



MEMORIAL DE CÁLCULO

MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO DE DRENAGEM DE VILA VALÉRIO - ES

PROJETO VIVA

Elaboração:



IDENTIFICAÇÃO DA CONTRATANTE

Razão Social: Prefeitura Municipal de Vila Valério.

CNPJ: 01.619.232/0001-95.

Endereço: Rua Lourenço Martins, 191, Centro, Vila Valério/ES.

IDENTIFICAÇÃO DA CONTRATADA

Razão Social: América Latina Engenharia Eireli.

CNPJ: 10.568.340/0001-77.

Endereço: Rua Olegário Fricks, 251 – Centro – Presidente Kennedy/ES.

Telefone: (28) 99920-7888.

Endereço eletrônico: al@americalatina.eng.br

Responsável Técnico da Contratada: Alessandro Rodrigues Batista.



EQUIPE TÉCNICA:

Coordenação do Projeto:

Alessandro Rodrigues Batista, Arquiteto e Urbanista, CAU A-633054.

Responsável Técnico do Projeto:

Vitor Scarpini de Jesus Paier - Engenheiro Civil, CREA-ES 0054380/D.

Apoio Técnico do Projeto:

Murilo Guimarães Pinto - Engenheiro Civil, CREA-RJ 0031907/D.

Gabriel Rodrigues Bosio - Engenheiro Civil, CREA-ES 0054146/D.

Marcos Felipe Pinto de Souza, Engenheiro Civil, CREA-ES 0050929/D.

Karen de Lima França - Engenheira Civil, CREA-ES 0051085/D.

Thiago Lima – Engenheiro Civil, CREA-ES 054351/D.

Cassio Fabre – Engenheiro civil, CREA-ES 0049064/D.

Viviane Menegussi – Engenheira Ambiental e Tecnóloga em Gestão Ambiental, CREA-ES 0047704/D.

Marcos de Souza Neves Cardoso - Tecnólogo em Saneamento Básico e Gestão Ambiental.

Adrielle Zeneboni Urbano – Arquiteta e Urbanista, CAU A-273069-3.

Henrique de Andrade Gaburo – Estagiário em Arquitetura e Urbanismo.

Ian Pancini dos Santos - Estagiário de Engenharia Civil.

Caio Cesar Souza Carvalho - Estagiário de Engenharia Civil.

Vitória de Souza Moulin - Estagiária de Engenharia Civil.

Ester Helen A. Gomes - Estagiária de Engenharia Civil.

Guilherme Pizetta P. – Estagiário de Engenharia Civil.

Alexandre Silva R. Oliveira – Estagiário em Arquitetura e Urbanismo.

Lucas Secco Moreira – Estagiário em Arquitetura e Urbanismo.

Arthur Bruno – Estagiário em Arquitetura e Urbanismo.

Felipe Ramos – Estagiário em Arquitetura e Urbanismo.



Sumário

1. INTRODUÇÃO	5
2. ÁGUAS PLUVIAIS	5
2.1. Intensidade de chuva:.....	5
2.2. Vazão de projeto das calhas e prumadas:.....	6
2.3. Vazão de projeto rede de drenagem:	6
2.4. Verificação de calhas.....	6
2.5. Verificação das Prumadas:	8
2.6. Dimensionamento da rede de drenagem:	9

Índice de Figuras

Figura 1 - Parâmetros de Pluviosidade	5
Figura 2 - Ábaco para determinação das prumadas.....	9

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Vazão das Calhas	7
Tabela 2 - Dimensionamento Calha Retangular	7
Tabela 3 - Coeficiente de Manning	8
Tabela 4 - Dimensionamento da Rede (Tubulação)	10



1. INTRODUÇÃO

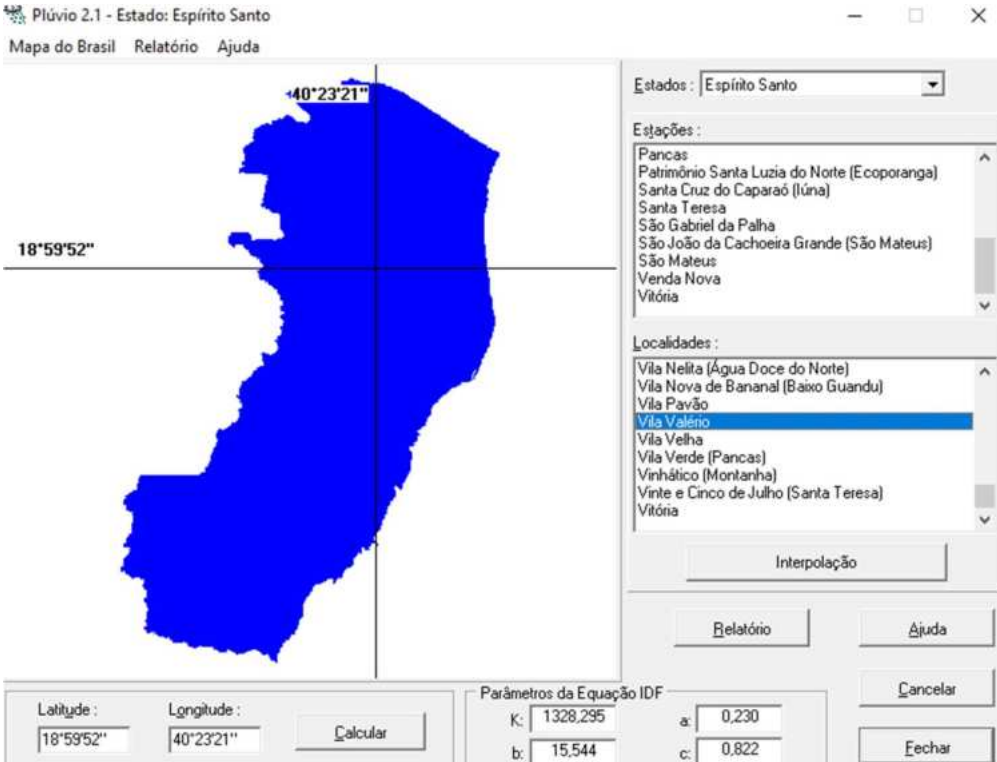
O presente memorial visa a análise e dimensionamento do sistema de abastecimento de água potável para a previsão da alimentação dos contêineres sanitários do pavilhão de eventos, da rede de esgoto sanitário, também para a futura implantação dos contêineres e também o dimensionamento da rede de drenagem pluvial da cobertura do pavilhão de eventos.

2. ÁGUAS PLUVIAIS

2.1. Intensidade de chuva:

Para a obtenção dos parâmetros pluviométricos da região foi utilizado o software Pluvio, de modo que se obteve os índices para o cálculo da intensidade de chuva. O tempo de retorno (T) foi fixado em 5 anos e a duração de precipitação (t) em 10 minutos, conforme disposto pela NBR 10844.

Figura 1 - Parâmetros de Pluviosidade



Pluvio 2.1 - Estado: Espírito Santo

Mapa do Brasil Relatário Ajuda

Estados: Espírito Santo

Estações:

- Pancas
- Patrimônio Santa Luzia do Norte (Ecoporanga)
- Santa Cruz do Caparaó (Iúna)
- Santa Teresa
- São Gabriel da Palha
- São João da Cachoeira Grande (São Mateus)
- São Mateus
- Venda Nova
- Vitória

Localidades:

- Vila Nelita (Água Doce do Norte)
- Vila Nova de Bananal (Baixo Guandu)
- Vila Pavão
- Vila Valério
- Vila Velha
- Vila Verde (Pancas)
- Vinhático (Montanha)
- Vinte e Cinco de Julho (Santa Teresa)
- Vitória

Interpolação

Relatário Ajuda

Cancelar

Fechar

Latitude: 18°59'52" Longitude: 40°23'21" Calcular

Parâmetros da Equação IDF

K: 1328,295 a: 0,230

b: 15,544 c: 0,822

Fonte: Pluvio (2022).



A partir dos parâmetros levantados, obteve-se a intensidade pluviométrica da região pela expressão:

$$i_m = \frac{K T^a}{(t + b)^c}$$

Para a região em estudo obteve-se intensidade pluviométrica $i = 134,05 \text{ mm/h}$.

2.2. Vazão de projeto das calhas e prumadas:

A vazão de projeto para verificação das calhas e prumadas foi calculada de acordo com a NBR 10844 pela expressão:

$$Q = \frac{I \cdot A}{60}$$

Em que,

Q = Vazão de projeto (L/min)

I = intensidade pluviométrica (mm/h)

A = Área de contribuição (m²)

2.3. Vazão de projeto rede de drenagem:

Para o dimensionamento da rede de drenagem, as contribuições adjacentes consideradas, foram apenas as das áreas da cobertura.

2.4. Verificação de calhas

No projeto foram utilizadas calhas de seção retangular no abrigo e semicirculares nos blocos adjacentes, contudo a NBR 10844 apresenta dados somente para calhas de seção semicirculares, portanto foi feita a verificação das calhas utilizando-se a capacidade de vazão das calhas utilizadas a partir das fórmulas de Manning. Foram utilizados 2 padrões de calhas, onde para a verificação, o pior caso em que a área de contribuição foi considerada.



Tabela 1 - Vazão das Calhas

CALHA 01 a 10	A-2	62,88	m²
	QTOTAL	140,484187	L/min
	QTOTAL	0,0023414	m³/S
CALHA 11, 13 e 14	A-3	10,78	m²
	QTOTAL	24,0842801	L/min
	QTOTAL	0,0004014	m³/S
CALHA 12	A-4	29,82	m²
	QTOTAL	66,6227488	L/min
	QTOTAL	0,00111038	m³/S
CALHA 15	A-5	68,51	m²
	QTOTAL	153,062526	L/min
	QTOTAL	0,00255104	m³/S

Tabela 2 - Dimensionamento Calha Retangular

DIMENSIONAMENTO - DISPOSITIVOS DE DRENAGEM SUPERFICIAL									
CALCULO DE VAZÃO		DIM. CALHA							
TRECHOS	Qi (m³/s)	L (m)	H (m)	A (m²)	P (m)	Rh (m)	i (m/m)	Q (m³/s)	CONDIÇÃO
AP-15 e 16	0,0036	0,3	0,07	0,02100000	0,44	0,0477273	0,005	0,0177619	OK



O coeficiente de rugosidade das calhas utilizado para verificação foi $n = 0,011$, conforme disposto na norma.

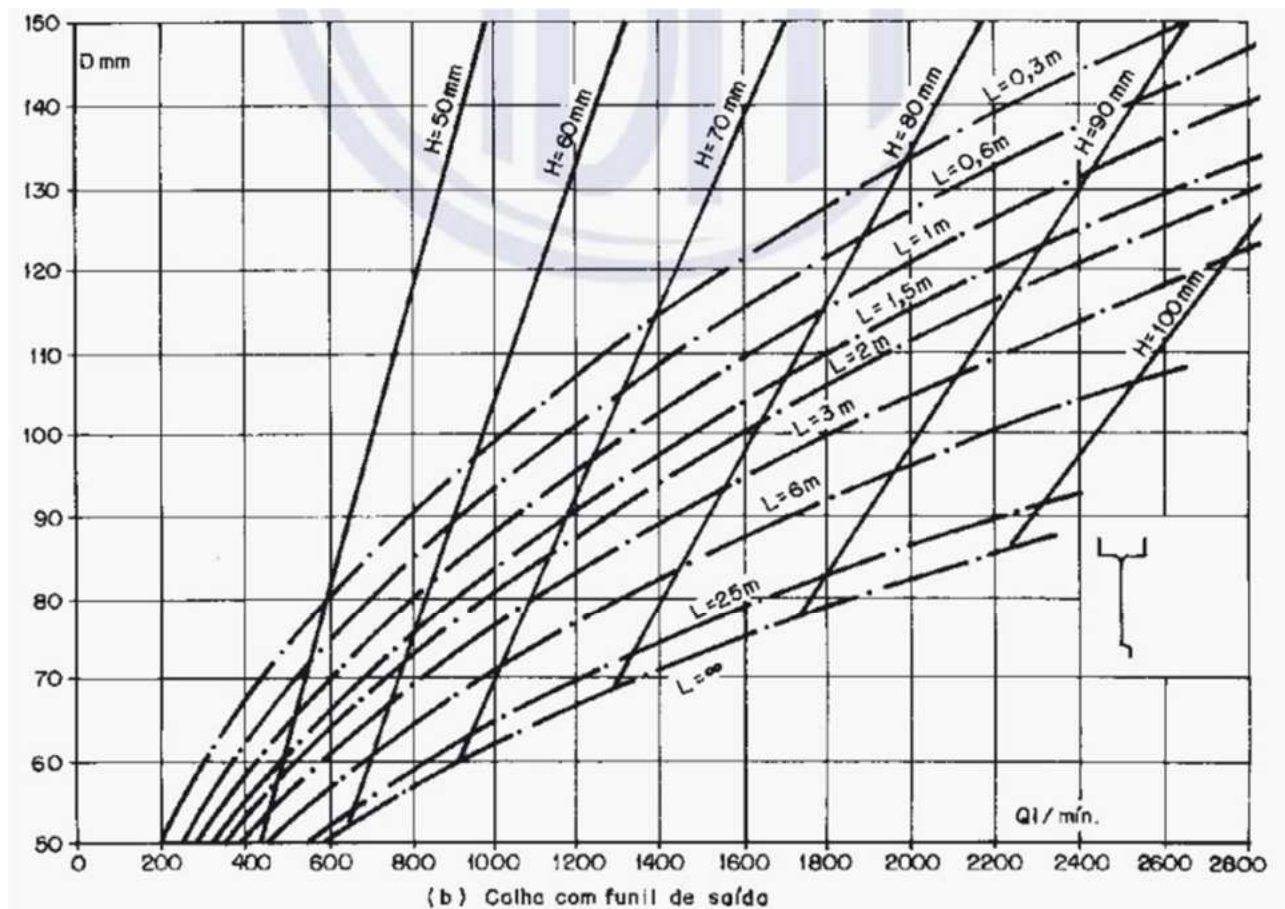
Tabela 3 - Coeficiente de Manning

Material	n
plástico, fibrocimento, aço, metais não-ferrosos	0,011
ferro fundido, concreto alisado, alvenaria revestida	0,012
cerâmica, concreto não-alisado	0,013
alvenaria de tijolos não-revestida	0,015

2.5. Verificação das Prumadas:

A verificação das prumadas foi feita de forma análoga à verificação das calhas. A NBR 10844 dispõe um ábaco que relaciona o diâmetro do tubo, a altura de queda e a vazão passante. A partir deste ábaco, foi verificado se os diâmetros adotados para as prumadas atendem as vazões de projeto.

Figura 2 - Ábaco para determinação das prumadas



Todas as prumadas do projeto foram adotados tubos de 100mm. A maior vazão passante indicada na tabela 3 é de 153,06L/min. Adotando-se uma altura de queda média de 4m, verificou-se no ábaco se a tubulação adotada atende aos requisitos.

2.6. Dimensionamento da rede de drenagem:

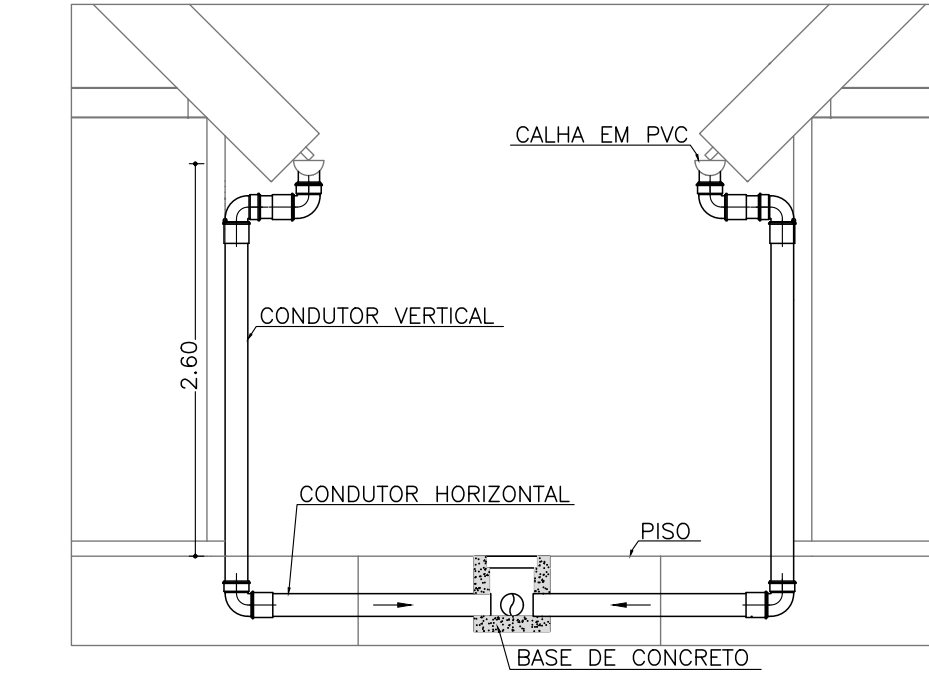
A rede de drenagem foi dividida em 2 partes, onde cada linha coleta a contribuição das prumadas, onde posteriormente seguem para a sarjeta da rua. O dimensionamento da rede foi feito utilizando as equações de Manning para escoamentos de condutos livres. A tabela 4 apresenta os resultados obtidos no dimensionamento dos condutos:





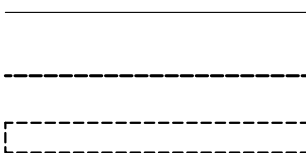
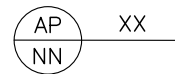
Tabela 4 - Dimensionamento da Rede (Tubulação)

BACIA TERRENO	ELEMENTO DE DRENAGEM							GALERIA DE JUSANTE						
	LOCALIZAÇÃO		COTAS											
TRECHO	Nº MONT. JUSANTE	PRUMADAS / BACIA DE CONTRIBUI ÇÃO	TOPO	FUNDO	PROF.	DIST. (m) i (m/m)	NÍVEL D'ÁGUA	INT. PLUV. (mm/h)	DEFLÚVIO PRUMADAS (m³/s)	DECLIVIDADE Rede (m/m)	Φ Tubulação (m)	ALT. D'ÁGUA NORMAL (m)	VELO- CIDADE (m/s)	TEMPO DE PERC. (min.)
LINHA 1														
T01	CAP-01		100,68	100,580	0,100	11,10								
	CAP-02		100,68	100,52	0,156	0,005	100,588	134,05	0,0023	0,0050	0,10	63,0%	0,2981	0,62
T02	CAP-02		100,68	100,525	0,156	6,80								
	CAP-07		100,68	100,49	0,190	0,005	100,587	134,05	0,0070	0,0050	0,15	64,0%	0,3975	0,29
T03	CAP-07		100,68	100,491	0,190	7,01								
	CAP-11		100,68	100,46	0,225	0,005	100,556	134,05	0,0074	0,0050	0,15	67,0%	0,4202	0,28
T03	CAP-03		100,68	100,580	0,100	6,00								
	CAP-08		100,68	100,55	0,130	0,005	100,625	134,05	0,0047	0,0050	0,15	50,0%	0,2650	0,38
T04	CAP-08		100,68	100,550	0,130	7,01								
	CAP-12		100,68	100,51	0,165	0,005	100,600	134,05	0,0058	0,0050	0,15	57,0%	0,3278	0,36
T05	CAP-12		100,68	100,515	0,165	3,61								
	CAP-15		100,68	100,50	0,183	0,005	100,582	134,05	0,0058	0,0050	0,15	57,0%	0,3278	0,18
T06	CAP-15		100,68	100,497	0,183	8,41								
	CAP-11		100,68	100,45	0,225	0,005	100,564	134,05	0,0083	0,0050	0,15	73,0%	0,4722	0,30
T07	CAP-11		100,68	100,455	0,225	21,73								
	SARJETA		100,68	100,18	0,500	0,013	100,314	134,05	0,0158	0,0126	0,15	89,0%	0,8924	0,41
LINHA 2														
T07	CAP-06		100,68	100,53	0,15	11,26								
	CAP-05		100,68	100,48	0,20	0,005	100,540	134,05	0,0023	0,0048	0,10	64,0%	0,2981	0,63
T08	CAP-05		100,68	100,48	0,20	6,80								
	CAP-10		100,68	100,44	0,24	0,005	100,538	134,05	0,0070	0,0050	0,15	64,0%	0,3975	0,29
T09	CAP-10		100,68	100,44	0,24	7,02								
	CAP-14		100,68	100,41	0,27	0,005	100,508	134,05	0,0074	0,0050	0,15	67,0%	0,4202	0,28
T10	CAP-14		100,68	100,41	0,27	5,12								
	CAP-16		100,68	100,38	0,30	0,005	100,482	134,05	0,0074	0,0050	0,15	67,0%	0,4202	0,20
T11	CAP-04		100,68	100,58	0,10	6,00								
	CAP-09		100,68	100,55	0,13	0,006	100,619	134,05	0,0047	0,0056	0,15	48,0%	0,2650	0,38
T12	CAP-09		100,68	100,55	0,13	7,00								
	CAP-13		100,68	100,51	0,17	0,005	100,590	134,05	0,0051	0,0050	0,15	52,0%	0,2877	0,41
T13	CAP-13		100,68	100,51	0,17	6,63								
	CAP-16		100,68	100,38	0,30	0,020	100,434	134,05	0,0051	0,0196	0,15	0,0780	0,2877	0,38
T14	CAP-16		100,68	100,38	0,30	19,58								
	SARJETA		100,68	100,18	0,50	0,010	100,294	134,05	0,0125	0,0103	0,15	35,0%	0,2877	0,38
												76,0%	0,7079	0,46

Gabriel Rodrigues Bósio
Engenheiro Civil CREA-ES 0054380/D
América Latina Engenharia



 D1 – Descida das
prumadas
SEM ESCALA

CAIXAS DIVERSAS	
	- Caixa p/ água pluvial 60 x 60 cm 600 x 600mm (Detalhado/em Planta)
PVC ÁGUAS PLUVIAIS	
	- Curva 90 100mm
TUBULAÇÃO	
	<ul style="list-style-type: none"> - PVC Águas Pluviais - Tubo PVC 100mm Águas Pluviais fixado no teto - PVC Águas Pluviais - Tubo PVC Águas Pluviais enterrado Dim. em planta - Projeção das Calhas (Dim. e materiais em planta)
PRUMADAS	
	<ul style="list-style-type: none"> - AP: Prumada de Águas Pluviais - NN: Numero da Prumada - XX: Diametro da Prumada (mm)

NOTAS:

01- É IMPRESCINDÍVEL QUE TODAS AS CAIXAS TENHAM SUAS DIMENSÕES VERIFICADAS, BEM COMO OS DIÂMETROS REAIS DE ENTRADA E SAÍDAS DOS TUBOS, DE ACORDO COM AS PLANTAS BAIXAS.

02- TODAS AS CAIXAS DEVERÃO SER CONSTRUÍDAS COM BLOCOS DE CONCRETO DE VEDAÇÃO, REVESTIDAS INTERNAMENTE COM REBOCO IMPERMEABILIZADO.

03- AS TAMPAS (VISITAS) DEVERÃO SER EM FERRO FUNDIDO (TFF), DEVIDAMENTE IDENTIFICADAS DE ACORDO COM SUA UTILIZAÇÃO, TER FECHAMENTO HERMÉTICO E APÓS MANUTENÇÃO DEVEM SER NOVAMENTE VEDADAS HERMETICAMENTE COMO FORMA DE PREVENÇÃO A DENGUE. OBS.: NA EXECUÇÃO DAS CAIXAS E MANUTENÇÃO DAS MESMAS, DEVEM SER ESTUDADAS FORMAS DE PREVENÇÃO CONTRA A DENGUE.

04- NAS CAIXAS QUE CONTEM ÁGUA PLUVIAL/ÁGUA LIMPA, SERÃO ADOTADOS DISPOSITIVOS P/ PERFEITA VEDAÇÃO DAS TAMPAS E UTILIZADAS TELAS METÁLICAS NAS GRELHAS DAS CAIXAS RALO E TGR (TUBO COM GRELHA), COMO PREVENÇÃO A DENGUE;

05 - OS DIMENSIONAMENTOS DESTES PROJETOS FORAM BASEADOS NAS NORMAS:

NBR 8160/1999 - SISTEMAS PREDIAIS DE ESGOTO SANITÁRIO - PROJETO E EXECUÇÃO;

REFERÊNCIAS:

- NBR 8160/1999 - SISTEMAS PREDIAIS DE ESGOTO SANITÁRIO - PROJETO E EXECUÇÃO;
- NBR 10844/1989 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA PLUVIAL;
- NBR 5626/2020 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA.

0:							
0							
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	DATA		
REVISÕES							
APROVAÇÃO:							

OBRA:	Construção Projeto Viva
-------	-------------------------

LOCAL:

Vila Valério-ES

RESPONSÁVEL TÉCNICO: GABRIEL RODRIGUES BOSIO/1589567981

Assinado digitalmente por GABRIEL RODRIGUES BOSIO/1589567981
DN: cn=GABRIEL RODRIGUES BOSIO/1589567981, c=BR, o=ICP-Brasil, ou=sem.brancos, email=contato@ninhomeloapp.com.br
Data: 2024.06.26 15:17:34 -03'00'

GABRIEL RODRIGUES BOSIO

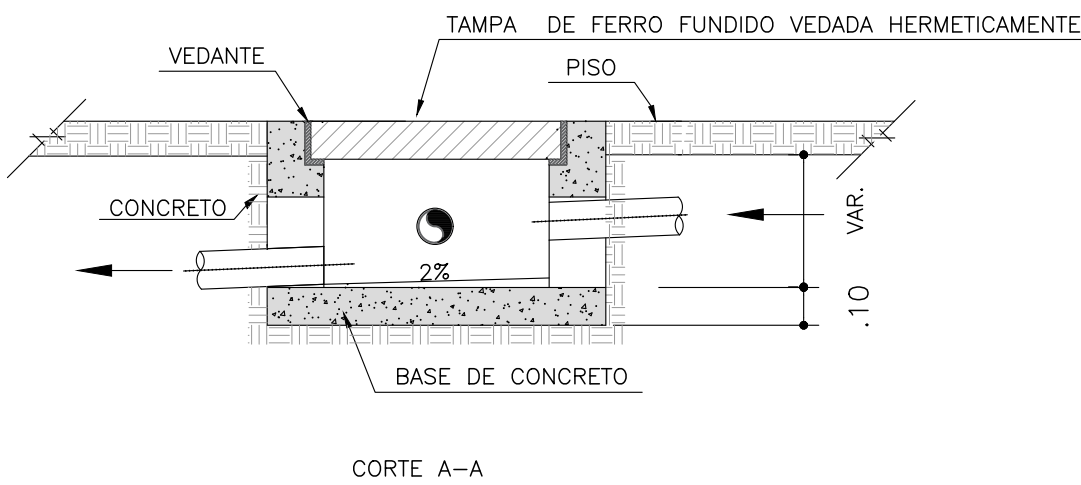
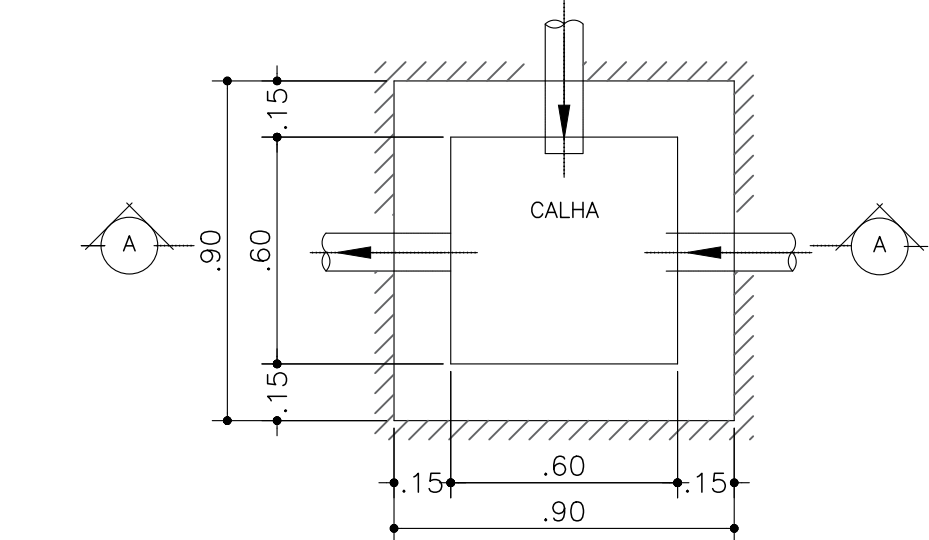
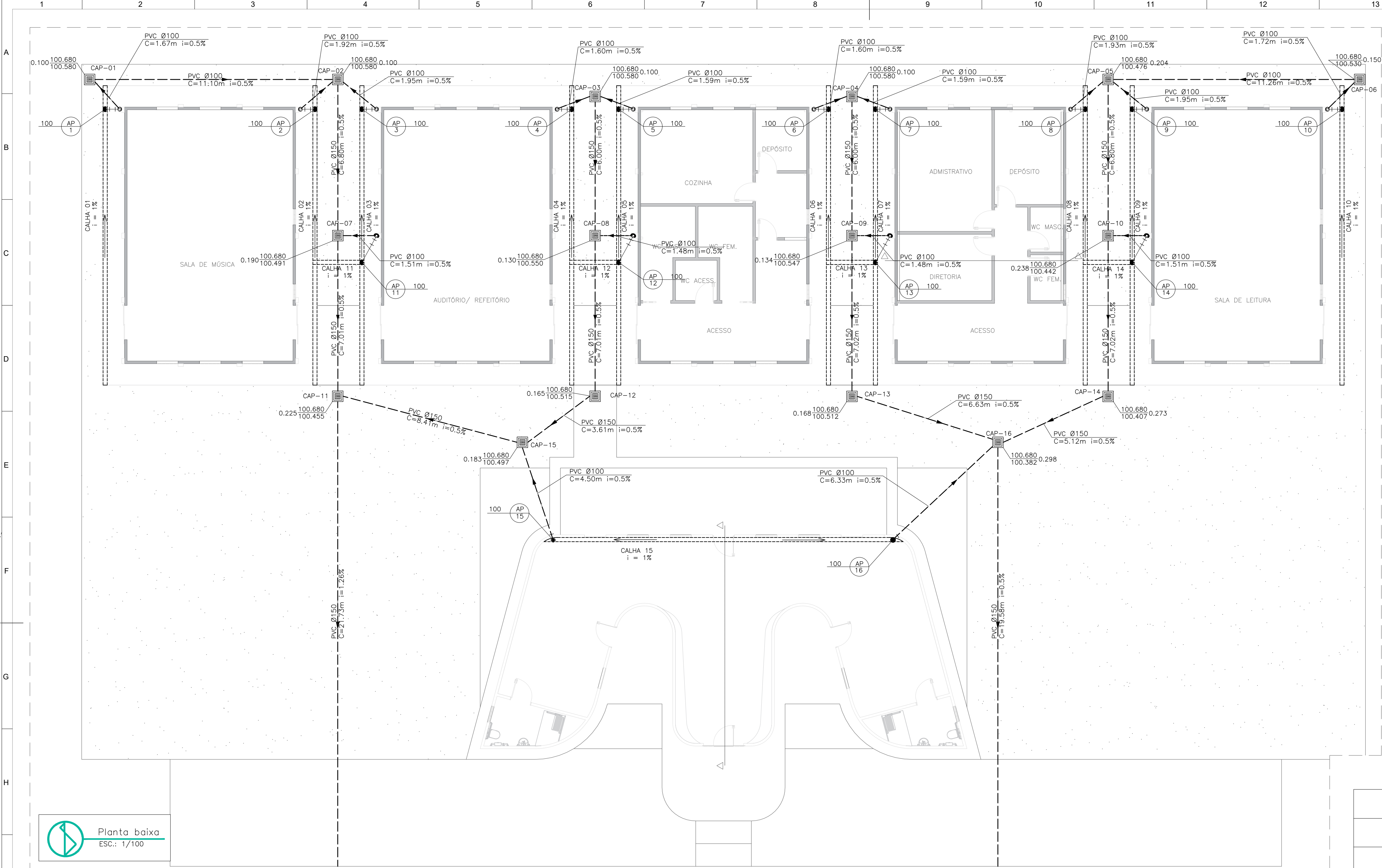
CREA ES: 054146/D



AMÉRICA LATINA
ENGENHARIA

CONTEÚDO:	Projeto de Drenagem Pluvial Planta da Cobertura
-----------	--

ESCALA:	DATA:	PRANCHA:	REV:
	09/2022	01/02	REV-0



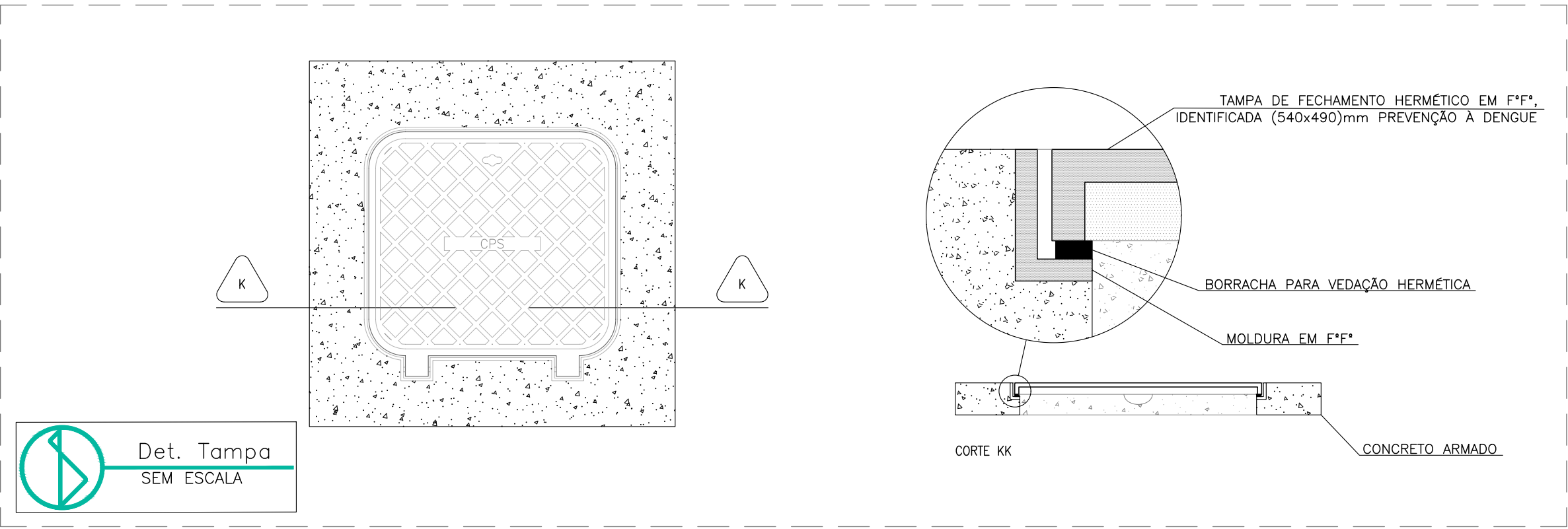
Det. Caixa SEM ESCALA

Caixas Diversas			
Quant.	Und.	Dimensão	Descrição
16	pc	600 x 600mm	Caixa p/ água pluvial 60 x 60 cm

PVC Águas Pluviais			
Quant.	Und.	Dimensão	Descrição
118.74	m	150mm	Tubo PVC Águas Pluviais
98.29	m	100mm	Tubo PVC Águas Pluviais
4.4	pc	100mm	Curva 90
1.4	pc	100mm	Ralo Hemisférico

Calhas			
Quant.	Und.	Dimensão	Descrição
149.56	m	200mm	Calha em PVC
79.16	m	300x70mm	Calha em Aço Galvanizado

CAIXAS DIVERSAS	
	- Caixa p/ água pluvial 60 x 60 cm 600 x 600mm (Detalhada/em Planta)
PVC ÁGUAS PLUVIAIS	
	- Curva 90 100mm
TUBULAÇÃO	
	- PVC Águas Pluviais - Tubo PVC 100mm Águas Pluviais fixado no teto
	- PVC Águas Pluviais - Tubo PVC Águas Pluviais enterrado Dim. em planta
	- Projecção das Calhas (Dim. e materiais em planta)
PRUMADAS	
	- AP: Prumada de Águas Pluviais
	- NN: Numero da Prumada
	- XX: Diâmetro da Prumada (mm)



Det. Tampa SEM ESCALA

NOTAS:

01- É IMPRESCINDÍVEL QUE TODAS AS CAIXAS TENHAM SUAS DIMENSÕES VERIFICADAS, BEM COMO OS DIÂMETROS REAIS DE ENTRADA E SAÍDAS DOS TUBOS, DE ACORDO COM AS PLANTAS BAIXAS.

02- TODAS AS CAIXAS DEVERÃO SER CONSTRUÍDAS COM BLOCOS DE CONCRETO DE VEDAÇÃO, REVESTIDAS INTERNAMENTE COM REBOCO IMPERMEABILIZADO.

03- AS TAMPAS (VISITAS) DEVERÃO SER EM FERRO FUNDIDO (TFF), DEVIDAMENTE IDENTIFICADAS DE ACORDO COM SUA UTILIZAÇÃO, TER FECHAMENTO HERMÉTICO E APÓS MANUTENÇÃO DEVEM SER NOVAMENTE VEDADAS HERMÉTICAMENTE COMO FORMA DE PREVENÇÃO A DENGUE. OBS.: NA EXECUÇÃO DAS CAIXAS E MANUTENÇÃO DAS MESMAS, DEVEM SER ESTUDADAS FORMAS DE PREVENÇÃO CONTRA A DENGUE.

04- NAS CAIXAS QUE CONTEM ÁGUA PLUVIAL/ÁGUA LIMPA, SERÃO ADOTADOS DISPOSITIVOS P/ PERFEITA VEDAÇÃO DAS TAMPAS E UTILIZADAS TELAS METÁLICAS NAS GRELHAS DAS CAIXAS RALO E TGR (TUBO COM GRELHA), COMO PREVENÇÃO A DENGUE;

05 - OS DIMENSIONAMENTOS DESTES PROJETO FORAM BASEADOS NAS NORMAS:

NBR 8160/1999 - SISTEMAS PREDIAIS DE ESGOTO SANITÁRIO PROJETO E EXECUÇÃO;

REFERÊNCIAS:

- NBR 8160/1999 - SISTEMAS PREDIAIS DE ESGOTO SANITÁRIO - PROJETO E EXECUÇÃO;

- NBR 10844/1989 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA PLUVIAL;

- NBR 5626/2020 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA.

REVISÕES				
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.
0				
APROVAÇÃO:				

OBRA: Construção Projeto Viva

LOCAL: Vila Valério-ES

RESPONSÁVEL TÉCNICO: GABRIEL RODRIGUES BOSIO/15895679781

GABRIEL RODRIGUES BOSIO
CREA ES: 054146/D

AMÉRICA LATINA ENGENHARIA

CONTEÚDO: Projeto de Drenagem Pluvial
Planta de implantação, detalhes e quantitativos de projeto

ESCALA: DATA: 09/2022 PRANCHA: 02/02 REV: REV-0