem 18, mostra como a Realidade Virtual é uma ferramenta que se aproxima tanto da realidade, que o cliente pode visualizar tudo como se o projeto já tivesse sido executado.

Imagem 18 - Tour Virtual MRV



Fonte: MRV Engenharia, 2020.



A MRV Engenharia usou o *Google Cardboard* como ferramenta para construir o ambiente em 360°, que produz ambientes de RV usando vídeos e fotografias, proporcionando imersão por meio dos óculos de Realidade Virtual feito apenas de papelão conciliado com um smartphone. De acordo os usuários que utilizaram a ferramenta, a mesma é simples e prática de utilizar, a visualização do ambiente aumentou a compreensão do imóvel (MRV ENGENHARIA, 2020).

O referido apartamento em Realidade Virtual, contribui para a pesquisa na medida em que evidencia a praticidade e a facilidade do cliente em conhecer o empreendimento de forma moderna e com a sensação de estar dentro do imóvel, sem que as construtoras tenham o trabalho de construir um apartamento ou casa decorados para dar essa visibilidade do projeto pronto ao cliente. Portanto, grandes empresas já se despertaram para o uso desta tecnologia a seu favor. O cliente pode realizar a compra do imóvel sem sair de casa, principalmente em uma pandemia.

3.4.2 Filme Jogador nº 1

O filme *Ready Player One* (Jogador Nº 1) (imagem 19), lançado em 2018 por Steven Spielberg, aborda sobre a RV.

Imagem 19 - Pôster do Filme Jogador Nº 1



Fonte: OMELETE, 2018.



O filme se passa no ano de 2044, onde o mundo real se encontra precário e as pessoas precisam sobreviver à pobreza e à fome. A única forma de escapar de tal cenário era imergir, através da Realidade Virtual, em um mundo paralelo chamado OASIS.

Segundo o crítico de filmes, Érico Borgo:

O OASIS é tão perfeito que em determinado momento, quando surge um ator em cena, há uma inversão no chamado "vale da estranheza". O humano parece irreal perante o digital. Spielberg mergulha tão fundo no mundo de *Jogador Nº 1*, que os limites se tornam borrados. Passado, presente, nostalgia, realidade, digital e orgânico fundem-se em um espetáculo visual digno de seus marcos passados (BORGO, 2018, P.XX).

Assim, o filme *Jogador Nº1*, evidencia o uso da Realidade Virtual para criar um ambiente com riqueza de detalhes, fazendo com que os seus personagens achassem que o espaço virtual é tão real, que fosse usado como uma fuga àquela realidade precária.

Dessa forma, na Arquitetura, o profissional pode aproveitar de tais artifícios para convencer os clientes, pela maior compreensão que propicia de que sua proposta de projeto arquitetônico é viável.

3.4.3 Museu do Louvre - Tour virtual

O Museu do Louvre (fotografia 1), localizado na cidade de Paris, na França, é um dos museus mais visitados do mundo, contendo mais de 350 mil obras, sendo 35 mil abertas ao público.

Fotografia 1 - Museu do Louvre



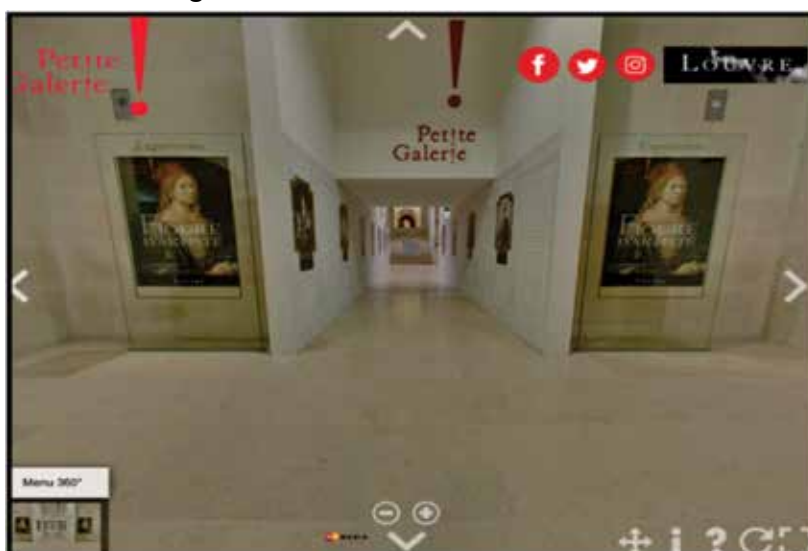
Arquivo Pessoal, 2019.



Aberto em 1973, o museu tem um fluxo gigantesco de pessoas devido às diversas obras importantes que ela possui, a exemplo, a obra Mona Lisa, de Leonardo Da Vinci (LOUVRE, 2020).

De forma simples e prática, o *tour* virtual do museu (imagem 20), faz com que o usuário percorra pelo Louvre visitando as galerias através da Realidade Virtual, fazendo com que o mesmo tenha a experiência de visitar o renomado museu sem sair de casa.

Imagem 20 - Tour Virtual Museu do Louvre



Fonte: Louvre, 2020.

Dentre as várias exposições disponíveis para o *tour* virtual no museu, destacam-se o Egito Antigo e a Galeria de Apolo. Outro destaque é a experiência de Realidade Virtual “Mona Lisa Além do Vidro” (imagem 21), na qual possibilita entender a história e pesquisas realizadas sobre os trabalhos do autor Leonardo Da Vinci (LOUVRE, ANO).

Imagem 21 - Tour Virtual “Mona Lisa Além do Vidro”



Foto: Louvre, 2020.



Por meio do *tour* 360°, o Museu criou visitas virtuais explorando a RV, usando o *Carboard* como ferramenta para imersão na RV.

Sendo assim, o *tour* virtual do Museu do Louvre, também inspira o presente artigo de TCC, mostrando que, através da Realidade Virtual, o arquiteto alcançará mais clientes de forma prática e objetiva, principalmente, porque os profissionais da Arquitetura não precisariam desempenhar um trabalho tão presencial com o cliente.

3.5 Aplicação da RV na Arquitetura

Arquitetura é a arte de edificar, em outras palavras, é a técnica de organizar espaços e criar ambientes para diversos tipos de atividades humanas, para Costa (1940, p.xx), “pode-se então definir arquitetura como construção concebida com a intenção de ordenar e organizar plasticamente o espaço, em função de uma determinada época, de um determinado meio, de uma determinada técnica e de um determinado programa”.

Os profissionais da Arquitetura sempre desempenharam um papel de projetar os ambientes de atividades humanas. Sendo assim, a relação com o cliente é direta, pois cabe ao profissional atender às demandas e realizar a criação do projeto do cliente.

A residência própria é o sonho de consumo das pessoas, pois todos querem ter um lar para chamar de “seu”. Por isso, o arquiteto tem uma grande responsabilidade: traduzir o sonho do cliente em linhas, símbolos e tudo aquilo que o compõe em um desenho de projeto, conhecido como planta de edificação (CANALTECH, 2020).

Apresentar uma proposta do projeto para o cliente é outro desafio, vez que a ansiedade do mesmo em ver o sonho construído é grande. Para tanto, as representações gráficas do projeto, tais como maquetes físicas, desenhos e maquetes eletrônicas, são utilizadas para mostrar ao cliente como ficará a edificação, mas muitos clientes, ainda assim, não conseguem visualizar com clareza a proposta feita pelo arquiteto, iniciando-se as divergências entre ambos.

A Realidade Virtual, como forma de apresentação de projeto, dará clareza ao cliente em visualizar o resultado da representação do edifício. Nas palavras de Kelly (2016):

A RV vende essa promessa de “presença”, mas os benefícios mais duradouros dessa tecnologia devem resultar de outra frente: a interatividade [...]. A presença funcionará como chamariz para os usuários, mas o quociente de interatividade da RV é que garantirá sua sobrevivência e evolução. A interação em todos os graus vai se espalhar para o resto do mundo da tecnologia (KELLY, 2016, p.234).



Buscar a modernidade é essencial, pois a Arquitetura tem a tendência de acompanhar as atualidades da época em que se vive. Cabe assim, aos profissionais se adequarem à nova era, já que os clientes e o mercado de trabalho estão cada vez mais exigentes, além de que o ramo da Arquitetura é muito competitivo. Portanto, quanto mais modernizar, mais à frente dos outros estará.

Por outro lado, a profissão de arquiteto é limitada por um quesito chamado tempo. Sendo assim, usar RV na Arquitetura Residencial, amplia as perspectivas dos clientes e a qualidade dos projetos arquitetônicos, eliminando problemas entre cliente-arquiteto, vez que, evidentemente, se o cliente através da Realidade Virtual compreende o projeto proposto, ele passa a confiar plenamente no arquiteto, evitando atrito entre as partes e demora na execução do projeto.

Consequentemente, o arquiteto economizará tempo, assim poderá fazer mais projetos, obter mais lucros, terá um trabalho de excelência, aumentando a procura pelos seus serviços, além de que um cliente satisfeito é um “*marketing* ambulante”. Isso porque experiência positiva que um cliente teve com determinado profissional, se reflete em indicações do mesmo para outras pessoas, se transformando em propaganda, o que contribui ainda mais para o sucesso profissional do arquiteto e aumento de seus ganhos.

A imagem 22, mostra a grande diferença de visualização do cliente do projeto em desenho e do projeto em RV:

Imagem 22- Realidade Virtual na Arquitetura



Fonte: AETEC, 2019.



Portanto, a Realidade Virtual permitirá ao arquiteto superar as expectativas dos clientes, pois poderão, pela imersão no ambiente do projeto final da construção, visualizar inúmeras possibilidades estéticas, como trocar móveis, combinação de cores, decorações, sanar dúvidas e chegar, com menos tempo e mais eficiência, àquilo que o cliente deseja (ANDRADE; ASSIS; BROCHARDT, 2019).

4 RESULTADOS E DISCURSÕES

4.1 Visão econômica e financeira do RV e Realidade Aumentada (RA) na Arquitetura.

Os impactos econômicos e financeiros da tecnologia RV/RA sobre a Arquitetura devem ser gigantescos. Três grandes movimentos para os próximos anos na arquitetura são: Democratização da decoração, reformas fit e arquitetura RV / RA.

4.1.1 Democratização da Decoração

Antigamente, não existia produção em massa ou larga escala de roupas, o processo era manual e customizado. As roupas eram um artigo caro e as pessoas possuíam poucas vestimentas. Com a revolução industrial, as máquinas conseguiam produzir em quantidade e qualidade, o que aumentou a acessibilidade para todas as classes sociais.

A linha da montagem do modelo de carro da Ford também permitiu a produção em massa de carros e consequentemente queda dos preços, a alta alfaiataria e os carros como Ferrari ainda seguem o processo customizado, único e personificado, mas os custos ou preços são altíssimos.

Nota-se, que no mundo da arquitetura, o sucesso encontra-se nos grandes projetos de decoração e das pessoas de maior poder aquisitivo. Mas como mudar este cenário? A alternativa é: Processo de Democratização da Decoração.

A tecnologia RV/RA é a chave para essa democratização. Fala-se muito no meio arquitetônico que não vale a pena trabalhar em pequenos projetos de decoração de baixa e média renda. Nesse mesmo sentido, as pessoas não querem contratar arquitetos /designer de interiores e preferem fazer sua própria decoração.

A tecnologia RV e RA servirá como: Criação de projetos de decoração pré-moldados, pré-definidos com espaço, orçamento e conceitos. Pode-se criar 5.000 projetos pré-definidos. Ou seja, utilizar o mesmo princípio da produção em massa.



A partir destes projetos pré-definidos, a tecnologia RV/RA permitirá a troca de móveis, utensílios, cores e acabamentos. Ao mesmo tempo em que se preserva o conceito, espaço e orçamento disponível. Como se fossem roupas que são trocadas de bonecas.

A tecnologia deve estar interligada com as principais lojas para o efetivo cálculo do orçamento e disponibilidade das peças. Pode-se criar projetos regionais ou por cidades.

O custo de contratação de cada projeto de decoração poderá custar entre R\$ 200 a R\$ 1.000. (Pois, em termos de rendimento médio, estipulando-se a venda de 1.000 projetos durante 1 ano por um valor médio de R\$ 500, obter-se-ia R\$ 500 mil de renda. Uma vez construída a tecnologia, não haveria necessidade de contato do arquiteto com o cliente, o esforço ou trabalho está na criação dos projetos pré-definidos, mas que pode ser entendido como um investimento inicial, uma vez que, modulada a biblioteca, os custos de criação, refletido principalmente no tempo de trabalho, seriam mínimos.

Hoje, segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, tem-se aproximadamente 72 milhões de casas e apartamentos. Com um custo de projeto mais acessível, possibilitado graças ao emprego da ferramenta RV em conjunto com a biblioteca de projetos, estima-se que poderia-se alcançar cerca de 15% desse total, portanto 10,8 milhões. Considerando o preço médio de R\$ 500 por projeto, o faturamento estimado seria de R\$ 5,4 bilhões.

4.2 Reformas Fit

A Reforma Fit, é o que se entende por pequenas reformas, algo prático e que não demanda tempo com muitas pranchas de projeto, é algo mais voltado para interiores.

Segundo o Instituto Popular, estima-se que anualmente, o investimento em manutenção e reforma de imóveis seja de R\$ 32 bilhões no Brasil. O Facebook lançou o projeto Aria, que poderá revolucionar o mundo do 3D, ou seja, o óculos conseguirá mapear e dimensionar todo o espaço já construído para realizar, por exemplo, uma reforma. Portanto, poderá desenvolver o conceito de Reforma Fit com os seguintes pontos: Rapidez e facilidade de mapeamento e dimensionamento de espaços, possibilidade de elaborar inúmeros projetos para que o cliente veja no RV e RA de como ficará sua reforma, economia de tempo com o cliente como na criação de projetos e menos desperdício de materiais.



4.3 Arquitetura RV / RA

Os principais impactos econômicos e financeiros do RV/RA na arquitetura trará mudanças futuras como: ganho de produtividade e tempo do arquiteto, que representará a possibilidade de uma carteira maior de clientes. O RV/RA permitirá o cliente acompanhar todo o projeto, escolher materiais e conceitos. O cliente conseguirá ver como o projeto ficará nos mínimos detalhes, bem como, possibilitará a troca de materiais, acabamentos e os impactos dessas alterações nos orçamentos. Com isso, o nível de satisfação do cliente será alto graças também a possibilidade de um orçamento detalhado e a redução drástica de imprevistos, pois uma das maiores reclamações em projetos de arquitetura refere-se ao valor do orçamento e as mudanças nos custos.

A tecnologia RV/RA associada com o banco de dados das Lojas de Construção permitirá um cálculo minucioso dos custos, bem como a disponibilidade dos materiais e prazos de entrega, garantindo eficiência e um melhor planejamento da construção.

Outro ponto crucial da modernização usando a tecnologia RV, é a aprovação de projetos na prefeitura, a tecnologia poderá criar mecanismos de aprovação digital dos projetos. As prefeituras poderão visualizar os projetos na Tecnologia RV/RA, aprovar digitalmente e acompanhar os mesmos, uma vez que facilitaria a compreensão projetual, sem ter que imprimir repetidas vezes as plantas, assim diminuindo o custo de aprovação. Outro benefício, seria o processo de arquivamento dos projetos, que poderia ser efetuado na nuvem (Cloud Computing) com sistema de backup, diminuindo cada vez mais o uso do papel.

Por conseguinte, o impacto da tecnologia RV/RA poderá ser gigantesco no mercado de Arquitetura.. Sendo assim, uma excelente tecnologia à serviço da Arquitetura.

4 CONCLUSÃO

Os profissionais da arquitetura enfrentam diversos problemas no seu dia a dia com projetos, clientes, fornecedores, disponibilidade em materiais etc. Tendo em vista que no decorrer dos anos, a representação gráfica faz parte da rotina do arquiteto, seja em plantas de edificação, 3D, desenhos, croquis etc, o arquiteto precisa de alguma forma mais eficiente de demonstrar para clientes, construtores e prefeitura o proposto projeto, pois as formas usualmente empregadas, não certificam o entendimento claro, gerando conflitos, perda de tempo, estresse entre outros.



A Realidade Virtual, é uma ferramenta tecnológica que possibilita a imersão no ambiente criado, aumentando a compreensão do projeto por qualquer pessoa, pois a sensação de realidade é empregada se criar e usar desse espaço virtual. Além disso, o arquiteto não fica limitado ao um espaço físico e nem a deslocamentos, uma vez que todo o processo de apresentação ou aprovação de projeto pelo cliente ou em prefeitura pode ser digital, evidenciando que a realidade evidenciada pela pandemia, tende a digitalizar e ao mesmo tempo, agilizar ,ainda mais a profissão.

Com tantos benefícios, o arquiteto aumenta a qualidade do seu trabalho, a rapidez no processo de aprovação e construção do projeto, ganhando tempo e valorização do trabalho, além de poder fazer mais projetos, gerando aumento nos lucros mediante a tais resultados, percebe-se que a Realidade Virtual é a uma excelente tecnologia à serviço da Arquitetura.

REFERÊNCIAS

KELLY, Kevyn. **The inevitable**: Understanding the 12 technological forces that will shape our future. 1. ed. Viking Press, 2016. 368p.

KIRNER, Cláudio; SISCOUTO, Robson (Org.). **Realidade Virtual e Aumentada**: Conceitos, Projeto e Aplicações. Petrópolis: Editora SBC, 2007. cap. 1, p. 2-21.

ESPINHEIRA NETO, Ruy Alberto. **Arquitetura Digital: A Realidade Virtual, Suas Aplicações e Possibilidades**. Rio de Janeiro, 2004.

DW MADE FOR MINDS. **RV de Simulação**. Disponível em: <<https://www.dw.com/pt-br/por-dentro-de-simuladores-de-voo/a-45404481>>. Acesso em: 13 de Março de 2020.

RAZÕES PARA ACREDITAR. **RV de Telepresença**. Disponível em: <<https://razoesparaacreditar.com/realidade-virtual-tecnologia-ajuda-medicos/>>. Acesso em:

FREITAS, M. R. ; RUSCHEL, R. C. . Aplicação de Realidade Virtual e Aumentada em Arquitetura. **Arquiteturarevista (UNISINOS)** , v. 6, p. 127-135, 2010. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp038294.pdf>>. Acesso em: 15 de Março de 2020.

NDREAMS. **RV de Projeção**. Disponível em: <<https://www.ndreams.com/blog/2018/esports-and-vr-the-perfect-match/>>. Acesso em: 13 de Março de 2020.



FIALHO, A. B. **Realidade Virtual e Aumentada**: Tecnologias para aplicações profissionais. 1. ed. São Paulo: Erica/Saraiva, 2018. v. 1. 144p

GOING GREEN BRASIL. **Realidade Aumentada**. Disponível em: <<http://goinggreen.com.br/2018/09/26/por-que-as-realidades-virtual-e-aumentada-sao-o-futuro-da-construcao/>>. Acesso em: 13 de Março de 2020

MEDIUM. **Óculos View-Master** . Disponível em: <<https://medium.com/@gutalopesc/realidade-virtual-cd6a62f53e9c>>. Acesso em: 13 de Março de 2020

MEDIUM. **Sensorama**. Disponível em: <<https://medium.com/@gutalopesc/realidade-virtual-cd6a62f53e9c>>. Acesso em: 13 de Março de 2020

MEDIUM. **word of Damocles**. Disponível em: <<https://medium.com/@gutalopesc/realidade-virtual-cd6a62f53e9c>>. Acesso em: 13 de Março de 2020

MEDIUM. **Virtual Boy**. Disponível em: <<https://medium.com/@gutalopesc/realidade-virtual-cd6a62f53e9c>>. Acesso em: 13 de Março de 2020

MEDIUM. **Oculus Rift**. Disponível em: <<https://medium.com/@gutalopesc/realidade-virtual-cd6a62f53e9c>>. Acesso em: 13 de Março de 2020

TECMUNDO. **Play Station VR**. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/realidade-virtual/109434-testamos-oculos-vr-atualidade-deles-saiu-melhor.htm>>. Acesso em: 13 de Março de 2020

MEDIUM. **Cardboard**. Disponível em: <<https://medium.com/@gutalopesc/realidade-virtual-cd6a62f53e9c>>. Acesso em: 13 de Março de 2020

EL PAÍS. **Daydream View VR**. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2016/10/05/tecnologia/1475654778_242061.html>. Acesso em: 13 de Março de 2020

MEDIUM. **Gear VR**. Disponível em: <<https://medium.com/@gutalopesc/realidade-virtual-cd6a62f53e9c>>. Acesso em: 13 de Março de 2020

MICROSOFT. **Mixed Reality**. Disponível em: <<https://news.microsoft.com/pt-br/oportunidades-de-inovacao-em-dispositivos-de-realidade-mista-jogos-e-pcs-celulares/>>. Acesso em: 13 de Março de 2020

KIRNER, C. Realidade Virtual: Dispositivos e Aplicações. ANAIS DA VII ESCOLA REGIONAL DE INFORMÁTICA DA SBC REGIONAL SUL. VII ERI, SBC, Londrina, Chapecó, Novo Hamburgo. pp. 135-158.. Maio. 1999



VECTEEZY. **Ferramentas de RV**. Disponível em: <<https://pt.vecteezy.com/arte-vetorial/470540-conjunto-de-icone-de-simulacao-de-visualizacao-de-realidade-virtual>>. Acesso em: 13 de Março de 2020

ARTOUT. **Pintura Rupestre**. Disponível em: <<https://artout.com.br/arte-rupestre/>>. Acesso em: 13 de Março de 2020

UNIVERSO RACIONALISTA. **Desenho em papiro**. Disponível em: <<https://universoracionalista.org/papiro-revela-o-misterio-da-construcao-da-grande-piramide/>>. Acesso em: 13 de Março de 2020

VELHO, Luiz ; GOMES, Jonas. Sistemas Gráficos 3D. **IMPA**, 1990.

ZANCANELI, M.A; CHAGAS, I.; BRAIDA, F.; FERREIRA, I.M. **Os softwares de realidade virtual para o projeto de arquitetura na era da quarta revolução industrial: uma análise comparativa**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 2., 2019, Campinas, SP. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2019. p. 1-5. Disponível em: <<https://antaceventos.net.br/index.php/sbtic/sbtic2019/paper/viewFile/112/183>>. Acesso em: 13 de Março de 2020

PRATINI, Edison. **A delicada relação cliente-arquiteto**. 20016 Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=0&Cod=1611>>. Acesso em: 13 mar. 2020.

MRV ENGENHARIA. **Apartamento MRV**. Disponível em: <<https://www.mrv.com.br/imoveis/apartamentos/pernambuco/camaragibe/alberto-maia/parque-real-garden>>. Acesso em: 15 de abril, 2020.

MRV ENGENHARIA. **Tour Virtual MRV**. Disponível em: <<https://www.mrv.com.br/imoveis/apartamentos/pernambuco/camaragibe/alberto-maia/parque-real-garden>>. Acesso em: 15 de abril, 2020.

MRV ENGENHARIA. **www.mrv.com.br**. Disponível em: <<https://www.mrv.com.br/imoveis/apartamentos/pernambuco/camaragibe/alberto-maia/parque-real-garden>>. Acesso em 15 de abril, 2020.

OMELETE. **Pôster do Filme Jogador Nº 1**. Disponível em:<<https://www.omelete.com.br/filmes/criticas/jogador-no-1-critica>>. Acesso em: 15 de abril, 2020.

BORG, Érico. OMELETE. 2018. **www.omelete.com.br**. Disponível em:<<https://www.omelete.com.br/filmes/criticas/jogador-no-1-critica>>. Acesso em: 15 de abril, 2020.



MORIMOTO, Sâmara. **Entrada do Museu do Louvre em Paris, França.** 2019. Fotografia 1.

LOUVRE. www.louvre.fr. Disponível em: <[//www.louvre.fr/en/visites-en-ligne](http://www.louvre.fr/en/visites-en-ligne)>. Acesso em 15 de abril, 2020.

LOUVRE. **Tour Virtual Museu do Louvre.** Disponível em: <[//www.louvre.fr/en/visites-en-ligne](http://www.louvre.fr/en/visites-en-ligne)>. Acesso em: 15 de abril, 2020

LOUVRE. **Tour Virtual Mona Lisa Além do Vidro.** Disponível em: <[//www.louvre.fr/en/visites-en-ligne](http://www.louvre.fr/en/visites-en-ligne)>. Acesso em: 15 de abril, 2020

CANALTECH. www.canaltech.com.br, 2016. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/gadgets/realidade-virtual-crescera-845-ao-ano-ate-2020-59335/>> Acesso em 10 de maio de 2020.

COSTA, Lúcio (1902-1998). Considerações sobre arte contemporânea (1940). In: **Lúcio Costa, Registro de uma vivência.** São Paulo: Empresa das Artes, 1995. 608p.il.

AETEC. **Realidade Virtual na Arquitetura.** Disponível em: <<https://aetec.org.br/2018/11/20/realidade-virtual-na-engenharia-e-arquitetura/>>. Acesso em: 10 de maio de 2020.

ANDRADE, M.L.V.X; ASSIS, J.H.G.; BROCHARDT, M.M.S.A.. **Projeto Arquitetônico na Era da Realidade Virtual.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 2., 2019, Campinas, SP. Anais[...] Porto Alegre: ANTAC, 2019. p. 1-5. Disponível em: <<https://antaceventos.net.br/index.php/sbtic/sbtic2019/paper/viewFile/155/185>>. Acesso em: 10 de Maio 2020

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Disponível em: <<https://ibge.gov.br>>. Acesso em: 5 de novembro de 2020.

IDP. **Instituto Data Popular.** Disponível em: <<https://datapopular.com.br>>. Acesso em: 5 de Novembro de 2020.



DINÂMICAS DA BIBLIOTECA PÚBLICA: ESTUDO DA BIBLIOTECA MUNICIPAL JOSÉ DE SÁ NUNES EM VITÓRIA DA CONQUISTA

Vânia Patêz Rocha¹

Alline Maria Trancoso Ferraz Silva David²

Débora Cristiane Teixeira Rocha³

RESUMO

A biblioteca tem o importante papel de se dispor à sociedade como um local não só de leitura, pesquisa e reflexão, como também fomento a relacionamentos interpessoais, debates, manifestações políticas, culturais e artísticas, estimulando o exercício da cidadania. O valor da biblioteca pública é indiscutível pela própria natureza que exerce: comunicação, ensino, informação e preservação das memórias culturais. Potencializar este valor ao longo da história da humanidade sempre foi fundamental para promover o desenvolvimento econômico e sociocultural de uma sociedade. Diante disso, este artigo visa analisar como uma biblioteca de abrangência municipal poderia agregar as funções: educacional, recreativa, cultural e informacional, englobando à estas as novas tecnologias solicitadas pela contemporaneidade, em um ambiente urbanizado e arquitetonicamente adequado, visando aproximá-la de fato da sociedade. Para tanto, optou-se pela pesquisa exploratória, assumindo a condição de estudo de caso, por meio de abordagem qualitativa, preocupando-se em descrever, compreender e explicar a relação entre a teoria e a prática com base na interpretação dos dados encontrados. Observou-se no estudo de caso da Biblioteca que as funções sociais envolvem diversas ações práticas que são capazes de incorporar maior interatividade entre a biblioteca, a sociedade, o conhecimento e o lazer. Essas funções estão interligadas na prática sendo preciso relacionar todo o público, dando a todos o direito de se expressar, criar, inventar e reinventar espontaneamente. Para isso, as bibliotecas precisam se desenvolver como equipamentos mediadores das relações dos indivíduos.

Palavras-chave: Biblioteca Pública. Funções sociais. Arquitetura de Biblioteca.

ABSTRACT

The library has the important role of being available to society as a place not only for reading, research and reflection, but also for fostering interpersonal relationships,

¹ Discente do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista – Bahia – Brasil

² Orientadora e docente do Curso de Arquitetura e Urbanismo – FASA; Mestre em Bioenergia – IMES

³ Arquiteta e Urbanista Coorientadora; Mestre em Engenharia Ambiental Urbana pela Escola Politécnica da UFBA



debates, political, cultural and artistic events, stimulating the exercise of citizenship. The value of the public library is undisputed by the very nature it exercises: communication, teaching, information and preservation of cultural memories. Leveraging this value throughout human history has always been fundamental to promoting the economic and socio-cultural development of a society. Therefore, this article aims to analyze how a library of municipal scope could aggregate the functions: educational, recreational, cultural and informational, encompassing the new technologies requested by contemporaneity, in an urbanized and architecturally appropriate environment, aiming to bring it closer in fact of society. To this end, exploratory research was chosen, assuming the condition of a case study, through a qualitative approach, concerned with describing, understanding and explaining the relationship between theory and practice based on the interpretation of the data found. It was observed in the case study of the Library that social functions involve several practical actions that are capable of incorporating greater interactivity between the library, society, knowledge and leisure. These functions are interconnected in practice and it is necessary to relate the entire public, giving everyone the right to express themselves, create, invent and reinvent spontaneously. For this, libraries need to develop as equipment that mediate individuals' relationships.

Keywords: Public Library. Social functions. Library Architecture.

1. INTRODUÇÃO

A biblioteca pública é um espaço de relevância para o crescimento intelectual da sociedade, inserido antes mesmo do livro, já que o homem sempre teve a necessidade de registrar todo o conhecimento por ele adquirido, desde as pinturas rupestres nas paredes das cavernas, aos blocos de argila, a escrita cuneiforme, os papiros e pergaminhos, entre outros. Segundo Martins (2002) esses registros foram armazenados em locais chamados de “casas de sabedoria”, até chegarmos às formas, atuais das bibliotecas.

Além de armazenar livros, de ser uma extensão das unidades escolares, de abrigar acervos religiosos, a biblioteca tem o importante papel de se dispor à sociedade como um local de fomento a relacionamentos interpessoais, debates, manifestações políticas, culturais e artísticas estimulando o exercício da cidadania.

Transmitir informações e conhecimento foi umas das necessidades iniciais da humanidade. Ao evoluir, o ser humano começou a apresentar diferenciações no



aspecto físico e cultural devido a sua necessidade de se comunicar entre os seres de sua espécie. A escrita surgiu entre os anos de 3.500 a 3000 a.C. passando a representar o principal meio de comunicação, cujo conteúdo se iniciou através de tabuletas de argila, pergaminhos até chegar à tecnologia atual (SOUSA, 2008). Segundo Serrai (1975) o desenvolvimento da escrita possibilitou a produção de manuscritos que mais tarde, com a expansão da imprensa, os livros começaram a ser comercializados popularizando o acesso a informação. Em contrapartida, o volume de material crescente necessitava de um local para ser armazenado, daí o surgimento efetivo das bibliotecas.

As bibliotecas se tornaram ao longo do tempo, e com suas diferentes tipologias, elementos de fundamental importância para salvaguardar a memória coletiva e individual, as manifestações culturais e científicas dos indivíduos. O acervo produzido era armazenado nas bibliotecas, cabendo a ela realizar duas funções: arquivo e biblioteca. Após anos se mantendo dessa forma viu-se a necessidade de separar as atividades. O arquivo admitiu a função de reunir e conservar toda documentação produzida para a realidade da época, já a biblioteca passou a administrar os documentos intelectuais e espirituais de diversas gerações (SERRAI, 1975).

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo demonstrar que a biblioteca precisa se transformar em um dos principais equipamentos mediadores das relações dos indivíduos para permitir a democratização eficaz do acesso à informação, sem qualquer distinção. Diante das mudanças em nossa sociedade, o homem necessita de um espaço que seja além da sua moradia e do seu trabalho, “um terceiro lugar”, onde as pessoas possam reunir-se e encontrar-se. A biblioteca restaura, mantém e desenvolve o vínculo social transformando o meio contra a marginalização da sociedade que sofre por condições sociais, pela raça, religião, escolhas de vida e outras situações de preconceitos e desunião. Buscar atuar no espaço público como suporte à vida coletiva convidando a sociedade a se apropriar do conhecimento, da informação, das novas tecnologias e até mesmo do espaço onde se insere é o papel da Biblioteca. “A biblioteca pública é o principal ponto de acesso da comunidade, concebido para, de forma proativa, dar resposta às suas necessidades de informação em permanente mudança” (IFLA, 2013, p 9).

A implementação das funções sociais comprova o caráter verdadeiramente público da instituição, respondendo aos anseios da comunidade e por meio delas pode dialogar com o público, extrapolando o seu papel de democratização da cultura letrada. Flusser (1980) salienta que deve ser dado a eles, os cidadãos, o direito de se expressar, criar, inventar e reinventar, optar, decidir e recriar espontaneamente,



mas para isso as bibliotecas precisam desenvolver de forma qualitativa as suas principais funções: a educativa, cultural, recreativa e informacional, criando uma linguagem comum entre a biblioteca e a população.

Conclamando para o exercício da cidadania Pinheiro (2009) faz algumas perguntas importantes para se discutir a relevância social da Biblioteca: Qual o papel da biblioteca em cidades onde as necessidades se diferem? Quais as medidas a serem implementadas que colocam a Biblioteca sintonizada com os interesses da população diversificada?

Em pensar nas necessidades particulares de cada comunidade local e reconhecer os interesses da população a biblioteca revela o seu caráter social. Além das observações de demandas latentes, ainda não identificadas pela população que devem ser fornecidas e incorporadas nas políticas culturais presentes. Afim de alimentar o anseio por informação, por espaços verdadeiros de interação social, de encontro para debates sobre temas que afetam a todos e que influenciam o modo de vida de todo cidadão, seja de forma direta ou indireta.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa de natureza aplicada teve como finalidade conhecer a problemática das deficiências em arquitetura da biblioteca, da organização das atividades, do mobiliário e implantação de novas tecnologias, em torno da Biblioteca Pública Municipal José de Sá Nunes de Vitória da Conquista – BA que a impedem de implementar de forma efetiva as funções sociais. Para tanto, optou-se pela pesquisa exploratória já que esta pode ser entendida como o estudo para a familiarização do pesquisador com o objeto que está sendo investigado, por meio de abordagem qualitativa, que se consiste na realização de atividades sequenciais, na redução e categorização dos dados, sua interpretação e conclusão no relatório (GIL, 2010). Assim preocupou-se em descrever, compreender e explicar a relação entre a teoria e a prática com base na interpretação dos dados encontrados. O trabalho se constitui de um verdadeiro estudo de caso da Biblioteca Municipal José de Sá Nunes, em que foram utilizadas técnicas de pesquisas documental e bibliográfica, com documentação indireta, a partir da coleta de dados em livros, artigos, sites além de projetos arquitetônicos referenciais. Também foi utilizada a observação direta intensiva e os levantamentos fotográficos que estimulam os sentidos para a obtenção de aspectos da realidade, examinando as ações, o comportamento e os fluxos dos atores envolvidos.



3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As funções sociais da Biblioteca envolvem diversas ações interligadas e que incorpora maior interatividade entre a sociedade, a recreação/diversão e o conhecimento. Essas funções estão interligadas na prática, porém serão descritas separadamente para que a compreensão seja clara e eficaz. Segundo Libâneo (2010) a função educativa na biblioteca se manifesta na educação informal, onde as experiências diárias, os ambientes frequentados como escolas, igrejas, trabalho e principalmente no âmbito familiar o indivíduo absorve e compartilha conhecimento, resultado das ações do ambiente sociocultural onde estão inseridas. A biblioteca visa contribuir através da prática da leitura com o desenvolvimento da sociedade. Desde o período de colonização a leitura esteve presente como ferramenta de auxílio para novas descobertas, compreensão dos usos e costumes e das relações dos indivíduos com o meio.

Para que a biblioteca se constitua como uma instituição educativa ela deve ser vista além da educação formal onde o objetivo educativo é explícito, de modo a abranger sua postura diante da comunidade com o desenvolvimento de atividades que servirão como complemento, suporte e incentivo a todo tipo de educação, seja ela formal, não formal ou informal⁴ (LIBÂNEO, 2010). Um fator que incide diretamente na função educativa é o índice de analfabetismo da população.

O analfabetismo é um problema extenso e que precisa ser trabalhado em conjunto entre a biblioteca e as instituições de ensino. A promoção de atividades conjuntas dentro e fora da biblioteca, oficinas de leitura, fornecimento de material adequado e acesso ao acervo para novas descobertas, são algumas das ferramentas que podem ser utilizadas para conectar as funções entre si.

O surgimento da tecnologia de informação e a internet têm alterado as perspectivas das funções das bibliotecas públicas. Os aspectos referentes ao cumprimento de sua função social educativa se fazem presente nas ações de ciberalfabetização, que objetiva promover condições que facilitem a autoeducação, fazendo a ponte entre a informação impressa para a eletrônica.

Incorporada somente na primeira metade do século XX, como a segunda função básica da biblioteca, a função cultural ainda é pouco desenvolvida, visto que é constantemente confundida pelo caráter culto e de superioridade empregado às práticas culturais. Toda e qualquer manifestação artística deve ser agregada a

⁴ Segundo Libâneo (2010) a educação informal compreende o aprendizado através das ações e influências exercidas pelo meio que resultam em novas experiências, práticas que não estão vinculadas a uma instituição, e a educação não formal são as instâncias educativas fora dos marcos institucionais, com certo grau de sistematização.



essa função. Ofertada a comunidade através do contato, contemplação das artes, participação e produção por todo e qualquer indivíduo – o que não significa ocupar o lugar de instituições predominantemente culturais como museus, galerias de artes ou instituições semelhantes, mas de oferecer a possibilidade de uso e apropriação às programações de música clássica, sessões de cinema e TV, palestras, debates, exposições, conferências e concertos que possam despertar o interesse em favor da cultura.

A aplicabilidade da função cultural na biblioteca é uma ferramenta pela qual a sociedade pode se afirmar como sujeito da cultura, através da atuação comprometida com eventos e projetos culturais, ações em que possa atuar como mediadora sociocultural, de informação no processo de estruturação das políticas pedagógicas em benefício das necessidades da sociedade.

A ação cultural é um modelo que pode ser implantado nas bibliotecas com foco no leitor e não mais no livro, incentivando novas formas de aprendizado dinâmico. Com as tecnologias disponíveis atualmente, a sociedade busca agilidade e perfeição na comunicação exigindo cada dia mais dos equipamentos públicos.

Criada na mesma época que a função cultura, a função recreativa tem como objetivo atender à necessidade social, que é lidar com o desequilíbrio da percepção, pensamento, lembrança, sensibilidade, motivação e a ação, no entanto, esta vem perdendo espaço nas bibliotecas públicas uma vez que o hábito da leitura está em segundo plano na vida dos brasileiros. A biblioteca pública admite esta função de lazer quando se propõe a oferecer para a população o relacionamento entre os usuários além da leitura, em que possam conversar, discutir, questionar e dividir opiniões, motivados por atividades de lazer e cultura. O maior desafio nesse papel é o de fomentar o vazio das cidades quanto a espaços de entretenimento.

Essa função recreativa tem como objetivo alimentar o interesse pela leitura oferecendo mecanismos despretensiosos como jogos, brinquedos, desenhos, livros recreativos, material audiovisual, recorte e colagens, para uma leitura leve e de livre escolha do público que busca relaxar e se distrair, visto que estão inseridos em uma vida moderna onde as tecnologias e o trabalho que consomem maior parte do seu tempo gerando níveis elevados de ansiedade e estresse social.

Isso não quer dizer que a biblioteca apresentará uma leitura descompromissada, mas será instrumento de estímulo de criatividade, imaginação e ficção a fim de alcançar uma nova proposta de evasão e equilíbrio, de forma que pouco a pouco novas atividades, novos gêneros literários possam ser criados, podendo tornar grande parte do público em usuários ativos da biblioteca.



[...] existem vários segmentos da população que, mesmo não utilizando a biblioteca, não deixam de ser um público em potencial. Exemplos: o operário que trabalha o dia todo e pode encontrar na biblioteca uma alternativa de lazer e informação à noite ou nos fins de semana; [...] crianças que, excluindo as pesquisas escolares, teriam muitas atividades a desenvolver no campo do lazer e da busca de expressão. (MILANESI, 1986, p. 11).

Após os anos 50, surge nos Centros Referenciais dos Estados Unidos difundindo - se para a Inglaterra a função informativa, implantada nas bibliotecas com objetivo de prevenir a extinção das instituições por falta de recursos para gestão e para se manter relevante na sociedade, influenciados pelo Manifesto da UNESCO para Bibliotecas Públicas (ARRUDA, 2009).

As bibliotecas perceberam a necessidade de se posicionar de forma mais eficaz, com a prestação de um serviço rápido, de qualidade e confiável. Os serviços de informação prestados por elas eram utilitários, ligavam-se a informações sobre pontos turísticos, eventos, hotéis e pousadas, relações políticas, programação de teatros e cinemas, palestras, eventos, todo tipo de informação básica que integre social, cultural e democraticamente o indivíduo.

Segundo Carvalho Silva (2012) existem diferentes maneiras de aplicar a função informativa para a comunidade. Na saúde é possível fornecer auxílio para prevenção de doenças, higiene pessoal, exercícios físicos, sobre hospitais públicos, postos de saúde; na cultura fixar a agenda cultural da cidade, calendários dos eventos, exposições, oficinas; no trabalho, auxiliar nas oportunidades de empregos, cursos e eventos de qualificação profissional e utilidade pública como assistência legal ou social; serviços públicos, documentação pessoal e telefones úteis como bombeiros, emergências e polícia.

Além dos serviços que a biblioteca pode fornecer no âmbito informal, ela pode atuar em informação utilitária educativa e sustentável, com cursos de qualificação, oferta de materiais bibliográficos e a orientação no uso de materiais recicláveis. Por meio dos serviços oferecidos à sociedade e aplicação de suas funções tem-se uma transposição da estabilidade do acervo e das análises coletadas para atividades mais dinâmicas, permitindo a concretização de sua função social, que pede uma conexão entre os conteúdos da biblioteca em suas diversas aplicações. Além de permitir o acesso à informação, contribui com o aprendizado do indivíduo quando o ensina a utilizar ferramentas de pesquisas, a selecionar as informações na internet, analisar criticamente as fontes e manusear todas



as tecnologias oferecidas nos dias de hoje para que a autonomia intelectual e social seja alcançada. Por fim, a função mediadora que está ligada a interação entre sujeitos, se consolida na dimensão coletiva com o processo de ação e reação entre os indivíduos, através do diálogo. Segundo Aurélio (2019), mediar é a ação de auxiliar como intermediário entre indivíduos ou grupos de pessoas. A comunicação acontece entre os sujeitos que compartilham de laços sociais, da vontade de se conectar com outros indivíduos, da solidariedade, interdependência das funções que cada sujeito admite na sociedade e necessidades individuais.

A diferença entre os indivíduos existe e pode-se concluir que ela é capaz de alimentar novos conceitos, novas atitudes e novas afirmações, sejam elas diferenças em grau de aprendizado ou ensino, de distribuição das riquezas ou limitações de determinado grupo social. A biblioteca pública na atualidade é chamada a reavaliar seu posicionamento enquanto mediadora na preservação da memória coletiva, da criação, da cultura e o diálogo com outro, sendo as diferenças de cada indivíduo o agente da criatividade e da prática da cidadania, que nesse contexto, deve gerar um processo de reflexão e questionamento entre o verdadeiro e o falso, o que é e o que poderá ser no futuro.

A mediação é uma estratégia eficaz para reorganizar a sociedade, promover a inclusão social e ajudar a analisar os setores em que as políticas públicas devem se direcionar, disponibilizando e assegurando os direitos sociais. A biblioteca é uma instituição com diversas possibilidades, principalmente quando se trata de pontuá-la como espaço de convivência e participação ativa. Porém, o problema que se faz presente na história e atualmente nas bibliotecas é em relação ao seu acervo, ao público, às práticas de leitura, bibliotecários e a estrutura da edificação, que pode ser assim descrito:

Como expandir as bibliotecas até os lugares mais remotos? Como compreender a sua ausência em lugares tão óbvios, como instituições públicas de educação infantil (PEREIRA, 2011)? Como torná-la atraente a um público cada vez mais amplo e com interesses tão diversos? Como dissociá-la da imagem do medo, do silêncio e do sagrado? Como associá-la a um lugar de prazer? Como acolher os neo - leitores, crianças e adultos que, em um país de universalização tardia da escolarização, como o Brasil, começam, nesse início do século XXI, a procurar livros, livrarias e bibliotecas? Como fazer compreender que sempre haverá ameaças aparentes à biblioteca? Como se desvencilhar de uma concepção iluminista de leitura, que atribui ao livro o poder de mudar as mentes? Como, então, libertar-se da ideia de que o neo - leitor é incapaz de construir sua própria trajetória de leitor e insistir em prescrever-lhe



o que deve e o que não deve ser lido? Como incorporar a discussão da ideia, na formação de professores e de bibliotecários, de que as boas e as más leituras são uma construção histórico-social e que os cânones literários não são absolutos nem universais? (GALVÃO, 2014)

A função mediadora está acima do uso de tecnologias como a internet. Está em utilizar os recursos de modo inovador, encorajar os indivíduos não apenas a ler livros, mas a ler o mundo ao seu redor, ler as informações, a cultura e a arte, de modo que contribua para minimizar os impactos das desigualdades sociais por meio do saber.

O processo de desenvolvimento da informação e os meios de comunicação foram essenciais para o crescimento da sociedade, dos primeiros escritos em argila a realidade digital; do papel ao surgimento da imprensa com as revoluções científicas, ideológicas, filosóficas e sociais, que serviram de suporte para democratização da informação. Na década de 1970, com as redes de telecomunicações e a informática, a sociedade encontrou uma nova forma de difundir conhecimento, representando mudanças nas estruturas econômicas, sociais, políticas, educacionais e culturais, a – a chamada era da tecnologia.

Atualmente a nossa sociedade é marcada pelo acúmulo de bens e produção de conteúdo que ultrapassa os limites geográficos, porém, ainda não somos capazes de lidar com as diferenças econômicas, sociais, culturais e étnicas da humanidade, o que significa que ainda existem barreiras a serem solucionadas, sendo a biblioteca pública uma instituição capaz de mediar esses conflitos.

Os principais desafios diante das novas tecnologias são admitir a posição de disseminadora do conhecimento e alcançar uma parcela crescente da população que são os analfabetos em leitura e informação. Tendo em vista as abordagens pontuadas cabe a biblioteca restaurar sua imagem e oferecer serviços e produtos de qualidade, desempenhando papel condizente com as mudanças tecnológicas a garantir sua existência as sociedades futuras.

Assim, a biblioteca pública pode atuar como agente transformador quando se põe à disposição da sociedade como mediadora entre a informação e o espaço social, propiciando encontro e diálogos para discussão de ideais, apropriação da cultura e transformação do indivíduo em um sujeito atuante socialmente, cumprindo suas principais funções que revelam o verdadeiro papel público da referida instituição, conforme exemplificadas no quadro 1.



Quadro 1: Resumo funções da biblioteca x espaços

Funções Sociais	Conceito	Espaços
Educativa	Suporte a educação formal e informal	Espaço de informática Sala de leitura individualizada Sala de leitura em grupo Sala para cursos e oficinas Sala multimídia Laboratório de escrita, literatura e leitura Acervo audiovisual Acervo atualizado (memória, coleções especiais, obras raras etc.)
Cultural	Promoção e divulgação de manifestações culturais e artísticas	Auditório Sala de exposição Peças teatrais Contação de histórias Música (artistas locais)
Recreativa	Entretenimento através da leitura	Poltronas multimídias Cafeteria Torneio de Jogos de Tabuleiro Jogos educativos Mídias interativas Clubes literários Postos de leitura
Informacional	Serviço de informação para o cotidiano e informações para a cidadania. Ex. moradia, trabalho, saúde, direitos entre outros.	Central de informações Plataformas online Catalogo online Roda de conversa Capacitação profissional
Mediadora	Educação para disseminadores, acesso a grupos específicos, eventos premiados	Bibliotecários Equipe multidisciplinar Atendimento social

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

3.1 ESTUDO DE CASO - BIBLIOTECA MUNICIPAL JOSÉ DE SÁ NUNES

A Biblioteca Municipal José de Sá Nunes foi criada a partir de uma sala de leitura que continha um acervo de obras doadas por personalidades ligados a educação na cidade e funcionava desde 1952 em um espaço na Praça Joaquim Correia. Em 1958 o local recebeu status de Biblioteca por meio do Decreto Municipal nº 240/1958 e foi registrada no Instituto Nacional do Livro (INL). Após 5 anos foi transferida para o Instituto de Educação Euclides Dantas, instalada na Praça Crésio D Alves, onde permaneceu até junho de 1964 (PMVC, 2013).

Aos longos dos anos o número de leitores e estudantes foi aumentando e a biblioteca foi ampliada em 1978, após solicitações dos usuários. Porém o espaço físico não conseguiu comportar o acervo e foi necessário transferi-la novamente para um casarão localizado na Praça Tancredo Neves, onde hoje abriga o Centro de Convivência do Idoso (Fig. 1), criado em 1997. A biblioteca funcionou no Casarão até 1991 quando foi instalada no prédio em que funciona atualmente. Em 1999, a Biblioteca Municipal José de Sá Nunes passou por reformas, através de convênio firmado com o Ministério da Cultura e foi reativada.



Figura 1 - Centro de Convivência do Idoso



Fonte: PMVC, 2019

Localizada na zona central do Município de Vitória da Conquista, a área da Biblioteca Municipal que tem acesso direto pela Via Local Jonas Hortélio no bairro Recreio (Fig.2), compreende parte da área de proteção permanente do Parque Ambiental do Rio Verruga estabelecido por meio do Decreto nº 19.394, de 5 de abril de 2019.

Figura 2 - Mapa de localização



fonte: Adaptado pelo autor, 2020.



A Biblioteca era referência quanto a estudos e pesquisas, exigindo de os usuários enfrentar filas para ocupar um lugar no espaço. No contexto de inserção da biblioteca, as escolas e a internet não tinham a amplitude que se tem hoje, era papel da Biblioteca Municipal atender toda a demanda dos estudantes e leitores. (ANDRADE, 2014).

O acervo disposto de livros didáticos e de literatura, além de enciclopédias e periódicos e um acervo em braile com mais de mil livros para ampliar o acesso das pessoas com deficiência visual à cultura, à informação e às fontes de pesquisa (PMVC, 2013). Também composto por clássicos da literatura nacional e estrangeira, livros de poemas, livros didáticos, de crônicas, de sociologia, de economia, de literatura infanto-juvenil e até mesmo a Constituição Brasileira.

Segundo a Secretária Municipal de Cultura Tina Rocha atuante em 2017, o acervo da biblioteca era voltado para os estudos de memória, contendo livros infantis da década de 40, obras completas de Rui Barbosa, obras dos poetas conquistenses e jornais produzidos na cidade durante a década de 70.

A valorização da memória também está inserida no acervo da biblioteca que dispõe em suas obras raras uma coleção de 24 volumes, composta por publicações importantes do século XIX, de 1900 em papel percalina, intitulada Biblioteca Internacional de Obras Celebres. Além dos livros a Biblioteca é responsável pelo Centro Digital de Cidadania (CDC), espaço destinado ao acesso as tecnologias de comunicação e informação através da internet e um conjunto de softwares e programas.

A biblioteca ao longo do seu percurso atua em datas comemorativas como dia das crianças, aniversário dos museus, lançamento de livros, exposições temáticas, campeonatos de xadrez, saraus, oficinas, atividades lúdicas, exibição de filmes, dicas de leitura, peças teatrais, oficinas de teatro, exibição de curtas-metragens, entre outros.

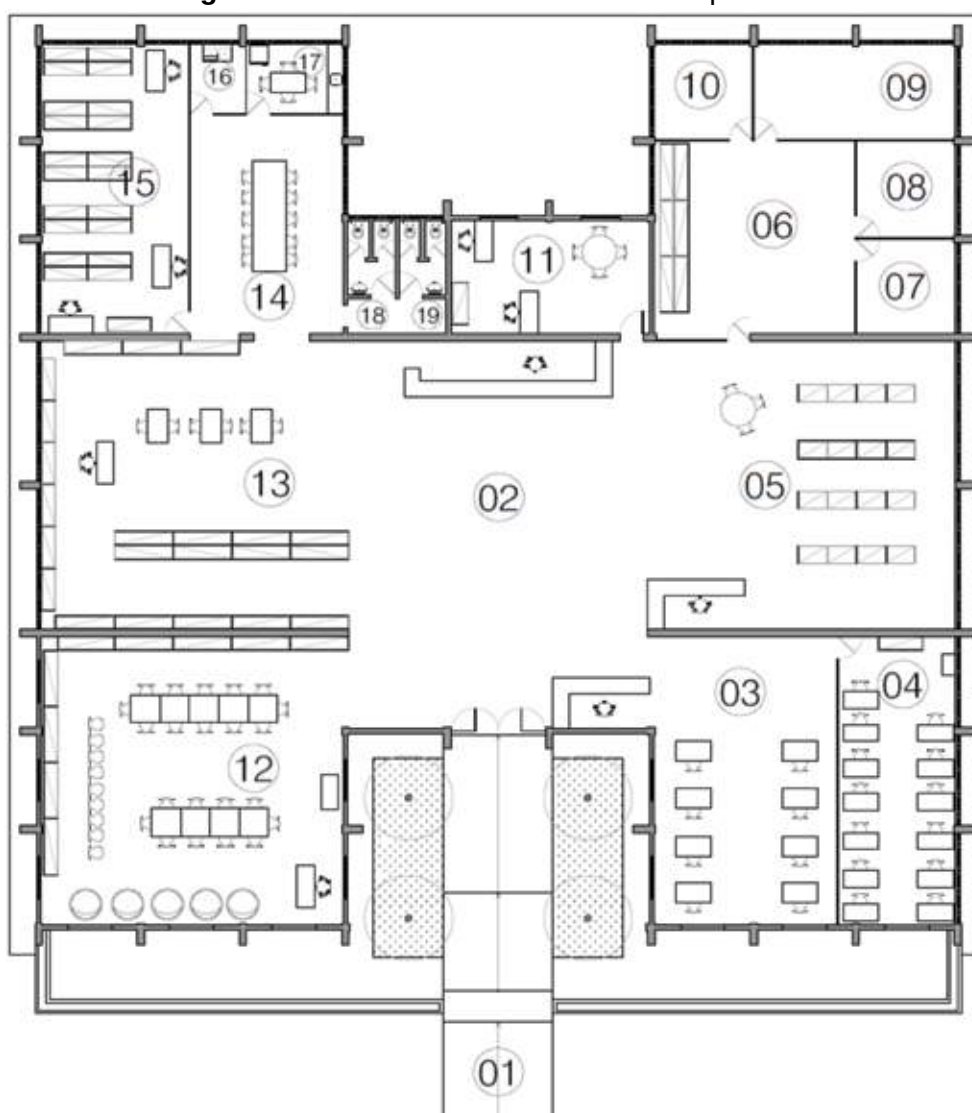
A mediação entre o público e a biblioteca acontece através de atividades dinâmicas envolvendo personagens atuais do mundo infantil como: Chiquinha, personagem do seriado “Chaves”, e Emília, da obra de Monteiro Lobato, misturam-se à Chapeuzinho Vermelho e à fada Sininho, compartilhando o mesmo espaço com o universal palhaço e até com Lampião e Maria Bonita – auxiliados por uma figura de batina, que pode ser o “Padim Ciço”, interpretados pela equipe da biblioteca que elaboram um circuito para que os alunos conheçam a edificação e o acervo destinado a elas, peças teatrais, oficinas de teatro e exibição de curtas metragens. As atividades culturais implementadas pela biblioteca municipal visam propiciar



mais encontros para os jovens, relacionados à memória, à identidade, cultura e arte visando fortalecer a identidade cultural.

A área da biblioteca contempla 750 m² composto por: salão de entrada utilizado como auditório para eventos maiores ou reuniões, um espaço infantil, salas de estudo climatizada e com pontos de internet, pesquisa, serviços técnicos, referência, triagem de livros provenientes de doações, cozinha e banheiros.

Figura 3 – Planta baixa Biblioteca Municipal - VCA



01 ACESSO (ENTRADA E SAÍDA)	07 SALA DE COLEÇÕES ESPECIAIS	13 ACERVO GERAL E MEMÓRIAS
02 RECEPÇÃO / SALÃO PRINCIPAL	08 SALA DE REPAROS	14 SALA DE CONVIVÊNCIA
03 SALA DE PESQUISA	09 SALA DE DESBASTAMENTO	15 SALA DE PROCESSAMENTO TÉCNICO
04 SALA DE INFORMÁTICA	10 DEPÓSITO	16 DEPOSITO DE MATERIAL DE LIMPEZA (DML)
05 ACERVO ADULTO E LINGUA ESTRANGEIRAS	11 DIRETORIA	17 REFEITÓRIO / COZINHA
06 SALA MULTIUSO	12 SALA INFANTO JUVENIL	18 SANITÁRIO FEMININO
		19 SANITÁRIO MASCULINO

Fonte: PMVC (adaptado pelo autor), 2019.



Para compreender a dinâmica da Biblioteca realizou-se uma visita técnica onde foi possível levantar pontos pertinentes quanto a estrutura física, gestão, acervo e o entorno da edificação. A unidade atua consta de um hall de entrada amplo com um balcão de recepção que faz o cadastro, direcionamento dos usuários de acordo a suas necessidades e é responsável pelo recebimento de materiais (Fig.4). A equipe é formada por 17 funcionários, desde a diretoria até a limpeza do espaço.

Figura 4 - Saguão Biblioteca Municipal



Fonte: Acervo Pessoal, 2019.

Após a triagem o usuário pode se destinar a sala de estudo coletivo climatizada com pontos de acesso à internet (Fig.5), ao acervo adulto e de línguas estrangeiras (Fig.6) que está separado do acervo de referências, memórias e enciclopédias (Fig.7) com seus respectivos balcões de apoio.



Figura 5- Sala de estudo climatizada



Fonte: Acervo Pessoal, 2019.

Figura 6- Acervo adulto e línguas estrangeiras



Fonte: Acervo Pessoal, 2019.



Figura 7- Acervo adulto e línguas estrangeiras



Fonte: Acervo Pessoal, 2019.

Para melhorar a qualidade do acervo e do serviço prestado, a Prefeitura firmou convênio com a Fundação Pedro Calmon para oficinas de capacitação com servidores e voluntários, cessão de acervo bibliográfico e outras atividades. Essa parceria fez com que o acervo infantil (Fig. 8) fosse renovado e despertou na gestão a necessidade de modificar o mobiliário e a disposição da sala para receber com qualidade e conforto as crianças.

Figura 8- Sala infantil



Fonte: Acervo Pessoal, 2019.



Os ambientes técnicos estão divididos em duas alas, um próximo do refeitório, que realiza o cadastro dos novos livros e os destina ao setor devido (Fig. 9) e a sala de desbastamento (Fig.10) que realiza a manutenção das obras com pequenos reparos, analisa as condições para descarte e retira do acervo os itens que não são úteis à biblioteca. Próxima a sala de desbastamento foi identificada a sala de obras raras que não foi permitida entrada devido ao mau armazenamento do material que estava à espera de profissional habilitado para fazer as análises das obras e dar o tratamento necessário.

Figura 9 – Sala de processamento técnico



Fonte: Acervo Pessoal, 2019.

Figura 10 – Sala de desbastamento



Fonte: Acervo Pessoal, 2019.



A sala de pesquisa com computadores está desativada na unidade, pois os equipamentos estão obsoletos e não atendem a necessidade dos usuários, todos foram encontrados empilhados em uma outra sala inutilizada juntamente com as cadeiras antigas e outros materiais aguardando destino adequado (Fig. 11).

Figura 11 – Sala



Fonte: Acervo Pessoal, 2019.

A cozinha, o refeitório e o depósito de material de limpeza (DML), (Fig. 12) estão locados próximo à área de pesquisa do acervo de memórias e a sala de processamento técnico, exigindo um silêncio maior por parte destes usuários no momento dos intervalos de estudo para alimentação, apesar da grande área verde e arborizada no entorno da edificação, esses espaços não possuem contato com a mesma.

**Figura 12** – Cozinha e DML

Fonte: Acervo Pessoal, 2019.

Para suprir a necessidades fisiológicas dos usuários e dos funcionários, tem-se dois módulos de sanitários: um masculino e um feminino compostos por duas cabines cada, ambos foram encontrados com pias quebradas e sem acessibilidade (figura 13).

Figura 13 – Sanitários

Fonte: Acervo Pessoal, 2019.



A edificação com cobertura de telhado cerâmico e forro de madeira apresenta pontos de infiltração, as portas fecham com dificuldade, não existe sinalização no piso para portadores de necessidades especiais e há apenas um acesso para entrada e saída de usuários, materiais e serviços (Fig. 14). O entorno da edificação é arborizado e silencioso, porém a falta de manutenção da área não permite externar as atividades culturais pelo volume de lixo encontrado, a falta de grama ou calçamento (Fig.15).

Figura 14 – Acesso Principal



Fonte: Acervo Pessoal, 2019.



Figura 15 – Fachada Lateral



Fonte: Acervo Pessoal, 2019.

Pode – se perceber o interesse ainda tímido da biblioteca em promover iniciativas que estimulem o contato da sociedade com o equipamento (Quadro 2), porém a falta de estrutura física, mobiliário adequado, equipamentos, salas específicas, atualização do acervo e o contato com a natureza dificultam o caminhar da instituição para ensinar e oferecer serviços de qualidade aos cidadãos.

Quadro 2 – Funções sociais x cenário atual

(continua)

Funções Sociais	Conceito	Espaços	Cenário Atual
Educativa	Suporte a educação formal e informal	Espaço de informática Sala de leitura individualizada Sala de leitura em grupo Sala para cursos e oficinas Sala multimídia Laboratório de escrita, literatura e leitura Acervo audiovisual Acervo atualizado Acervo de obras raras (memória, coleções especiais, etc.)	Não possui Não possui Possui Possui Não possui Não possui Possui Apenas infantil Possui
Cultural	Promoção e divulgação de manifestações culturais e artísticas	Auditório Sala de exposição Peças teatrais Contação de histórias Música (artistas locais)	Não possui Possui Não possui Apenas infantil Não possui



Quadro 2 – Funções sociais x cenário atual

(conclusão)

Funções Sociais	Conceito	Espaços	Cenário Atual
Recreativa	Entretenimento através da leitura	Poltronas multimídias Cafeteria Torneio de Jogos de Tabuleiro Jogos educativos Mídias interativas Clubes literários Postos de leitura	Não possui Não possui Possui Não possui Não possui Não possui Não possui
Informacional	Serviço de informação para o cotidiano e informações para a cidadania. Ex. moradia, trabalho, saúde, direitos entre outros.	Central de informações Plataformas online Catalogo online Roda de conversa Capacitação profissional	Não possui Não possui Não possui Não possui Apenas infantil
Mediadora	Educação para disseminadores, acesso a grupos específicos, eventos premiados e partilha de recursos	Bibliotecários Equipe multidisciplinar Atendimento social	Possui Não possui Não possui

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Os acervos disponíveis provêm de doações, fato este que demonstra a falta de planejamento em desenvolver acervo compatível com os desejos e interesses da comunidade. O acervo de memória reforça o caráter de preservação da cultura local, que no momento encontra-se em situação precária impossibilitando a exposição no saguão da biblioteca.

Percebe-se assim, que pela sua importância social e histórica, os serviços prestados pela Biblioteca Municipal José de Sá Nunes bem como qualquer biblioteca, devem buscar atender a todas as pessoas da comunidade com estrutura acessível, boa localização, com instalações e equipamentos adequados para cada atividade, mobiliário confortável em quantidade suficiente, tecnologia adequada e horário de funcionamento que possibilite maior interação do público. Realidade essa que não foi a encontrada no local.

No Brasil, a maioria das bibliotecas públicas funcionam no mesmo horário de repartições públicas, impedindo que muitos trabalhadores utilizem a biblioteca em horário noturno, finais de semana ou feriados. Momentos em que a família, amigos e estudantes poderiam usufruir das atividades culturais que envolvem a biblioteca, como oficinas, exposições, curtas ou outra atividade de interesse da comunidade local, o que também ocorre com a biblioteca Municipal José de Sá Nunes, restringindo um pouco seu alcance, bem como das suas funções.



Ademais, a biblioteca deve se adequar às normas de acessibilidade, permitindo a livre circulação dos portadores de deficiências motoras ou sensoriais, dimensionamento adequado dos espaços e do mobiliário flexível. A sinalização exterior e interior da biblioteca Municipal José de Sá Nunes é um outro aspecto a ser avaliado como a falta de iluminação e rampas acessíveis, e é de extrema importância, pois não só identifica a função do edifício como auxilia na publicidade, tendo como princípio a mediação e a autoprodução dos usuários no espaço, a correta identificação das salas, das coleções, sanitários, postos de acesso à internet, seção infantil; facilitam o acesso dos usuários e a independência na utilização dos serviços.

O ambiente da biblioteca tem o compromisso de favorecer a socialização entre todas as classes sociais através da informação. Para tanto o espaço físico deve se adequar aos diferentes serviços propostos pela gestão da biblioteca, se situar perto de outras atividades da comunidade e sempre que possível explorar o entorno da edificação possibilitando a realização de encontros, exposições ou espetáculos audiovisuais pela comunidade.

4. CONCLUSÕES

A presente pesquisa buscou discutir e identificar o papel da biblioteca pública, tendo como caso de estudo a Biblioteca Municipal José de Sá Nunes em Vitória da Conquista, trabalhando das suas práticas sociais nas diferentes possibilidades de atuação. Ao longo do estudo, buscou-se abordar o valor da biblioteca para uma sociedade de informação em constante mudança, capaz de conduzir em boas práticas e soluções os problemas sociais da comunidade onde se insere.

A tecnologia e a digitalização permitem a biblioteca inovar no acesso a informação por meio da criação de novos serviços e utilidades transformadas em conteúdo, forma e estratégia conectado com o seu papel inicial de coleta, preservação, memória, cultura, organização e disseminação de informações que são marcas permanentes na biblioteca,

Portanto, no contexto da biblioteca pública, cabe ao bibliotecário e aos agentes transformadores o papel de romper paradigmas e dar respostas à sociedade acerca de antigos problemas que persistem e afetam o desempenho da biblioteca, porque pensar a biblioteca vai além de avaliar a frequência de visitação, o número de empréstimos. É avaliar a qualidade do serviço prestado e implementar novas tendências tecnológicas e sociais.



A pesquisa mostra os fatores que contribuem para o sucesso ou fracasso da biblioteca. Dentre eles a atuação do bibliotecário junto a comunidade, as políticas públicas e o acesso a informação e a cultura. Entretanto se faz necessário planejamento, bons projetos e investimentos visando a atualização de acervos, compra de equipamentos e manutenção dos serviços. Dispor de espaços para crianças, atividades ao ar livre, mobiliário confortável e estruturas físicas para que se sintam acolhidos e se tornem agentes ativos da biblioteca, sendo também seu papel ir ao encontro a população e de posicionar através de suas potencialidades.

A fim de se tornar conhecida a biblioteca municipal precisa reconfigurar sua imagem perante a comunidade e investir em marketing, divulgar as programações e serviços oferecidos, se tornando referência de entretenimento e lazer. Com efeito, ao atingir as suas funções básicas, a biblioteca passa a desempenhar claramente o seu papel público, colocando-se como um espaço de discussão e liberdade, fortalecedor para transformações, capaz de contribuir com a inclusão social e qualidade de vida de todos os utentes.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, MÉRCIA CARVALHO. **IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICAS DE ACESSIBILIDADE DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL À LEITURA NA BIBLIOTECA MUNICIPAL JOSÉ DE SÁ NUNES, VITÓRIA DA CONQUISTA-BA.** 2014. Trabalho Monográfico de Conclusão de Curso (Pós-Graduação Lato Sensu em Acessibilidade Cultural) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro, 8 de abril de 2014. Disponível em: <http://www.medicina.ufrj.br/acessibilidadecultural/sitenovo/wp-content/uploads/2014/07/IMPLEMENTAcao-DE-POLiticas-de-ace.pdf>. Acesso em: 15 maio 2019.

ARRUDA, Guilhermina Melo. **As práticas da biblioteca pública a partir das suas quatro funções básicas.** Biblioteca produz. Informação e Biblioteconomia no Amazonas. Disponível em: <https://bibliotecaproduz.files.wordpress.com/2009/06/as-praticas-da-biblioteca-publica-katty.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2020

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.



CARVALHO SILVA, Jonathas Luiz; SILVA, Andreia Santos Ribeiro. **A mediação da informação como prática pedagógica no contexto da biblioteca escolar:** algumas considerações. *Biblioteca escolar em revista*, Ribeirão Preto, v.1, n.2, p. 1-30, 2012. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/berev/article/view/106561/105158>. Acesso em: 10 nov. 2019

FLUSSER, Victor. **Uma biblioteca verdadeiramente pública.** *Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG*, Belo Horizonte, v.9, n.2, p. 131-138, set.1980. Disponível em: <http://www.brapci.inf.br/index.php/article/view/0000002888/6b09159904f41103e336d7dcf4c01693>. Acesso em: 19 nov. 2019

GALVÃO, Ana Maria. Velhos problemas? Público, acervos, leitura e bibliotecários em cenas da história da biblioteca pública. **Perspectivas em Ciência da 41 Informação**, [S.l.], v. 19, p. 211-226, dez. 2014. ISSN 19815344. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/2277>>. Acesso em: 14 jun. 2019.

IFLA – FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE ASSOCIAÇÕES E INSTITUIÇÕES BIBLIOTECÁRIAS. **Diretrizes da Ifla sobre os serviços da Biblioteca Pública.** Editadas por Christie Koontz e Barbara Gubbin. Tradução para português: Célia Heitor. Direção-Geral do Livro, dos Arquivos e das Bibliotecas Lisboa, julho de 2013, 2.^a Edição inteiramente revista. Edição original: IFLA (2010). *Ifla public library service guidelines*. edited by Christie Koontz and Barbara Gubbin. 2nd, completely rev. ed. IFLA Publications 147. Berlin: De Gruyter Saur. ISBN 978-3-11-023226-4. Disponível em: <https://www.ifla.org/files/assets/hq/publications/series/147-pt.pdf>. Acesso em 18 de nov. 2019.

LIBÂNEO, José Carlos. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** 12. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

MARTINS, Wilson. **A palavra escrita:** história do livro, da imprensa e da biblioteca. 3. ed. São Paulo: Ática, 2002.

MILANESI, Luiz. **Ordenar para desordenar: centros de cultura e bibliotecas públicas.** 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1986.

PINHEIRO, R. Q. Biblioteca pública: seu lugar na cidade. **CRB8 Digital**, v. 2, n. 1, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/9316>>. Acesso em: 24 nov. 2020.



SERRAI, A. **História da biblioteca como evolução de uma idéia e de um sistema.** Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG, Belo Horizonte, v. 4, n. 2, p. 141-161, set. 1975.

SOUSA, Jorge Pedro. **Uma história breve do jornalismo no Ocidente.** Joao Pessoa- PB. 2008. Disponível em: <http://www.bocc.ubi.pt/pag/sousa-jorge-pedro-uma-historia-breve-do-jornalismo-no-ocidente.pdf>. Acesso em: 10 de nov. de 2019.