

**Plano Municipal de Saneamento
Básico do Município de Vera Cruz
/ RN**

**DIAGNÓSTICO PRELIMINAR TÉCNICO-
PARTICIPATIVO**

PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ

Prefeito

Marcos Antônio Cabral

Vice-Prefeito

Luis Lenilson de Paiva

Comitê de Coordenação

José Edilson Pinheiro Borges – Chefe de Gabinete

Jussié Ferreira do Nascimento – Diretor do Hospital Municipal

Marcelo de Paiva Tavares – Secretaria Municipal de Educação e Desportos

Eliene Cruz da Silva – Secretaria Municipal de Habitação e Assistência Social

Francisco Suedo Pereira de Araújo – Vereador

Comitê Executivo

Gleidson Roberto Soares – Assistente de Gabinete da Secretaria Municipal de Saúde

Verônica Pereira de Azevedo Nerino – Coordenadora Pedagógica SMED

Alex Queiroz Dias de Oliveira – Engenheiro Civil

Daniel Américo de Carvalho – Secretário Municipal de Cultura, Turismo e Meio Ambiente

Edmilson Ferreira de Lima - Secretário Municipal de Obras, Urbanismo e Transportes

Erivan Ribeiro de Oliveira – Secretário Municipal de Agricultura

Josemeiry Paiva de Oliveira – Técnico da Secretaria Municipal de Habitação e Assistência Social

Gilson Carlos de Moura – Representante de Movimento Popular

Equipe de Apoio Técnico – UFRN

Coordenação Geral:	Equipe de apoio do	André Fabrício
	Diagnóstico	Advogado
Dr. Aldo Dantas	Socioeconômico:	
Geógrafo	MSc. Cleide Campos	MSc. Ana Mônica
Apoio Técnico Geral:	Geóloga	Ferreira
		Advogada
MSc. Elaine Lima	Joselito da Silveira	Equipe de apoio
Administradora	Junior	técnico direto do
	Geógrafo	Diagnóstico dos
MSc. Izabela Lima		Sistemas de
Engenheira Ambiental	MSc. Leonlene Aguiar	Saneamento Básico:
	Geógrafo	
Lucas Costa		MSc. Sérgio Bezerra
Geógrafo	Maiara Câmara	Pinheiro
	Graduanda de	Engenheiro Civil
MSc. Pablo Ruyz	Engenharia Civil	
Aranha		Tamil Sakthi Silva
Geógrafo	Equipe de apoio do	Selvam
	Diagnóstico da	Graduando de
MSc. Sérgio Pinheiro	Legislação:	Engenharia Civil
Engenheiro Civil		

SUMÁRIO

1. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA.....	6
1.1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	6
1.1.1. Localização.....	6
1.1.2. Evolução do município.....	7
1.2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO: ASPECTOS FÍSICOS.....	8
1.2.1. Geologia.....	8
1.2.2. Relevo.....	8
1.2.3. Solos.....	8
1.2.4. Clima.....	9
1.2.5. Recursos hídricos.....	11
1.2.6. Vegetação.....	12
2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO: ASPECTOS SOCIAIS E DEMOGRÁFICOS.....	12
2.1. DADOS GERAIS: POPULAÇÃO.....	12
2.2. COMPOSIÇÃO DA POPULAÇÃO: ESTRUTURA ETÁRIA E RAZÃO DE DEPENDÊNCIA.....	16
2.3. COMPONENTES DA DINAMICA DEMOGRÁFICA.....	19
2.4. ASPECTOS DE SAÚDE.....	20
2.5. ASPECTOS EDUCACIONAIS.....	22
2.6. ASPECTOS DE RENDA E OCUPAÇÃO.....	24
2.7. EVOLUÇÃO DO IDH MUNICIPAL.....	30
2.8. CONDIÇÕES DA HABITAÇÃO.....	31
3. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE VERA CRUZ/RN.....	37
3.1. INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	37
3.1.1. Informações comerciais.....	37
3.1.2. Informações financeiras.....	39
3.1.3. Estrutura operacional e recursos disponíveis.....	40
3.1.4. Descrição do sistema de abastecimento de água potável da sede.....	41
3.1.5. Descrição dos sistemas de abastecimento de água da zona rural.....	49
3.1.6. Qualidade da água.....	71

3.2.1. Informações comerciais	74
3.2.2. Informações financeiras	75
3.2.3. Descrições do sistema de esgotamento sanitário	75
3.2.4. Qualidade do esgoto bruto e tratado	76
3.3. INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	78
3.3.1. Cobertura do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	78
3.3.2. Volumes de resíduos produzidos	78
3.3.3. Tipos de resíduos produzidos	78
3.3.4. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos	79
3.3.5. Cooperativas e associações existentes	79
3.3.6. Informações financeiras	80
3.3.8. O município no Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (PEGIRS/RN)	96
3.4. INFRAESTRUTURA DE MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS ...	99
3.4.1. Identificação de bacias e sub bacias hidrográficas	99
3.4.2. Precipitações e deflúvio superficial	101
3.4.3. Estrutura de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	102
3.4.4. Identificação de áreas de risco	102
4. REFERÊNCIAS.....	103

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Localização do Município de Vera Cruz (RN).	7
Figura 1.2 – Climograma do município de Vera Cruz - Temperatura e Pluviosidade Média.	10
Figura 1.3 – Dados climatológicos do município de Vera Cruz - Pluviosidade acumulada média.	10
Figura 1.4 – Dados climatológicos do município de Vera Cruz - Temperatura média. 11	
Figura 2.1 – Taxa média de crescimento da população residente, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Vera Cruz, 1991-2000 e 2000-2010.	14
Figura 2.2 – Densidade Demográfica (hab/km ²), Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e São Vera Cruz, 1991-2010.	15
Figura 2.3 - Densidade demográfica (hab/km ²) por setor censitário do município de Vera Cruz, 2010.	15
Figura 2.4 – Estrutura etária por idade e sexo, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Vera Cruz, 1980-2010.	16
Figura 2.4 – Razão de dependência demográfica, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte Vera Cruz, 1991-2010.	18
Figura 2.6 – Escolaridade da população de 25 anos ou mais de idade, Vera Cruz, 1991-2010.	23
Figura 2.7 - Proporção dos responsáveis pelos domicílios alfabetizados, por setor censitário do município de Vera Cruz, 2010.	24
Figura 2.8 - Proporção de responsáveis pelos domicílios sem rendimento por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Vera Cruz.	28
Figura 2.9 - Proporção de responsáveis pelos domicílios com rendimento de ½ até 1 SM por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Vera Cruz.	29
Figura 2.10 – Composição da população de 18 anos ou mais de idade, por condição de ocupação, Vera Cruz, 2010.	29
Figura 2.11 – Distribuição da população segundo IDHM, Município de Vera Cruz, 2010.	31
Figura 2.12 - Proporção de domicílios com abastecimento da rede geral de água por setor censitário por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Vera Cruz.	33
Figura 2.13 - Proporção de domicílios com banheiro e fossa séptica por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Vera Cruz.	34
Figura 2.14 - Proporção de domicílios com coleta de lixo por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Vera Cruz.	35
Figura 2.15 - Proporção de domicílios com energia elétrica por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Vera Cruz.	36
Figura 3.1.1 – índices de Perdas nos sistemas de distribuição de água para Vera Cruz/RN, RN, Nordeste e Brasil.	39
Figura 3.1.2 – Escritório localizado na sede do município de Vera Cruz/RN.	41
Figura 3.1.3 - Esquema gráfico do Sistema principal de Abastecimento de Água da sede do Município de Vera Cruz/RN.	42

Figura 3.1.4 - Vista da área de localização do primeiro poço que integra o SAA da sede do Município de Vera Cruz. (Latitude: 6° 1' 57,10'' S/Longitude: 35° 25' 4,63'' O).....	43
Figura 3.1.5- Vista da área de localização do segundo poço que integra o SAA da sede do Município de Vera Cruz. (Latitude: 6° 1' 52,40'' S/Longitude: 35° 25' 3,45'' O).	43
Figura 3.1.6 – Pontos de captação do sistema de abastecimento de água da sede do Município de Vera Cruz.....	44
Figura 3.1.7 – Reservatório elevado da sede do Município de Vera Cruz.	45
Figura 3.1.8 – Condições estruturais do reservatório elevado da sede do Município de Vera Cruz.	46
Figura 3.1.1 – Escada de acesso do reservatório elevado da sede do Município de Vera Cruz.	47
Figura 3.1.1 – Registro e caixa de acesso à manobra para controle de entrada/saída de água do reservatório elevado da sede do município de Vera Cruz.	47
Figura 3.1.1 – Componentes do sistema de abastecimento de água (poço e reservatório) operado pela Prefeitura na área urbana do Município de Vera Cruz.....	48
Figura 3.1.1 – Rua da comunidade Araça III.	49
Figura 3.1.1 – Distribuição espacial das comunidades rurais de Vera Cruz.	50
Figura 3.1.1 – Algumas comunidades rurais do Município de Vera Cruz.	54
Figura 3.1.1 – Instalações do local de captação dos carros-pipa contratados pelo Exército.	55
Figura 3.1.1 – Vista geral da área de localização do poço que integra o SAA de Cobé.	56
Figura 3.1.1 - Ponto de captação do sistema de abastecimento de água de Cobé.	57
Figura 3.1.1 – Caixa de acesso à manobra do SAME no Sítio Santa Cruz.	58
Figura 3.1.1 – Vista de hidrômetro instalado em residências do Sítio Santa Cruz.	58
Figura 3.1.1 – Vista de cisterna utilizada como alternativa no abastecimento de água na comunidade Pitombeira.	59
Figura 3.1.1 – Configuração geral do sistema de abastecimento de água que atende as comunidades Araça I, Eusébio e Jenipapo.	60
Figura 3.1.1 – Instalações físicas do poço que compõe o sistema de abastecimento de Araça I.	60
Figura 3.1.1 – Reservatório da comunidade Araça I.	61
Figura 3.1.1 – Configuração geral do sistema de abastecimento de água que atende a comunidade Araça II.	61
Figura 3.1.1 – Instalações físicas do poço que compõe o sistema de abastecimento de Araça II.	61
Figura 3.1.1 – Reservatórios da comunidade Araça II.	62
Figura 3.1.1 – Configuração geral do sistema de abastecimento de água que atende as comunidades Jacaré, Ponta de Várzea e Assentamento Riacho do Feijão.	63
Figura 3.1.1 – Instalações físicas do poço que compõe o sistema de abastecimento de Jacaré, Assentamento Riacho do Feijão e Ponta de Várzea.	63
Figura 3.1.1 – Reservatório da comunidade Jacaré.	64
Figura 3.1.1 – Instalações físicas do poço que compõe o sistema de abastecimento de Papagaio.	65
Figura 3.1.1 – Reservatórios da comunidade Papagaio.....	65
Figura 3.1.1 – Configuração geral do sistema de abastecimento de água que atende a comunidade Papagaio.	66
Figura 3.1.1 – Configuração geral do sistema de abastecimento de água que atende as localidades Pitombeira e Araça III.	66

Figura 3.1.1 – Instalações físicas do poço que compõe o sistema de abastecimento de Pitombeira.....	67
Figura 3.1.1 – Reservatórios da comunidade Pitombeira.....	67
Figura 3.1.1 – Casa de comando elétrico do poço que integra o sistema de abastecimento da comunidade Pitombeira.	68
Figura 3.1.1 – Reservatório da comunidade Ponta de Várzea.....	68
Figura 3.1.1 – Poço que integra o sistema de abastecimento da comunidade dispersa Areias.	69
Figura 3.1.1 – Configuração geral do sistema de abastecimento de água que atende a comunidade Areias.	69
Figura 3.1.1 – Reservatórios da comunidade Areias.	69
Figura 3.1.1 - Reservatório que atende as comunidades Eusébio e Jenipapo.	70
Figura 3.3.1 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no município de Vera Cruz/RN.....	79
Figura 3.3.2 – Almoxarifado municipal de Vera Cruz, onde são armazenadas as ferramentas utilizadas na limpeza pública do município.	81
Figura 3.3.2 – Vínculo empregatício dos trabalhadores do setor de manejo de RS referente aos municípios participantes, segundo região demográfica – SNIS 2014.....	82
Figura 3.3.2 – Resíduo coletado esperando coleta após a varrição, em agosto de 2017.	83
Figura 3.3.2 – Varredor em serviço na Avenida Monsenhor Paiva, em agosto de 2017.	84
Figura 3.3.2 – Varredor em serviço na Rua João XXIII, em agosto de 2017.	84
Figura 3.3.2 – Veículo utilizado na coleta de RSU de Vera Cruz em agosto de 2017...	85
Figura 3.3.2 – Garagem onde ficam estacionados os veículos de coleta de resíduos sólidos de Vera Cruz em agosto de 2017.....	87
Figura 3.3.2 – Catador presente na sede de Vera Cruz, em julho de 2017.....	88
Figura 3.3.2 – Coleta de RCC na sede de Vera Cruz, em Julho de 2017.....	90
Figura 3.3.3 – Lixão do Município Vera Cruz localizado na comunidade de Papagaio em agosto de 2017.	94
Figura 3.3.3 – Presença de animais no Lixão do Município Vera Cruz em agosto de 2017.	94
Figura 3.3.3 – Presença de catadores no Lixão do Município Vera Cruz em agosto de 2017.	95
Figura 3.3.3 – Possível reconfiguração dos Consórcios de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte.	98
Figura 3.4.1 – Limites da bacia hidrográfica do Rio Potengi.....	100
Figura 3.4.2– Limites da bacia hidrográfica do Rio Pirangi.	100
Figura 3.4.3 – Limites da bacia hidrográfica do rio Trairi.	101

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - População Residente, Urbana e Rural, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e	13
Tabela 2.2 - Distribuição percentual da população residente, segundo grandes grupos etários, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Vera Cruz, 1991-2010.....	17
Tabela 2.3 - Índice de Envelhecimento, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Vera Cruz, 1991-2010.....	18
Tabela 2.4 - Componente da dinâmica demográfica, Vera Cruz, 1991-2010.	20
Tabela 2.5 - Proporção de causas de internação para os triênios 1999-2000-2001, Vera Cruz, 2009-2010-2011.	21
Tabela 2.6 - Taxa de internação (por 100 mil.hab.) por doenças infecciosas e parasitárias segundo faixa etária para os triênios 1999-2000-2001 e 2009-2010-2011, Vera Cruz..	22
Tabela 2.7 - Percentual de pessoas matriculadas nos níveis de escolaridade por faixa etária Vera Cruz, 2000-2010.	23
Tabela 2.8 - Aspectos da Renda da população, Vera Cruz, 1991 - 2010.	25
Tabela 2.9 - Rendimento médio segundo faixa etária para os censos de 2000 e 2010, Vera Cruz.	26
Tabela 2.10 - Domicílios particulares permanentes, segundo características de infraestrutura, Vera Cruz, 1991 - 2010.	31
Tabela 3.1.1 – Volume faturado por categoria de consumo.....	38
Tabela 3.1.2 – Estrutura tarifária de água adotada pela CAERN a partir de março/2017.	40
Tabela 3.1.3 – Informações técnicas dos conjuntos motobombas instalados nos poços tubulares do sistema de abastecimento de água da sede do município de Vera Cruz. ...	43
Tabela 3.1.4 – Coordenadas e localização dos poços do SAA de Vera Cruz.	50
Tabela 3.1.5 – formas de abastecimento de água das comunidades rurais do Município de Vera Cruz.....	52
Tabela 3.1.6 – Informações técnicas do conjunto motobomba instalado no poço tubular do sistema de abastecimento de água do distrito Cobé.	56
Tabela 3.1.7 – Qualidade da água tratada no município de Vera Cruz, dados de 2016. 71	
Tabela 3.3.1 - Informações sobre população atendida.	78
Tabela 3.3.2 - Quantidade de trabalhadores alocados no manejo de resíduos sólidos e incidência percentual, segundo agente executor.....	81
Tabela 3.3.3 - Quantidade de trabalhadores remunerados alocados no manejo de RS e incidência percentual, segundo natureza da atividade.....	82
Tabela 3.3.4 - Quantidade de veículos utilizados na coleta por tipo de agente e por idade.	86
Tabela 3.3.5 - Massa de resíduos sólidos destinada ao lixão de Vera Cruz, por tipo de fonte geradora.	94

1. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA

Este documento tem como objetivo apresentar um diagnóstico com a caracterização sociodemográfica da área estudada, para subsidiar a elaboração de PMSB do Município de Vera Cruz do estado Rio Grande do Norte, pela equipe do município que será responsável pela construção do Plano. A caracterização sociodemográfica foi elaborada com base no Projeto "Capacitação e apoio técnico à elaboração de minuta de Planos Municipais de Saneamento Básico de municípios do estado do Rio Grande do Norte" e no Termo de Referência da FUNASA (2012)¹.

A caracterização sociodemográfica procura contribuir para uma breve caracterização histórica, geomorfológica, ambiental, climatológica e dos recursos hídricos municipais, além da dinâmica demográfica municipal e intramunicipal.

O processo de transformação demográfica repercute no tamanho da população e nos volumes de pessoas por grupos de idade nas diversas parcelas do espaço habitado. Nesse sentido, o conhecimento dos contingentes populacionais é de fundamental importância para o planejamento do desenvolvimento, especialmente para dimensionar as demandas por serviços, subsidiando a definição de formas e estratégias para supri-las, bem como a avaliação das políticas já implantadas.

Espera-se, com esse diagnóstico, fornecer informações das condições dos habitantes e dos domicílios do Município de Vera Cruz e que sejam capazes de orientar e subsidiar políticas públicas, não se limitando apenas à elaboração do plano em si, mas possibilitar que o gestor tenha um panorama da condição nos diferentes campos de atuação, para que, após a efetivação de políticas públicas, em especial o PMSB, permitam o monitoramento e posterior avaliação dos resultados das ações e políticas adotadas.

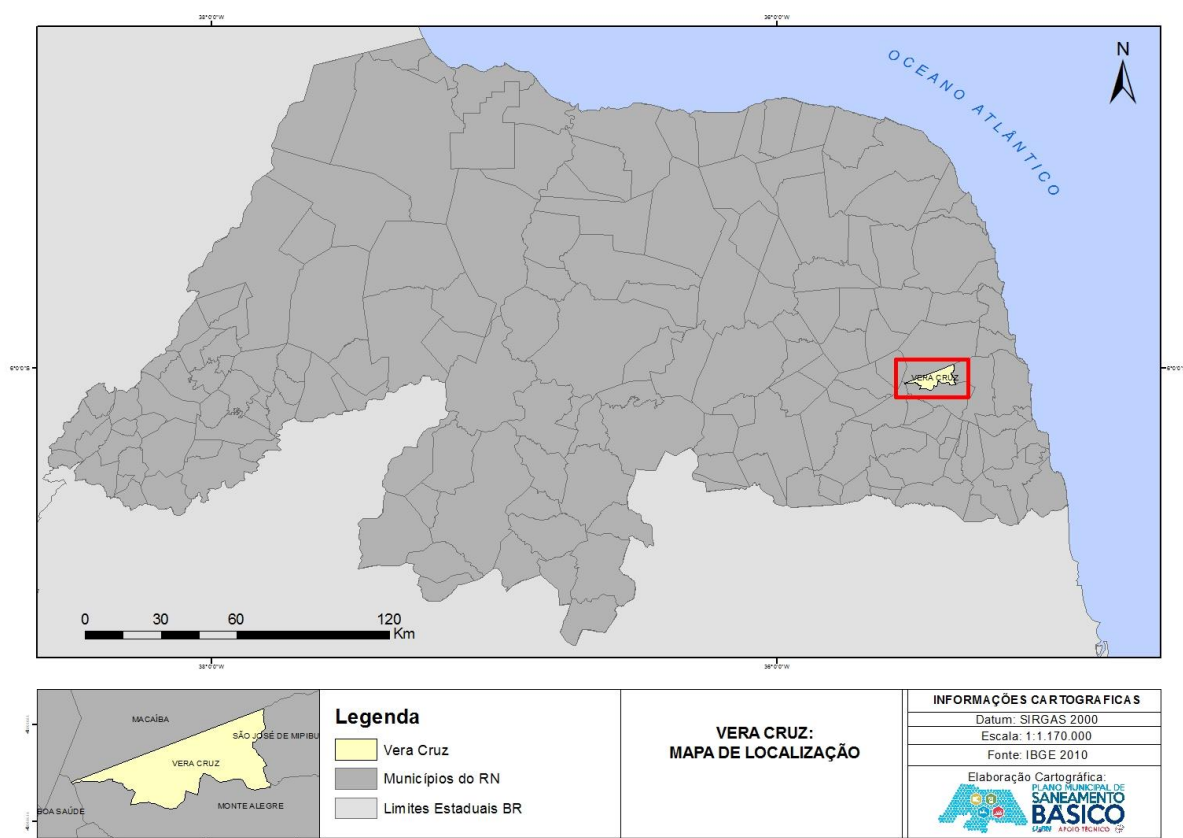
1.1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

1.1.1. Localização

¹ FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Ministério da Saúde. **Termo de referência para elaboração de planos municipais de saneamento básico**: procedimentos relativos ao convênio de cooperação técnica e financeira da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA/MS. Brasília, 2012. 68 p.

O Município de Vera Cruz (Latitude 6° 02'39"S e Longitude 35° 25' 42"W) está localizado na microrregião de Agreste Potiguar do estado do Rio Grande do Norte e fica a uma distância de cerca de 37,0 Km de Natal, capital do Rio Grande do Norte. Foi criado em 26 de março de 1963 e abrange, atualmente, uma área de aproximadamente 83,89 km², com altitude média de 94 metros em relação ao nível do mar (Figura 1.1).

Figura 1.1 – Localização do Município de Vera Cruz (RN).



1.1.2. Evolução do município

O município de Vera Cruz inicialmente chamado de Periperi, que fica às margens do riacho Vera Cruz, teve como primeiro proprietário o fazendeiro Antônio de Vasconcelos. O seu sucessor, Alexandre Rodolfo de Vasconcelos construiu uma ampla casa e uma capela, atraindo muitos trabalhadores do campo para morarem no local. Em 1855 a capela foi demolida e no local iniciou-se a construção da Igreja do

Divino Espírito Santo, pelo Capitão Teodósio Xavier de Paiva e a participação do padre Bernardino de Sena, que só após quarenta anos foi concluída pelo padre Antônio Xavier de Paiva. A povoação se expandiu e destacou-se dentro dos limites do município de São José de Mipibu pelas atividades agrícolas e pastoris. Em 1874 recebeu o nome definitivo de Vera Cruz, nome do riacho que banha suas terras. Em 24 de novembro de 1953, o povoado foi elevado à categoria de vila. Dez anos depois, no dia 26 de março de 1963, através da Lei nº 2.850, Vera Cruz foi desmembrado de São José de Mipibu, tornando-se município do Rio Grande do Norte. (IDEMA 2013)

1.2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO: ASPECTOS FÍSICOS

1.2.1. Geologia

O conteúdo deste tópico será inserido na versão final do documento.

1.2.2. Relevo

De 50 a 200 metros de altitude. Tabuleiros Costeiros Relevos planos de baixa altitude, também denominados planaltos rebaixados, formados basicamente por argilas (barro), localiza-se próximo ao litoral, às vezes chegando ao litoral.

1.2.3. Solos

O município de Vera Cruz é composto de solos com características e possibilidades de aplicações específicas, as quais são descritas a seguir:

Podzólico Vermelho Amarelo Abrúptico Plinthico - fertilidade natural baixa, textura média, relevo plano, moderada a imperfeitamente drenados, profundos. Latosolo Vermelho Amarelo Distrófico - fertilidade natural baixa, textura média, relevo plano, fortemente drenado, muito profundos e porosos. Uso: são utilizados com fruteiras (manga, banana, jaca, abacate), além de culturas de sisal, milho, feijão e pastagens. Destacando-se nas culturas do mamão e mandioca. As restrições ao uso agrícola estão relacionadas a baixa fertilidade natural e a falta d'água, decorrente do longo período de estiagem. Estes solos apresentam condições favoráveis a mecanização agrícola e seu aproveitamento racional requer adubações parceladas e irrigação no período seco. Aptidão Agrícola: aptidão regular para lavouras. Terras aptas para culturas especiais

de ciclo longo, tais como: algodão arbóreo, sisal, caju e coco, a oeste. Sistema de Manejo: médio e alto nível tecnológico. As práticas agrícolas estão condicionadas tanto ao trabalho braçal e à tração animal, com implementos agrícolas simples, como motomecanização (IDEMA, 2013).

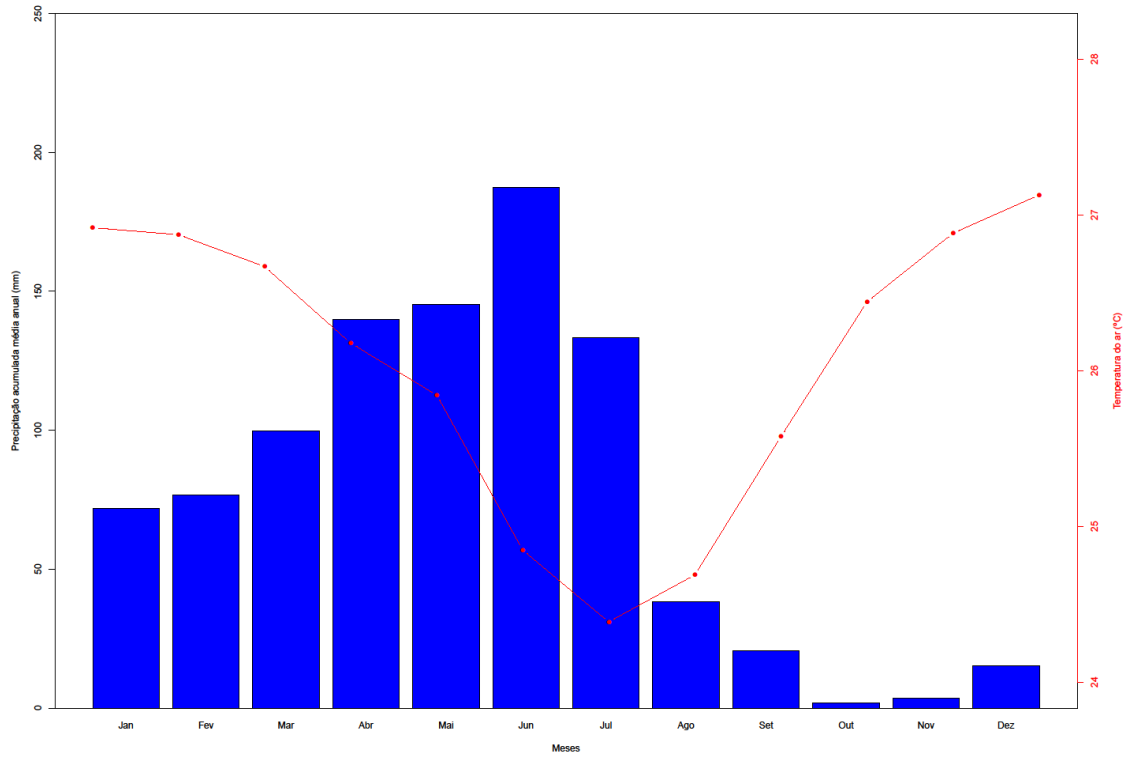
1.2.4. Clima

A climatologia do município de Vera Cruz foi realizada a partir de dados reanalisados. Para obter o acumulado de precipitação mensal foram utilizados dados do TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) do algoritmo 3B42 que produz alta qualidade de estimativa de precipitação utilizando estimativa de precipitação do radar e imagem no canal do micro-ondas do satélite TRMM, a grade do dado, ajustado para fundir precipitação estimada pelo infravermelho (mm / h) e as estimativas de correção de erros precipitação do raiz quadrado médio (RMS), tem uma resolução temporal diária e resolução espacial de 0,25 graus com uma cobertura espacial se estendendo de 50 graus sul, até 50 graus de latitude norte com disponibilidade de dados de 1998 a 2013. Os dados de temperatura e pressão atmosférica média em superfície, foram usados os dados reanalisados utilizados do ERA-Interim produto do modelo ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) com resolução espacial 0,25° e temporal de 4 vezes ao dia com disponibilidade de dados de 1983 a 2012. O uso de estimativas de precipitação e dados reanalisados é uma excelente opção por conter uma cobertura espacial global, cobrindo todo o Rio Grande do Norte.

Situada na região oeste do litoral do Rio Grande do Norte, o município de Vera Cruz apresentado pelo Climograma na Figura 1.2, identifica-se a divisão do período mais chuvoso desde abril até julho, com os maiores volumes sendo observado no mês de junho, o que acompanha a dinâmica da atmosfera devido essa região sofre influência de um sistema meteorológico chamada Distúrbios Ondulatórios. As menores temperaturas ocorrem em junho, julho e agosto, marcando a estação considerada inverno. Enquanto, as temperaturas mais elevadas se observam no final da primavera e verão austral, desde novembro a fevereiro.

As Figuras 1.2 e 1.3 mostram os diagramas de caixa em relação à média da precipitação acumulada e temperatura média, sendo possível observar os meses de março a julho com os maiores volumes de chuvas tendo um pico em junho. Em relação a temperatura média os meses com menores registro ocorre junho a agosto.

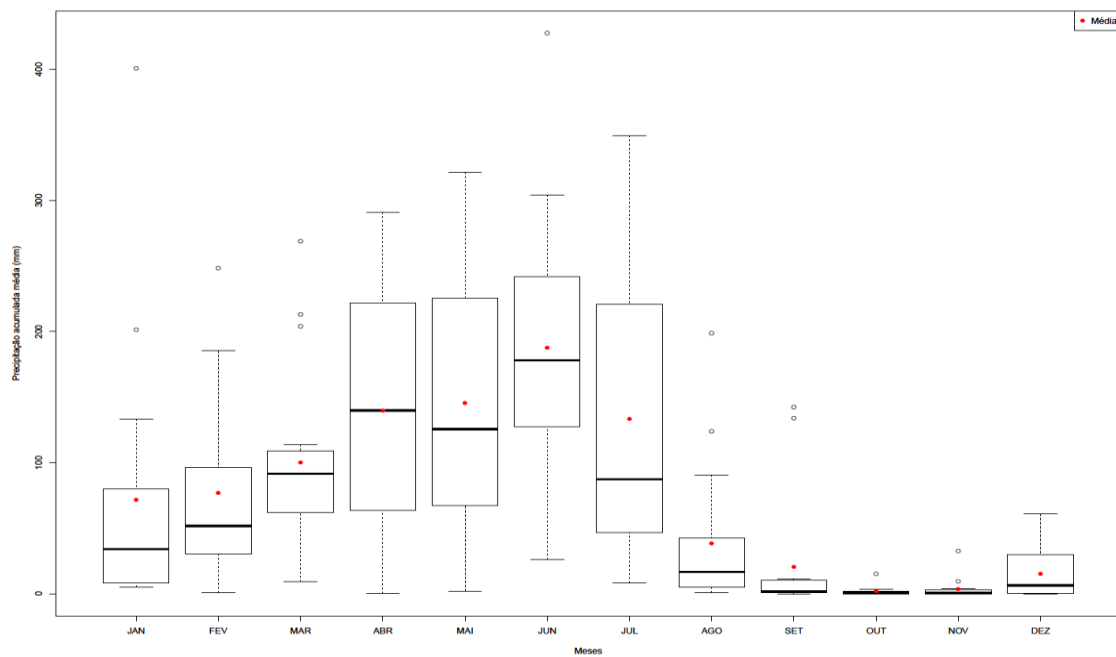
Figura 1.2 – Climograma do município de Vera Cruz - Temperatura e Pluviosidade Média.



Fonte:

Dados baseado no TRMM e ERA-Interim.

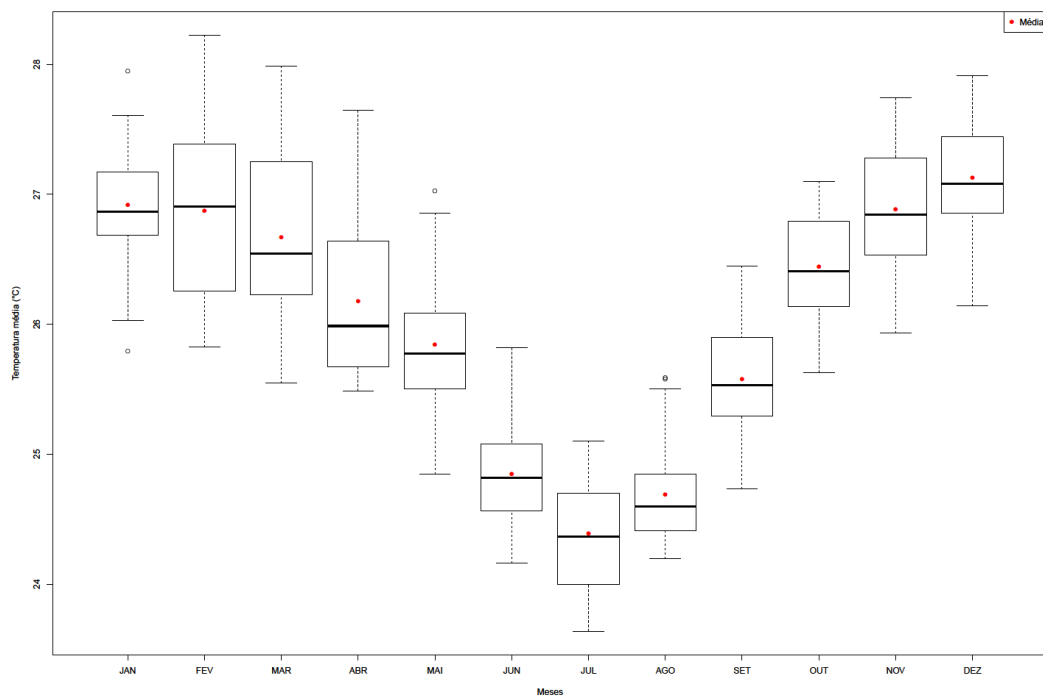
Figura 1.3 – Dados climatológicos do município de Vera Cruz - Pluviosidade acumulada média.



Fonte:

Dados baseado no TRMM.

Figura 1.4 – Dados climatológicos do município de Vera Cruz - Temperatura média.



Fonte: Dados baseado no ERA-Interim

1.2.5. Recursos hídricos

O município de Vera Cruz nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Pirangi e 74,48% nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Trairi. Os principais tributários são os Rios Grande, Japocanga ou Taborda e os riachos Vera Cruz, Riachão, Taborda, Pituba, Umburemas e Ponta da Várzea. Os principais corpos de acumulação são as lagoas: Grande, dos Patos, Jacaré, Jenipapo, dos Porcos, Cruz e Euzébio. Não existem açudes com capacidade de acumulação igual ou superior a 100.00m³. O padrão da drenagem é o dendrítico e os cursos d' água tem regime intermitente. (CPRM, 2005).

1.2.6. Vegetação

O município de Vera Cruz apresenta grupos de vegetação que variam em função do tipo de solo e drenagem. Em função dessas características foram observados os seguintes grupos:

Floresta Subcaducifolia - vegetação que se caracteriza pela queda das folhas das árvores durante o período seco. Caatinga Hipoxerófila - vegetação de clima semiárido apresenta arbustos e árvores com espinhos e de aspecto menos agressivo do que a Caatinga Hiperxerófila. Entre outras espécies destacam-se a catingueira, angico, braúna, juazeiro, marmeleiro, mandacaru, umbuzeiro e aroeira (IDEMA, 2013).

2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO: ASPECTOS SOCIAIS E DEMOGRÁFICOS

2.1. DADOS GERAIS: POPULAÇÃO

Segundo os dados relativos ao Censo Demográfico de 2010, o Brasil possui mais de 190 milhões habitantes (IBGE, 2010), dos quais 53 milhões se concentram na Região Nordeste, a qual corresponde por 27,8% do total da população nacional, cerca de 24% da população urbana e nada menos do que 47,7% da população rural brasileira. A importância desse efetivo demográfico nordestino pode ser avaliada por ser o Nordeste a segunda região mais populosa do País, perdendo apenas para a região Sudeste. O estado do Rio grande do Norte possui, segundo Censo Demográfico 2010, 3.168.027 habitantes, concentrando 77,81% da sua população em áreas urbanas.

O município de Vera Cruz revela um total de 10.789 habitantes em 2010, segundo as informações censitárias, sendo que 5.364 são mulheres representando 50,04% e 5.355 são homens, 49,96%.

A Tabela 2.1 mostra que, nas últimas décadas, o município de Vera Cruz permaneceu estável o processo de urbanização, saindo de 42,8% de pessoas residindo em áreas urbanas em 1991 para 43,8% em 2010.

Tabela 2.1 - População Residente, Urbana e Rural, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Vera Cruz, 1991-2010.

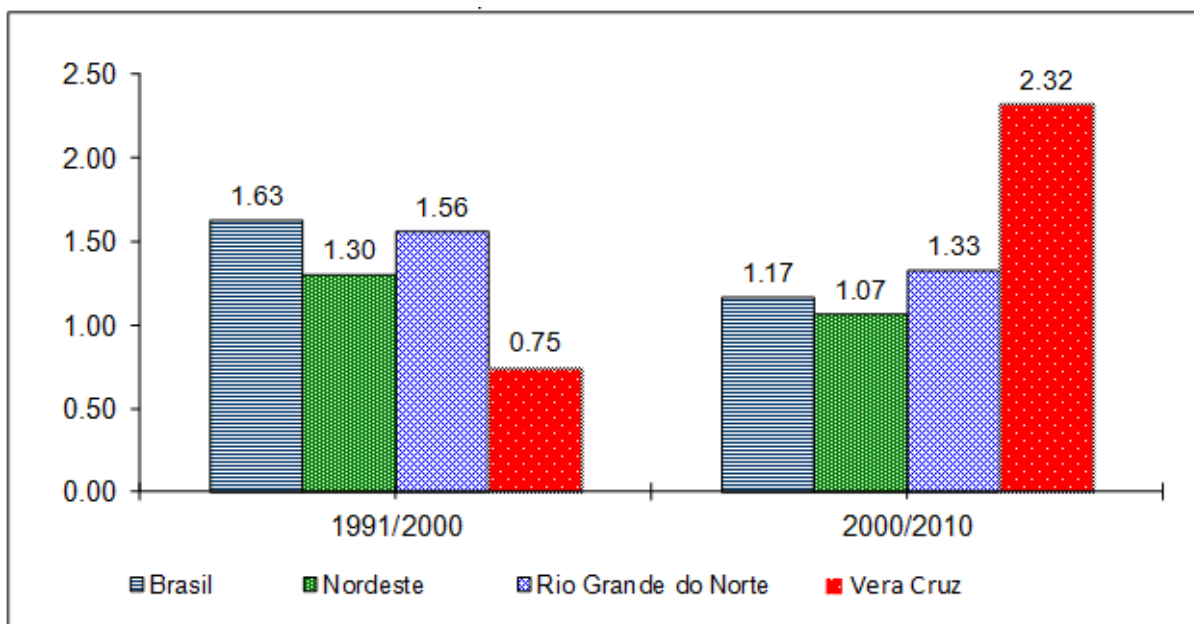
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

Localidade	1991			2000			2010		
	Total	Urbana (%)	Rural (%)	Total	Urbana (%)	Rural (%)	Total	Urbana (%)	Rural (%)
Brasil	146.825.475	75,47	24,53	169.799.170	81,23	18,77	190.755.799	84,37	15,63
Nordeste	42.497.540	60,64	39,36	47.741.711	69,04	30,96	53.081.950	73,14	26,86
Rio Grande do Norte	2.415.567	69,1	30,9	2.776.782	73,32	26,68	3.168.027	77,81	22,19
Vera Cruz	7.970	42,8	57,2	8.522	46,1	53,9	10.719	43,8	56,2

De acordo com os dados dos últimos censos demográficos, para o Brasil, no período 1991-2000, a taxa de crescimento populacional foi de 1,63% ao ano, declinando para 1,17% ao ano na década seguinte. O Nordeste apresentou uma redução ainda mais significativa. A taxa de crescimento populacional do Nordeste que era de 1,30% ao ano entre 1991-2000 declinou para 1,07% ao ano entre 2000 e 2010, uma das menores do País no período. O Rio Grande do Norte também revelou taxas de crescimento populacional numa tendência de declínio para o período de 1991-2000, a taxa de crescimento foi de 1,56% ao ano e na década subsequente, a taxa foi de 1,33% ao ano.

O ritmo de crescimento da população do município de Vera Cruz acelerou nos últimos anos, saindo de 0,75% no período 1991-2000, chegando a 2,32% ao ano entre 2000 e 2010 (Figura 2.1).

Figura 2.1 – Taxa média de crescimento da população residente, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Vera Cruz, 1991-2000 e 2000-2010.

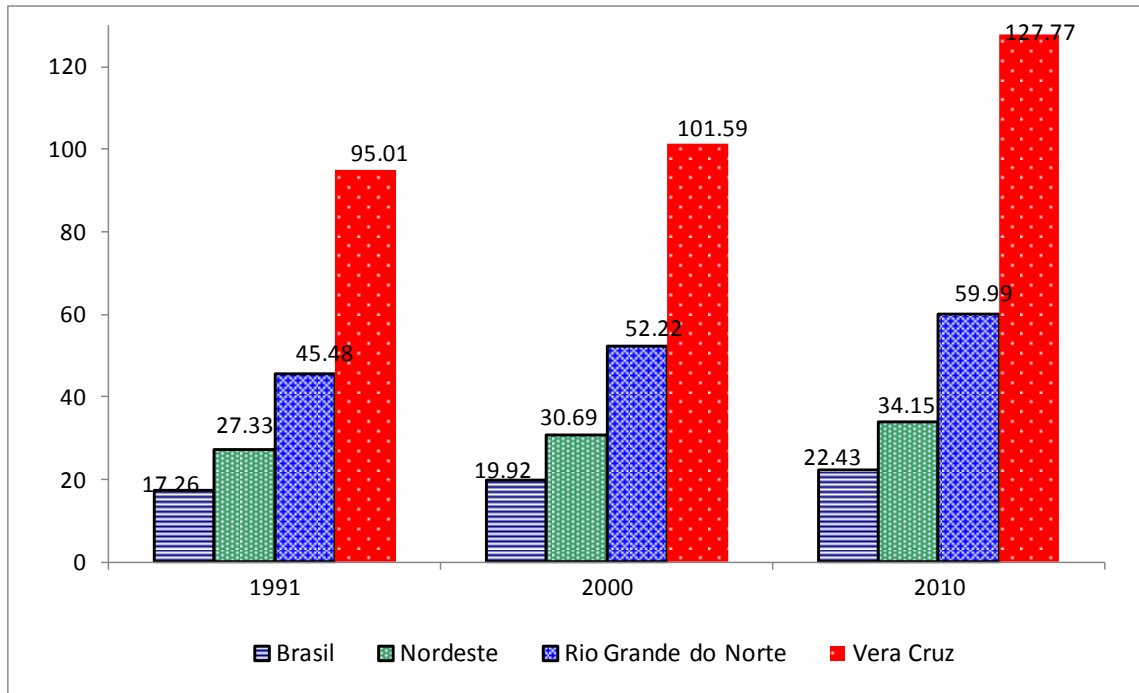


Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

Em que pese o arrefecimento da taxa média de crescimento populacional observado nos últimos anos, percebe-se que a densidade populacional no município de Vera Cruz vem crescendo ao longo dos anos em virtude do ainda persistente aumento do volume absoluto populacional. Ressalta-se que a densidade demográfica se refere ao resultado da divisão do total de habitantes de um determinado local por sua extensão territorial. Em Vera Cruz a densidade demográfica passou de 95,01 hab/km², em 1991, para 127,77 hab/km², em 2010, conforme os resultados apresentados na Figura 2.2.

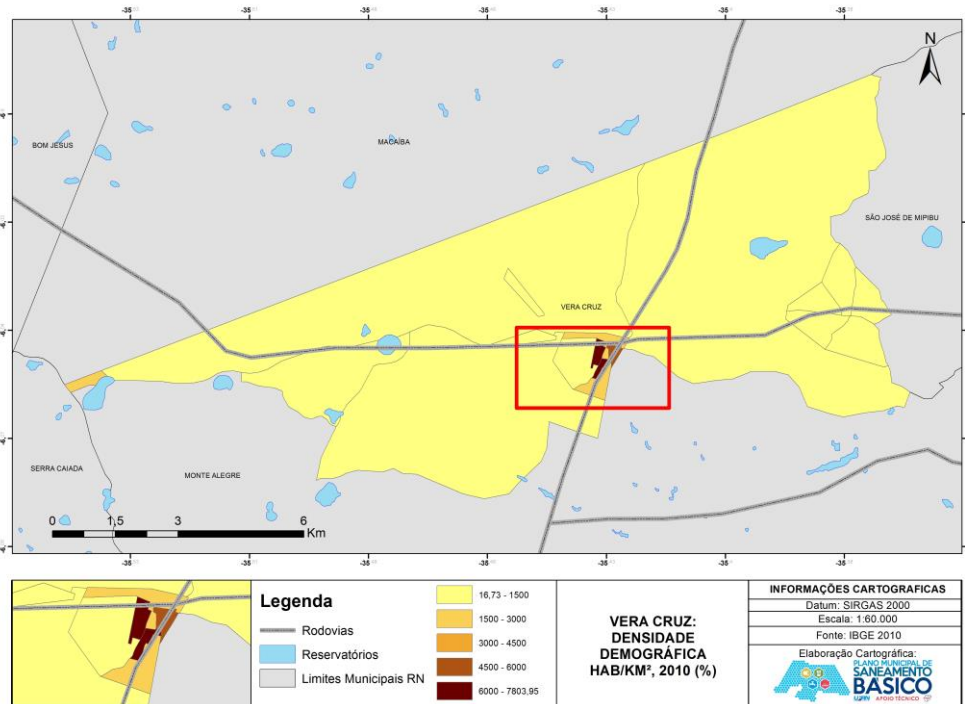
Em relação à densidade demográfica quando avaliada em setores censitários, percebe-se valores mais elevados dessa variável na sede do município, ainda que haja ampla diferenciação no núcleo urbano. Ademais, observa-se uma baixa densidade demográfica em toda a área rural do município (Figura 2.3).

Figura 2.2 – Densidade Demográfica (hab/km²), Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e São Vera Cruz, 1991-2010.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

Figura 2.3 - Densidade demográfica (hab/km²) por setor censitário do município de Vera Cruz, 2010.



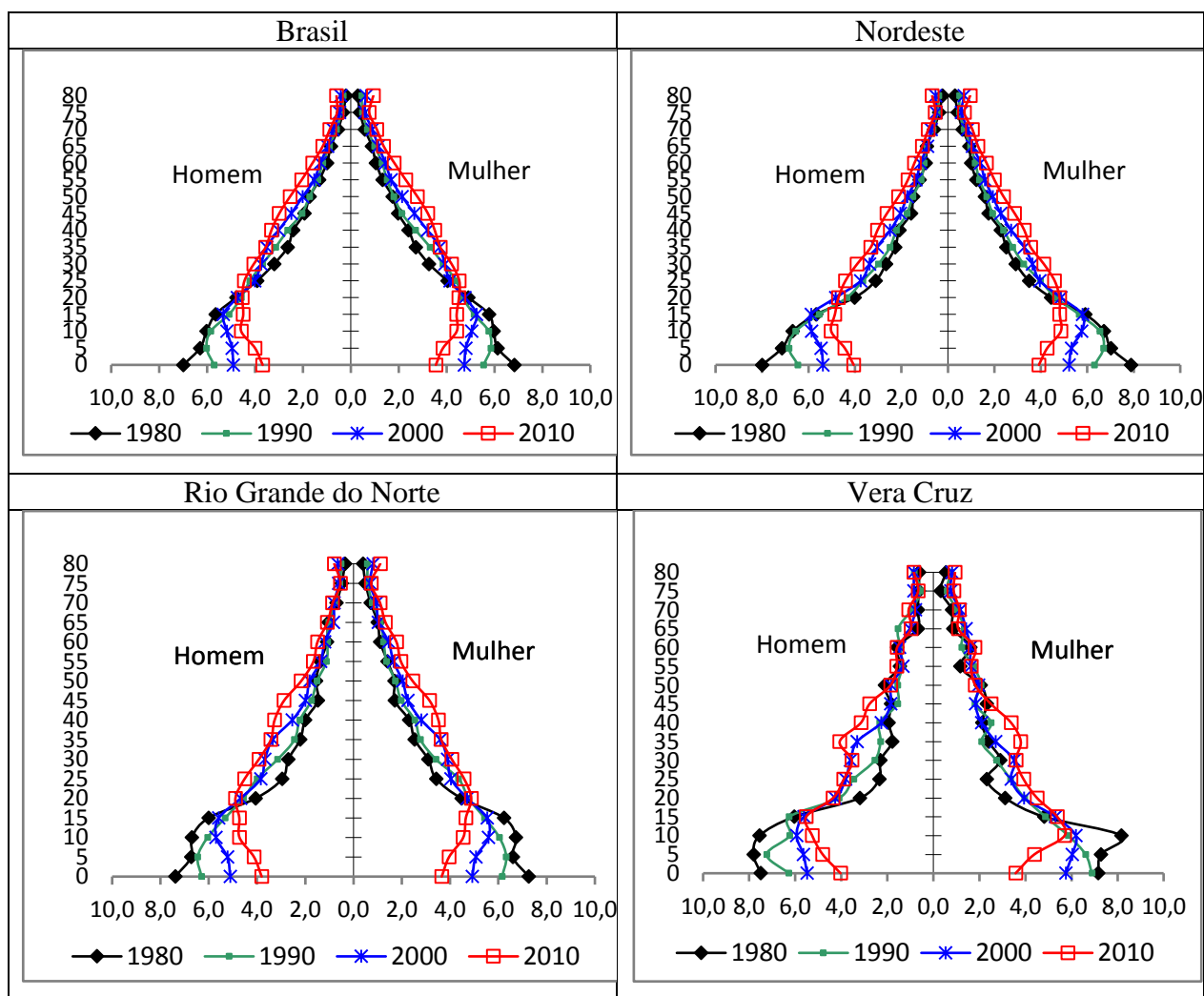
2.2. COMPOSIÇÃO DA POPULAÇÃO: ESTRUTURA ETÁRIA E RAZÃO DE DEPENDÊNCIA

A Figura 2.4 apresenta a distribuição relativa da população total por grupos de idade e sexo do Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Vera Cruz em 1980, 1991, 2000 e 2010. Pode-se evidenciar uma intensa alteração dos padrões etários dessas populações. Na década de 80, a estrutura populacional era típica de uma população “jovem”, em todas as áreas consideradas no estudo. Observam-se maiores contribuições da população jovem (menor de 15 anos) e uma incipiente expressão da população idosa (acima de 65 anos).

Fazendo uma comparação das estruturas etárias relativas aos anos 1980 e 1991, percebe-se mudanças ocasionadas, principalmente, devido à “entrada” na pirâmide etária pelo grupo entre 0 e 4 anos. Isso provavelmente se deve ao declínio da fecundidade ocorrido nos anos 80. Nos últimos anos considerados no estudo, 2000 e 2010, constata-se uma retração ainda mais acentuada do grupo etário mais jovem (0 a 4 anos) e uma maior expressão da participação relativa da população mais idosa (acima de 65 anos). Já a população entre 15 e 64 anos de idade constituirá, ainda por um longo período de tempo, uma fração expressiva da população (Tabela 2.2).

O município de Vera Cruz também vivencia a transição da estrutura etária em anos recentes. A Figura 2.4 mostra que neste município a base da pirâmide vem diminuindo com a redução da participação do grupo etário mais jovem, enquanto a porção superior vem se alargando com uma participação relativa da população mais idosa (acima de 65 anos) cada vez mais elevada. Por outro lado, percebe-se a elevação do peso relativo do grupo etário considerado ativo (15 e 64 anos de idade) na população de Vera Cruz (Tabela 2.2). Tal resultado é previsível devido ao denominado fenômeno de “inércia demográfica”, uma vez ainda nos anos 90 a população de Vera Cruz apresentava níveis de fecundidade considerados elevados, como se pode observar na Tabela 2.2.

Figura 2.4 – Estrutura etária por idade, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Vera Cruz, 1980-2010.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

Tabela 2.2 - Distribuição percentual da população residente, segundo grandes grupos etários, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Vera Cruz, 1991-2010.

Localidade	0 a 14 anos			15 a 64 anos			65 anos ou mais		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Brasil	34,7	29,6	24,1	60,4	64,5	68,5	4,8	5,9	7,4
Nordeste	39,4	33,0	26,6	55,5	61,2	66,3	5,1	5,8	7,2
Rio Grande do Norte	37,3	31,6	24,8	56,8	62,0	67,6	5,9	6,4	7,6
Vera Cruz	39,1	35,0	27,7	53,3	57,3	64,6	7,6	7,7	7,6

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

Outro importante indicador que reflete as alterações da estrutura etária e o consequente envelhecimento populacional é o índice de envelhecimento, o qual expressa o número de idosos

(acima de 65 anos) para cada 100 pessoas menores de 15 anos de idade na população residente. No município de Vera Cruz, observa-se na Tabela 2.3 que para cada conjunto de 100 jovens menores de 15 anos haviam 19,4 pessoas com 65 anos e mais, em 1991. Já no último momento considerado (2010), o índice de envelhecimento foi de 27,4 pessoas com 65 anos e mais para cada 100 jovens (menores de 15 anos), fato que denota um processo de envelhecimento populacional em curso no município.

Tabela 2.3 - Índice de Envelhecimento, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Vera Cruz, 1991-2010.

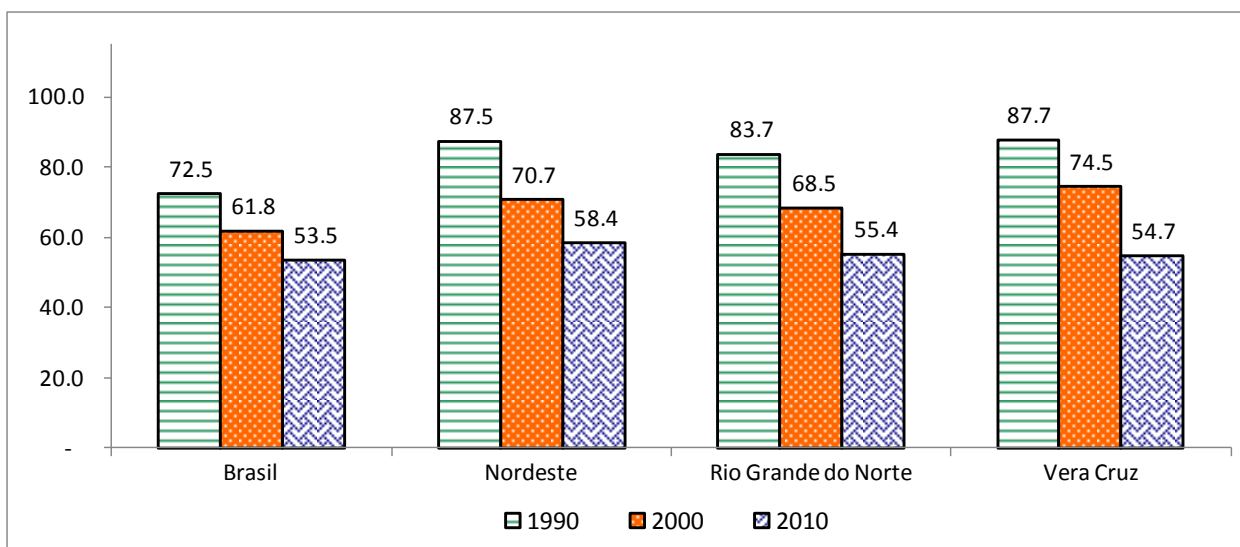
Localidade	1991	2000	2010
Brasil	21,0	28,9	44,8
Nordeste	18,4	25,5	38,7
Rio Grande do Norte	18,4	28,6	43,6
Vera Cruz	19,4	21,9	27,4

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

As mudanças da estrutura etária também podem ser visualizadas ao se considerar a razão de dependência que é um importante indicador demográfico do ponto de vista da formulação de políticas públicas. Este indicador se refere ao quociente entre o segmento etário da população definido como dependente (0 a 14 anos e acima de 65 anos) e o segmento etário potencialmente produtivo (15 a 64 anos). Sendo que o resultado permite medir a participação relativa do contingente populacional potencialmente inativo (0 a 14 anos e acima de 65 anos), que deveria ser sustentado pela parcela da população potencialmente produtiva (15 a 64 anos), no qual os valores elevados apontam que a população em idade produtiva deve sustentar uma grande proporção de dependentes, significando consideráveis encargos assistenciais para a sociedade.

No município de Vera Cruz, a razão de dependência total apresenta declínio acentuado nos anos considerados. Em 1991, para cada 100 pessoas em idade ativa (15 a 64 anos), havia 87,7 dependentes (0 a 14 anos e acima de 65 anos). Já em 2010, 54,7 por 100, tal valor equivale a 33 dependentes a menos para um conjunto de 100 pessoas ativas (Figura 2.5).

Figura 2.5 – Razão de dependência demográfica, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte Vera Cruz, 1991-2010.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

2.3. COMPONENTES DA DINAMICA DEMOGRÁFICA

Os dados dos últimos Censos Demográficos referentes ao município de Vera Cruz indicam que a trajetória recente de evolução da fecundidade modifica-se, declinando para um patamar no qual, atualmente, a Taxa de Fecundidade Total (TFT) - número médio de filhos que teria uma mulher de uma coorte hipotética (15 e 49 anos de idade) ao final de seu período reprodutivo, situa-se em 2,3 filhos por mulher em 2010, portanto, muito abaixo dos 4,5 identificados no Censo de 1991, conforme Tabela 2.4.

Em consonância com as mudanças na estrutura etária provocadas pela redução dos níveis de fecundidade, pôde-se observar a ampliação da esperança de vida ao nascer, fato que indica uma melhoria das condições de vida e saúde da população. A esperança de vida ao nascer representa o número médio de anos que um recém-nascido esperaria viver se estivesse sujeito a uma lei de mortalidade. A esperança de vida ao nascer no município de Vera Cruz subiu de 63,6 anos em 1991 para 72,6 anos em 2010, segundo dados do IBGE.

A taxa de mortalidade infantil é obtida por meio do quociente entre número de crianças de um determinado local que morre antes de completar 1 ano, a cada mil nascidas vivas. É considerado um importante indicador tanto na área de situação de saúde como de avaliação de condições de vida, devido à grande vulnerabilidade que as crianças menores de um ano apresentam frente às alterações do ambiente social e econômicas e das intervenções da saúde. No município de Vera Cruz, observou-se um significativo decréscimo da mortalidade infantil,

de tal forma que o valor da taxa de mortalidade infantil era de 52,1 mortes para cada mil nascidos vivos, em 1991, chegando a 21,7 mortes para cada mil nascidos vivos, em 2010 (Tabela 2.4), valor considerado ainda bastante elevado diante do estipulado para as Metas de Desenvolvimento do Milênio, desenvolvidas pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Tabela 2.4 - Componente da dinâmica demográfica, Vera Cruz, 1991-2010.

Indicador	1991	2000	2010
Taxa Bruta de Natalidade	-	23,59	15,02
Taxa de Fecundidade Total	4,5	3,0	2,3
Esperança de Vida ao Nascer	63,6	69,3	72,6
Taxa Bruta de Mortalidade	-	7,63	4,48
Taxa de Mortalidade Infantil	52,1	34,5	21,7

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

2.4. ASPECTOS DE SAÚDE

Nas últimas décadas o Brasil vem vivenciando o processo de transição demográfica e observando avanços expressivos na área da saúde. Evidências empíricas têm mostrado incrementos significativos na expectativa de vida dos brasileiros, reduções nas taxas de mortalidade, sobretudo a infantil, e mais recentemente nas idades mais avançadas (MONTEIRO, 1997). Ressalta-se que as intensas alterações no padrão demográfico, com o aumento da longevidade e envelhecimento da população, vêm acompanhadas por mudanças no perfil epidemiológico e de morbidade.

A Tabela 2.5 apresenta as informações referentes ao total de internações e a proporção das principais causas de internação por local de residência para 2 períodos definidos (1999-2000-2001 e 2009-2010-2011), nos quais foi tomada uma média trienal dos casos notificados de internações, as datas centrais (em negrito) constituem as datas de referência.

Os dados utilizados nesse segmento são aqueles provenientes de uma série histórica de dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH-SUS) que contém registros administrativos das Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) do sistema público de saúde. Considera-se que esta é uma importante base de dados sobre Saúde no Brasil.

Cumprir destacar que, nesse estudo, foram analisadas, com especificidade, as proporções de internações por doenças acarretadas por falta ou ineficiência de saneamento básico. As demais causas de internações intituladas “Outras causas” foram responsáveis, no município de Vera Cruz, por mais de 50% das internações nos dois períodos considerados e, nesse sentido, interessa destacar que o quadro de morbidade do município é principalmente composto por internações provenientes do capítulo que se refere à "gravidez, parto e puerpério" respondendo por 55,63% das notificações em 2000 e 52,34% em 2010.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 2.5, e analisando mais detidamente as causas de internações relacionadas ao saneamento básico inadequado, observa-se que principal causa de morbidade, nos dois momentos no tempo, se refere às doenças infecciosas e parasitárias, que responderam por 4,66% do total de internações no primeiro ano e 4,57% no segundo período considerado no estudo. Merece, também, destaque as internações relacionadas ao aparelho digestivo ocupando o segundo lugar no *ranking* das principais causas de internação no município nos anos considerados (7,94% e 11,66%, respectivamente).

Tabela 2.5 - Proporção de causas de internação para os triênios 1999-2000-2001, Vera Cruz, 2009-2010-2011.

Principais Causas de internação	Média de internação por período			
	1999-2000-2001		2009-2010-2011	
	n	%	n	%
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	20	4,66	20	4,57
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	09	1,99	07	1,60
IX. Doenças do aparelho circulatório	26	5,96	28	6,33
X. Doenças do aparelho respiratório	21	4,89	31	7,16
XI. Doenças do aparelho digestivo	35	7,94	51	11,66
Outros capítulos	325	74,56	300	68,67
Total	436	100	437	100,0

Fonte: Baseado nos dados do sistema de informações hospitalares do SUS- Ministério da saúde.

A Tabela 2.6 apresenta as taxas de internações hospitalares na população geral por doenças infecciosas e parasitárias, segundo grandes grupos etários. Estudos apontam que algumas doenças, tais como: dengue, diarreia, leptospirose, entre outras, podem estar relacionadas principalmente com a vulnerabilidade da população a elevados riscos sanitários

acarretados por falta ou ineficiência de saneamento básico e podem afetar diferentemente indivíduos com distintas idades (TEIXEIRA e GUILHERMINO, 2006).

Assim, analisou-se, por grandes grupos etários, as taxas de internações por doenças infecciosas e parasitárias, causa detentora de elevados percentuais de internações no município. Os resultados apontam que as mais elevadas taxas de internações por doenças infecciosas e parasitárias se concentravam entre os indivíduos de 0 a 4 anos. Observa-se que entre as crianças, a taxa de internação encontrada foi de 121,91 por 100 mil hab. para o ano de 2000 e de 81,80 por 100 mil hab. para o ano de 2010. Valores também elevados foram encontrados para população acima de 65 anos nos dois períodos considerados (76,57 por 100 mil hab. em 2000 e 45,05 por 100 mil hab. em 2010). Dessa forma, os resultados mostram que o predomínio das mais elevadas taxas de internação por doenças infecciosas e parasitárias encontram-se entre as crianças e idosos.

Tabela 2.6 - Taxa de internação (por 100 mil.hab.) por doenças infecciosas e parasitárias segundo faixa etária para os triênios 1999-2000-2001 e 2009-2010-2011, Vera Cruz.

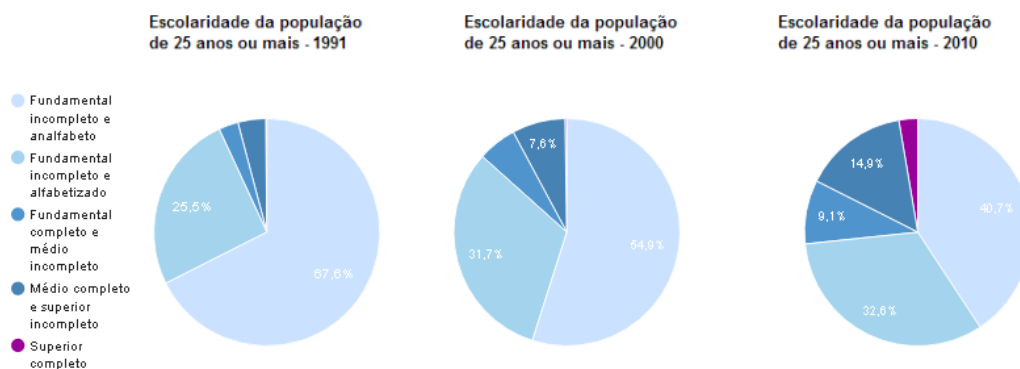
Grupo etário	Taxa de internação	
	1999-2000-2001	2009-2010-2011
0-4 anos	121,91	81,80
5-14anos	8,22	6,17
15-64 anos	4,10	12,03
65e mais	76,57	45,05

Fonte: Baseado nos dados do sistema de informações hospitalares do SUS- Ministério da saúde.

2.5. ASPECTOS EDUCACIONAIS

Os resultados apresentados na Figura 2.6 demonstram uma tendência de melhoria dos níveis de escolaridade no município de Vera Cruz considerando-se a população com idades de 25 anos ou mais de idade. De tal sorte que, em 2010, 40,73% dos residentes neste município declararam ser analfabetos, 26,66% tinham o ensino fundamental completo, 17,58% possuíam o ensino médio completo e 2,69%, o superior completo.

Figura 2.6 – Escolaridade da população de 25 anos ou mais de idade, Vera Cruz, 1991-2010.



Fonte: PNUD, 2010

A Tabela 2.7 apresenta as informações referentes a proporção dos níveis de escolaridade para os Censos demográficos (2000 e 2010), segundo grupo etário. Os dados utilizados nesse segmento são provenientes do Censo demográfico disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

De acordo com os resultados observa-se que os mais elevados percentuais de matriculados por nível de estudo encontra-se no ensino fundamental para o ano de 2000 com 92,64% e para o ano de 2010 com 88,68 % para as idades de 10 a 14 anos. Valores elevados também podem ser verificados no ano de 2000 e 2010 para população de 7 a 9 anos com 91,36% e 86,70%. Com isso, os resultados mostram que o predomínio das mais elevadas proporções por nível de escolaridade encontra-se nas primeiras idades.

Tabela 2.7 - Percentual de pessoas matriculadas nos níveis de escolaridade por faixa etária Vera Cruz, 2000-2010.

Faixa etária	Percentual de matriculados por nível de escolaridade (%)*							
	Ens. Fundamental		Ens. Médio		Graduação		Mestrado/doutorado	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
5 e 6 anos	18,22	48,40	-	-	-	-	-	-
7 a 9 anos	91,36	86,70	-	-	-	-	-	-
10 a 14 anos	92,64	88,68	14,81	5,36	-	-	-	-
15 a 19 anos	43,18	29,51	7,41	5,39	0,32	-	-	-
20 a 24 anos	10,16	2,53	9,59	32,32	-	-	-	-
25 a 29 anos	2,28	0,96	2,45	36,68	1,31	-	-	-
30 a 39 anos	0,98	0,56	1,70	2,86	2,32	-	-	-

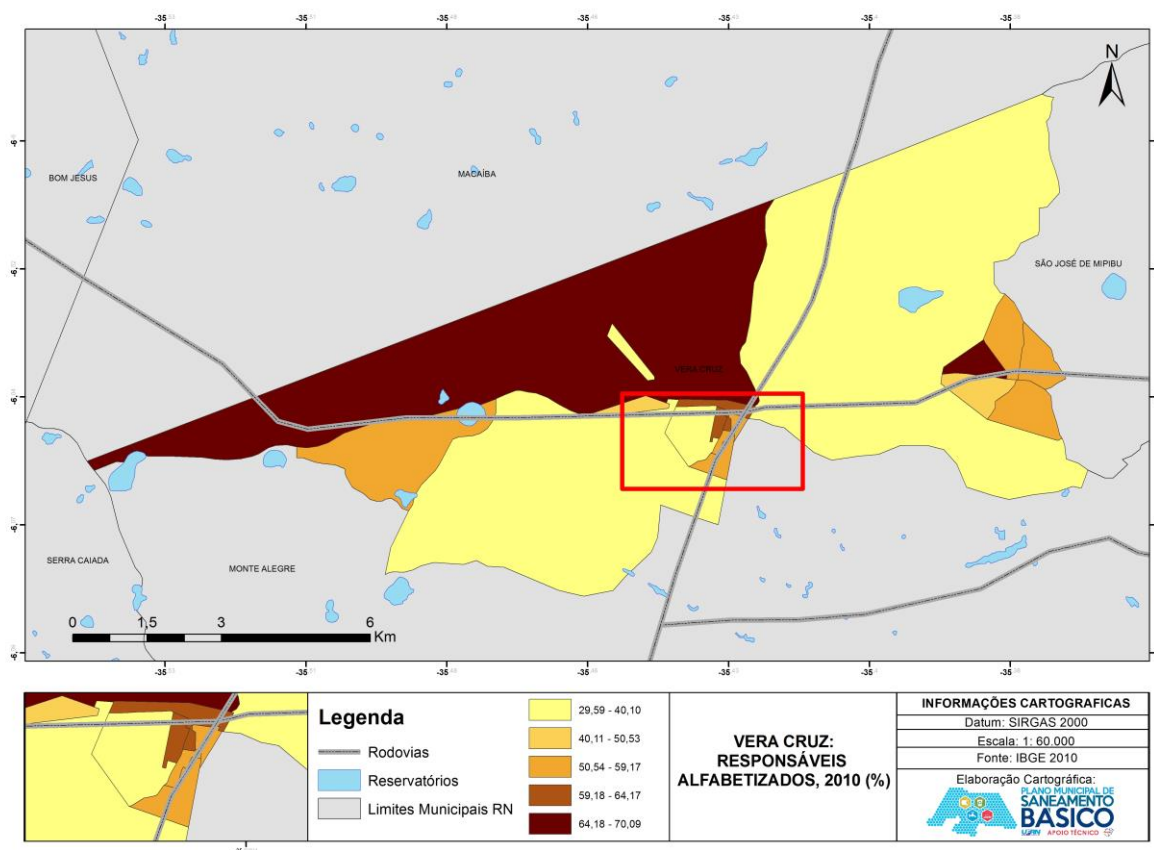
40 a 49 anos	0,58	-	-	1,58	1,17	-	-	-
50 anos ou mais	-	-	-	0,31	-	-	-	-

Fonte: Baseado nos dados do censo demográfico de 2000 e 2010.

*Percentual calculado de acordo população do grupo etário.

Em relação à alfabetização quando avaliada em setores censitários, percebe-se que as mais elevadas proporções de responsáveis alfabetizados se encontram em algumas áreas do setor urbano e rural. Entretanto, observa-se diferenciações dessa variável mesmo dentro da área urbana. Ademais, em toda área rural nota-se amplas deficiências quanto à escolarização dos responsáveis pelo domicílio nesse município (Figura 2.7).

Figura 2.7 - Proporção dos responsáveis pelos domicílios alfabetizados, por setor censitário do município de Vera Cruz, 2010.



2.6. ASPECTOS DE RENDA E OCUPAÇÃO

O índice de Gini é um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos, compara os 20% mais pobres com os 20% mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade (perfeita igualdade), ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda (a desigualdade máxima).

A Tabela 2.8 mostra a evolução da desigualdade de renda nas últimas décadas (1991, 2000, 2010) no município de Vera Cruz, descrita através do Índice de Gini. Observa-se uma persistência da desigualdade da distribuição de renda neste município, que passou de 0,50 em 1991 e 2000, e para 0,60 em 2010. Assim, observa-se um aumento desse indicador, podendo tal resultado indicar que nesta área se evoluiu muito pouco em termos de melhoria da distribuição de renda no município.

Os aspectos relacionados à ocupação dos habitantes são de grande importância para aferições do nível de desenvolvimento social e econômico de uma população, uma vez que sua análise permite compreender e inferir não apenas sobre a oferta de trabalho em um determinado contexto, mas também sobre como a renda está distribuída entre a população, gerando subsídios para políticas públicas no sentido de estimular melhores possibilidades para população.

Considerou-se para a caracterização municipal, a pobreza na sua dimensão particular de insuficiência de renda, isto é, a falta de renda nas famílias que atenda o nível mínimo necessário para que possam satisfazer suas necessidades mais básicas. No município de Vera Cruz, a proporção de pessoas consideradas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (referência de agosto de 2010), passou de 77,33%, em 1991, para 48,87%, em 2000, e para 25,13%, em 2010. Entretanto, essa diminuição quantitativa nem sempre representa ganhos reais para população, mas pode ser considerada reflexo dos programas de distribuição de renda do governo federal, dando oportunidades de ganhos para o município (BARTHOLO,2016).

Tabela 2.8 - Aspectos da Renda da população, Vera Cruz, 1991 - 2010.

Indicadores	1991	2000	2010
Índice de Gini	0,50	0,56	0,60
Renda média per capita (em R\$)	123,67	259,97	523,75
% de extremamente pobres	45,26	20,56	5,76
% de pobres	77,33	48,87	25,13

Fonte: PNUD, IPEA.

A Tabela 2.9 apresenta as informações referentes ao rendimento médio segundo o grupo etário para os Censos demográficos (2000 e 2010). Os dados utilizados nesse segmento foram provenientes do Censo demográfico disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dessa forma, a Tabela 2.9 mostra que os maiores rendimentos médio foram encontrados na população de 30 a 34 anos.

Tabela 2.9 - Rendimento médio segundo faixa etária para os censos de 2000 e 2010, Vera Cruz.

Faixa etária	2000	2010
10 a 14 anos	-	69,66
15 a 19 anos	-	282,48
20 a 24 anos	-	382,01
25 a 29 anos	-	512,37
30 a 34 anos	-	601,34
35 a 39 anos	-	585,90
40 a 44 anos	-	496,71
45 a 49 anos	-	593,42
50 a 54 anos	-	434,66
55 a 59 anos	-	423,08
60 a 69 anos	-	416,71
70 anos ou mais	-	380,09

Fonte: Baseado nos dados do censo demográfico de 2000 e 2010.

Em relação à distribuição da renda, quando avaliada a condição de sem rendimento do responsável do domicílio, em setores censitários, percebe-se que a zona urbana e rural como o todo apresenta baixos valores quanto ao chefe de família no domicílio sem rendimento (Figura 2.8).

Ainda no aspecto renda, a condição do responsável por domicílio com rendimento de $\frac{1}{2}$ até 1 SM para os setores censitários nota-se que a zona rural e zona urbana apresentam o mesmo comportamento onde quase todos os chefes de domicílios tem um rendimento de $\frac{1}{2}$ até 1 SM (Figura 2.9).

Figura 2.8 - Proporção de responsáveis pelos domicílios sem rendimento por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Vera Cruz.

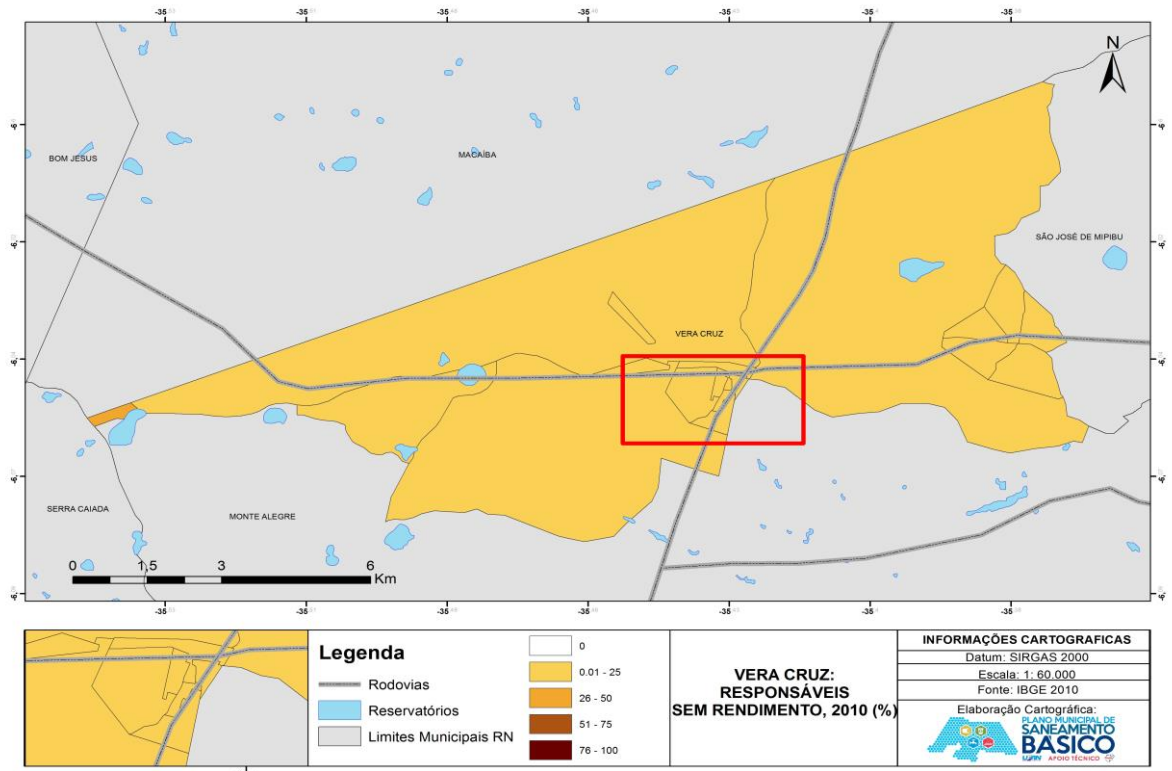
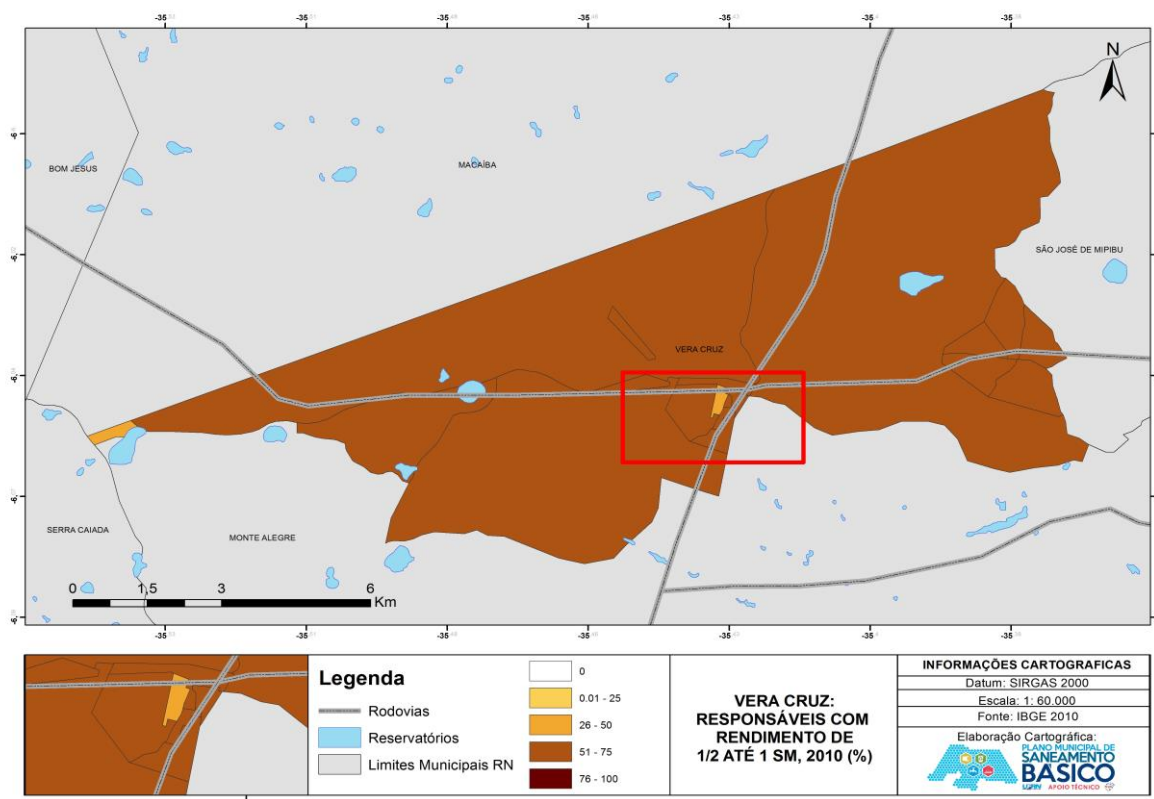
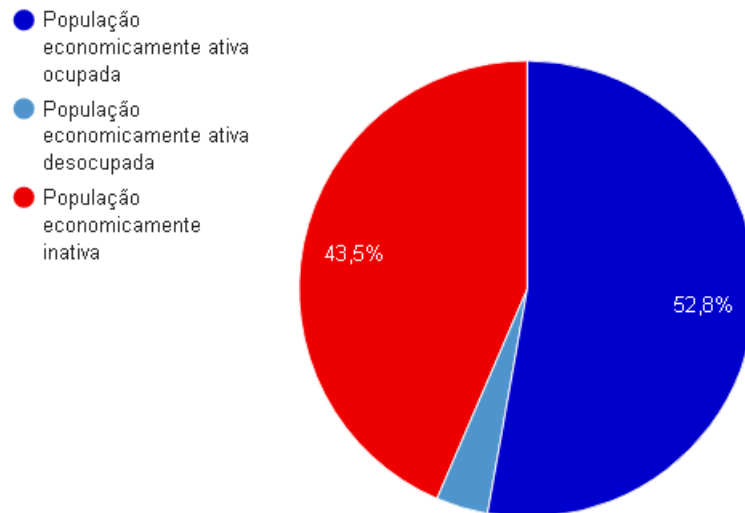


Figura 2.9 - Proporção de responsáveis pelos domicílios com rendimento de 1/2 até 1 SM por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Vera Cruz.



A população economicamente ativa (PEA) representa todas as pessoas que trabalham ou que estão procurando emprego. Para o IBGE, a PEA é composta pelas pessoas de 10 a 65 anos de idade que foram classificadas como ocupadas ou desocupadas na semana de referência da pesquisa. São essas pessoas que produzem para o país e que integram o sistema produtivo, envolvendo os diferentes setores. Conhecer a composição dessa parcela da população, de acordo com as diferentes realidades de cada município, serve de base para o poder público municipal organizar ações e programar a implementação de políticas públicas. Para o município de São Vera Cruz, os dados demonstrado na Figura 2.10, revelam que 52,8% de sua população economicamente ativa estava ocupada, 3,7% da PEA encontrava-se desocupada e somente 43,5% dessa população declarava-se como inativa em 2010.

Figura 2.10 – Composição da população de 18 anos ou mais de idade, por condição de ocupação, Vera Cruz, 2010.



Fonte: PNUD, 2010.

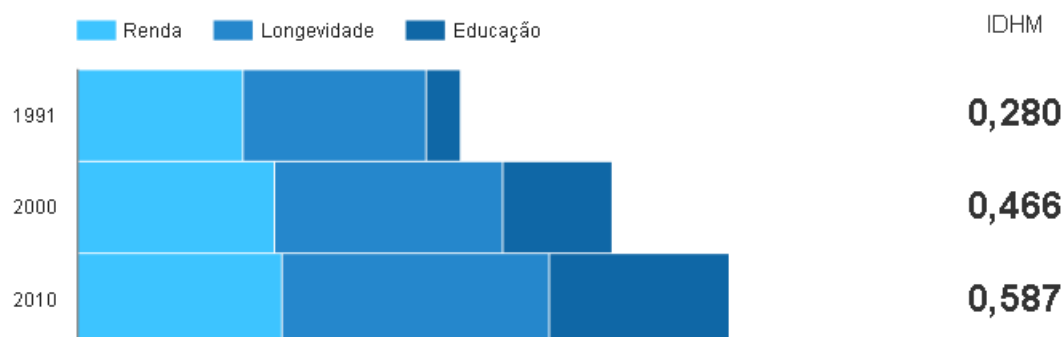
2.7. EVOLUÇÃO DO IDH MUNICIPAL

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma importante medida concebida pela ONU (Organização das Nações Unidas) para avaliar a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico de uma população, sendo de grande importante no subsidio de políticas públicas, pois fornece, para a população e gestores públicos meios para o fomento e direcionamento das políticas públicas nos diferentes setores do município.

O IDHM 3 dimensões do desenvolvimento humano: a oportunidade de viver uma vida longa e saudável; o acesso ao conhecimento e ter um padrão de vida que garanta o atendimento das necessidades básicas. Seu valor pode variar de 0 a 1, onde quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano do município. Para captura das dimensões foram traduzidas em grandezas denominadas: longevidade, educação e renda. Segundo o PNUD (2013) na análise desse indicador pode-se localizar cada município em cinco esferas: IDHM muito baixo (0 a 0,499), baixo (até 0,599), médio (até 0,699), alto (até 0,799) e muito alto (até 1) – considerando uma escala numérica de 0 a 1.

O IDHM do município de Vera Cruz passou de 0,280 - muito baixo, em 1991, para 0,466 - baixo, em 2000, chegando, em 2010, a 0,587 - baixo. Tais resultados permitem identificar uma variação percentual de 69,3% entre 1991 e 2010, em que pese à melhoria dos valores obtidos do indicador em 2010, o município ainda padece de um valor considerado baixo. Para este município a dimensão cujo índice mais apresentou uma maior ampliação foi a dimensão Educação, seguida por Renda e por Longevidade.

Figura 2.11 – Distribuição da população segundo IDHM, Município de Vera Cruz, 2010.



Fonte: PNUD, 2010.

2.8 CONDIÇÕES DA HABITAÇÃO

Os dados da Tabela 2.10 revelam algumas das principais características das condições de moradia relacionadas à prestação de alguns serviços públicos: saneamento (abastecimento d’água, esgotamento sanitário e destino do lixo) e fornecimento de energia.

Uma melhoria significativa nas condições do serviço do abastecimento de água foi observada para a população residente em Vera Cruz nas últimas décadas, de tal sorte que, em 2010, a maioria dos domicílios do município possuía água canalizada em pelo menos um cômodo (75,8%). Quanto ao esgotamento sanitário, nota-se certa ampliação desse serviço no município, em que pese o fato de ainda se observar condições ineficientes quanto à oferta desse serviço público, uma vez que 89,2% dos domicílios neste município ainda utilizavam de fossa rudimentar 2,2% estavam ligados a rede geral de esgotos em 2010. Já quando se analisa a coleta de lixo, os dados revelam uma significativa melhoria da coleta do lixo em Vera Cruz uma vez que, em 1991, cerca de apenas 32,1 % dos domicílios contavam com esse serviço de limpeza, enquanto que, em 2010, 85,2 % dos domicílios passaram a dispor desse serviço público.

Já quando se analisa o fornecimento de energia elétrica nos domicílio, quase a totalidade dos mesmos possuía energia elétrica, 99,5% de acordo com as informações censitárias em 2010 em Vera Cruz.

Tabela 2.10 - Domicílios particulares permanentes, segundo características de infraestrutura, Vera Cruz, 1991 - 2010.

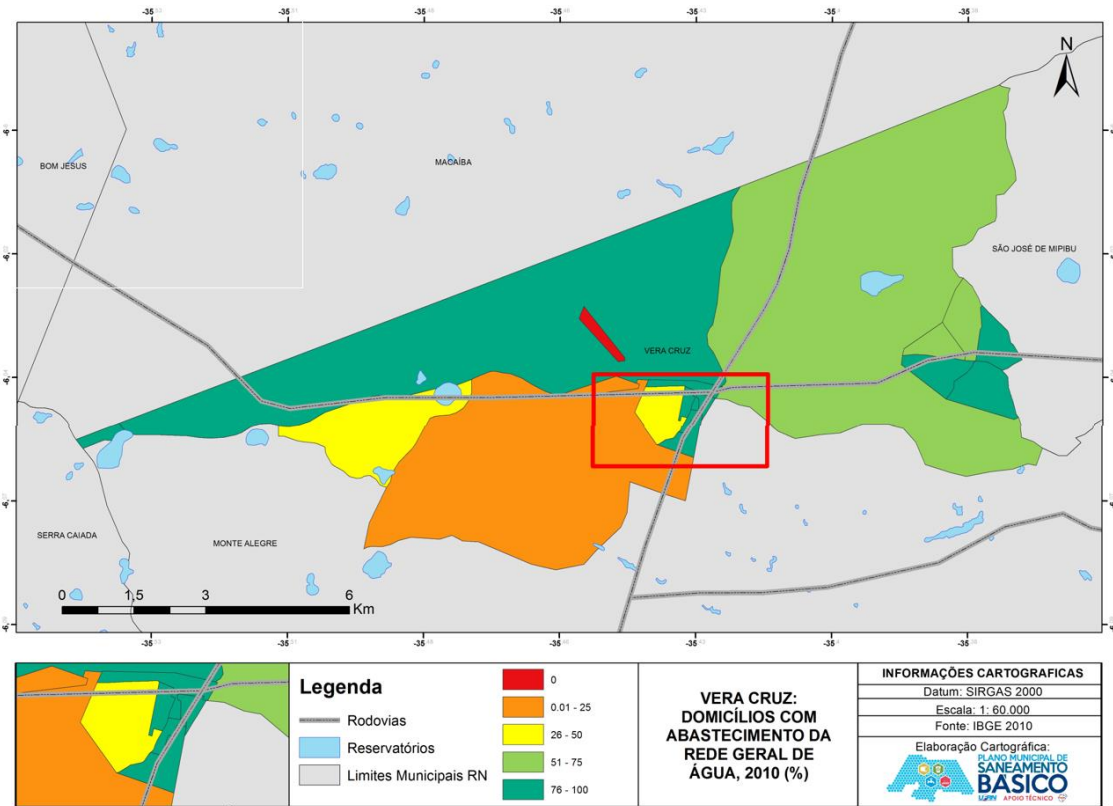
Características dos Domicílios	Domicílios Particulares		
	Permanentes		
	1991	2000	2010
Abastecimento D'água			
Rede Geral	51,3	64,4	75,8
Poço/Nascente	30,3	18,0	9,4
Outra Forma	18,4	17,6	14,8
Destino do Lixo			
Coletado Serviço de Limpeza	32,1	54,9	85,2
Colocado em Caçamba	0,0	0,0	3,6
Outro	67,9	45,0	11,2
Esgotamento Sanitário			
Rede Geral de Esgoto	0,0	0,0	2,2
Fossa Séptica	76,5	0,1	1,4
Fossa Rudimentar	4,9	95,6	89,2
Outra forma ou sem instalação	18,6	4,2	7,3

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

Quanto à análise da situação das condições de moradia do município de Vera Cruz por setores censitários, percebe-se amplos diferenciais no atendimento da população considerando as diversas características dos serviços de infraestrutura fornecida pelo serviço público em 2010.

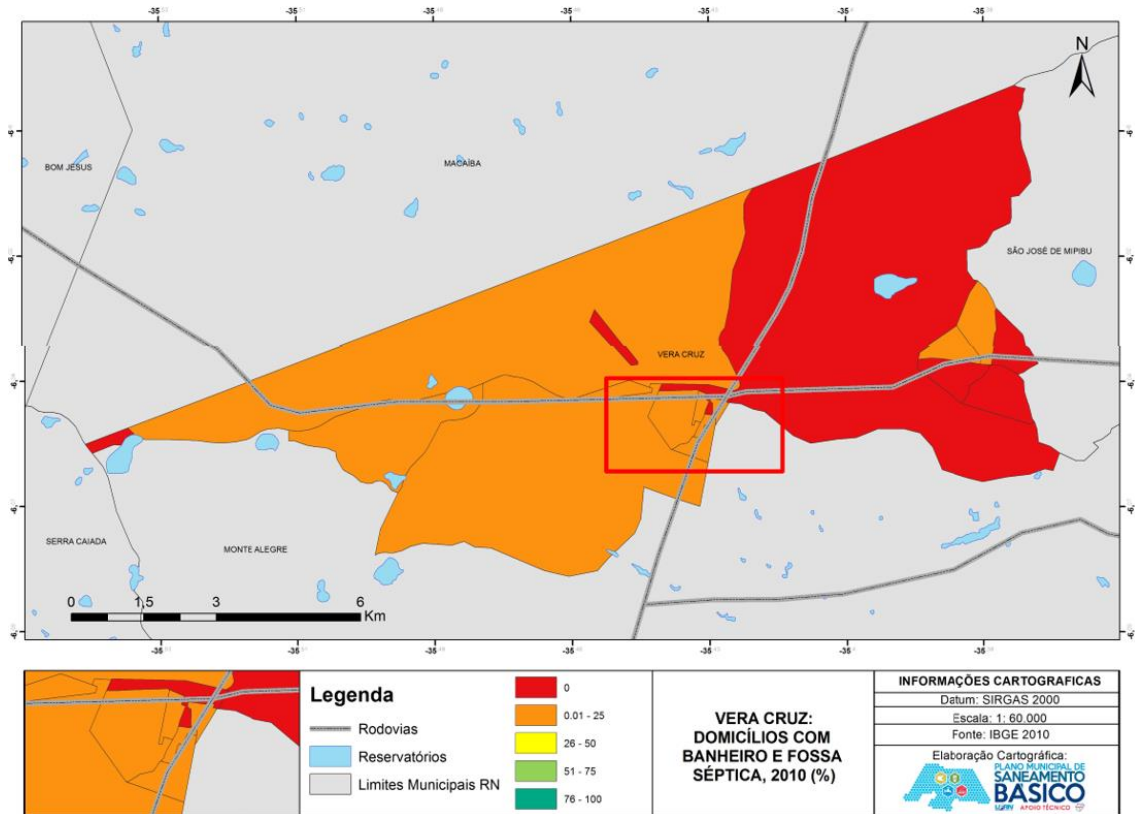
Considerando o serviço de abastecimento d'água, observa-se que áreas dos setores censitários da do núcleo urbano e rural é garantido este serviço. Quando se analisa essa variável nos setores censitários mais periféricos e nas áreas rurais, a população residente dessas localidades não contava com o serviço ou era oferecido de forma mais deficiente o serviço de abastecimento d'água nos seus domicílios (Figura 2.12).

Figura 2.12 - Proporção de domicílios com abastecimento da rede geral de água por setor censitário por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Vera Cruz.



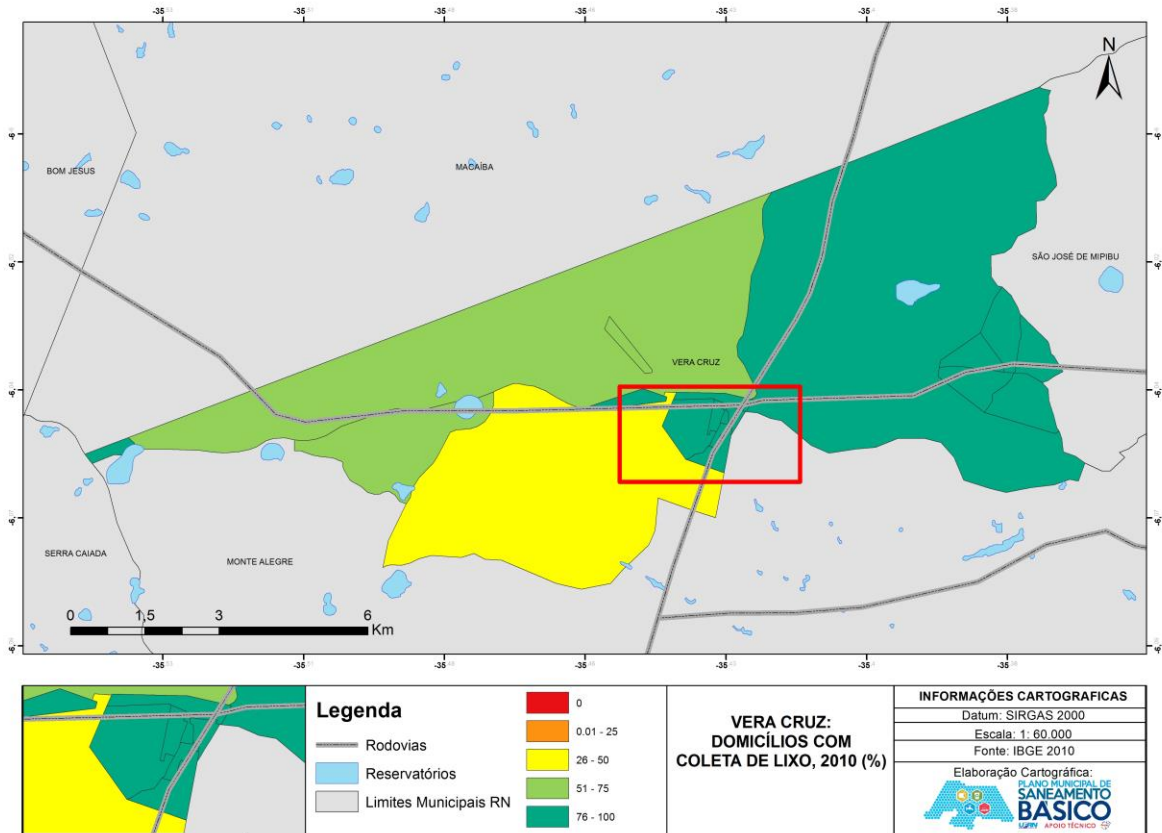
A análise da Figura 2.13 permite concluir que no município de Vera Cruz havia, em 2010, uma deficiência do sistema de esgotamento sanitário uma vez que se constatou algumas áreas deficiência de banheiro e fossa séptica mesmo nos setores censitários da área central do núcleo urbano do município. Em setores urbanos periféricos e rurais uma parte importante da população residente nessas localidades também não contava ou tinha uma infraestrutura domiciliar deficiente.

Figura 2.13 - Proporção de domicílios com banheiro e fossa séptica por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Vera Cruz.



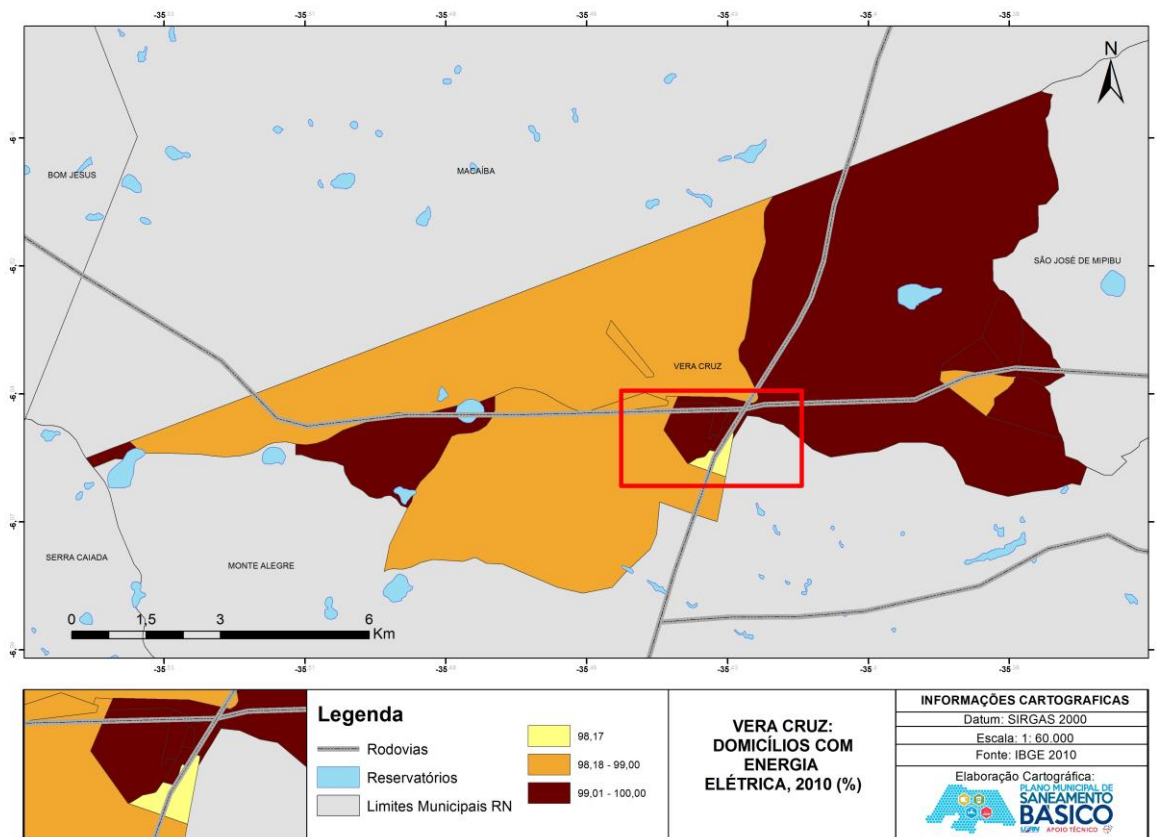
Quanto ao serviço referente à coleta de lixo, a Figura 2.14 mostra que o serviço encontra-se presente nos setores censitários da área central do núcleo urbano e alguns setores da área rural, onde este serviço era garantido de forma mais completa nessas áreas. Apesar da área urbana e rural ainda apresentara domicílios que o serviço de coleta de lixo ainda deficiente.

Figura 2.14 - Proporção de domicílios com coleta de lixo por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Vera Cruz.



Quanto ao serviço de fornecimento de energia elétrica, a Figura 2.15 mostra que a população residente em Vera Cruz contava em 2010 com uma maior abrangência na cobertura desse serviço, atendendo quase a totalidade dos domicílios nos setores urbanos e nos setores rurais desse município. Entretanto, alguns setores rurais do município de forma geral a população tem um serviço ainda deficiente.

Figura 2.15 - Proporção de domicílios com energia elétrica por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Vera Cruz.



3. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE VERA CRUZ/RN

3.1. INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Segundo a Agência Nacional de Águas o sistema de abastecimento de água principal do município de Vera Cruz ocorre através da exploração de poços tubulares, sendo a CAERN - Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte - responsável pela operação do referido sistema.

De acordo com o Plano Setorial de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (CAERN, 2013) o SAA da CAERN é responsável pelos serviços de abastecimento de água na sede do Município de Vera Cruz e nas comunidades rurais Cobé e Sítio Santa Cruz. O abastecimento da sede se dá através de captação em dois poços tubulares e o de Cobé através de captação em um poço tubular, enquanto o abastecimento do Sítio Santa Cruz se dá através do Sistema Adutor Monsenhor Expedito. O abastecimento das demais comunidades rurais é de responsabilidade das Associações Comunitárias e Prefeitura Municipal (CAERN, 2013).

3.1.1. Informações comerciais

3.1.1.1. Número de ligações e economias

O município de Vera Cruz possuía, em dezembro de 2015, 5.115 ligações totais (ativas e inativas), sendo: 4.055 ativas, e dessas, 3.770 micromedidas, o que representa 93% de micromedição (CAERN, 2016).

Em dezembro de 2015 o município apresentava um total de 4.090 economias ativas, sendo 3.955 economias ativas residenciais urbanas e deste montante 285 não eram dotadas de micromedição, ou seja, déficit de 7% (CAERN, 2016).

3.1.1.2. Cobertura

Dados disponibilizados no SNIS (2014) indicam que o SAA do município de Vera Cruz atende a um total de 10.470 habitantes, assim distribuídos: 100% de atendimento na área urbana

o que corresponde a 5.180 habitantes. Avaliando-se o percentual de cobertura geral (zonas urbana e rural), o índice reduz para aproximadamente 88%. Muito embora inferior ao desejável (100% de cobertura), tal valor se equipara as médias nacional e do Nordeste, que são de 83% e 73%, respectivamente.

3.1.1.3. Volumes produzidos

O volume total de água produzida pelo SAA de Vera Cruz, em 2014, foi de 887.590,00 m³ (SNIS, 2014).

A Tabela 1.1 apresenta os volumes faturados pela CAERN com o SAA de Vera Cruz em 2015.

Tabela 3.1.1 – Volume faturado por categoria de consumo.

Volumes faturados (m³/ano)	
Total	56.562
Residencial	53.593
Comercial	1.116
Industrial	-
Pública	1.853
Rural	-

Fonte: CAERN (2016).

3.1.1.4. Índice de perdas

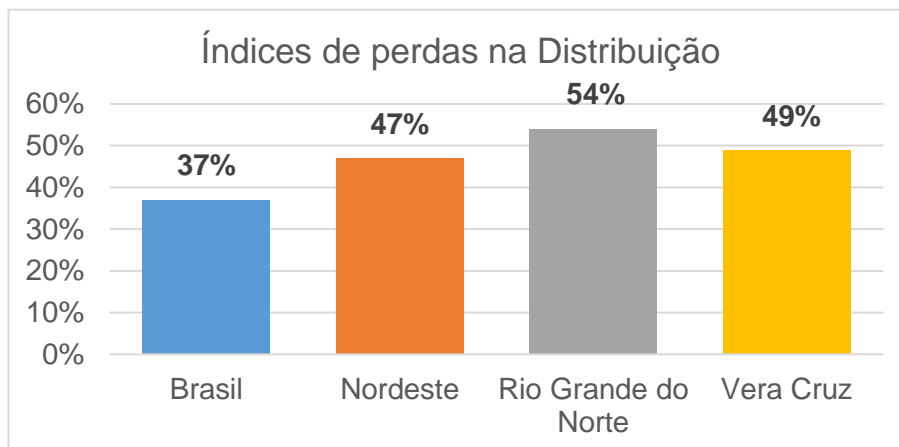
Com relação ao índice de perdas na distribuição, o SAA de Vera Cruz apresentou, para o ano de 2014, um percentual de aproximadamente 49%.

Apesar da redução no índice de perdas que aconteceu nos últimos anos, estas ainda são bastante significativas e nocivas à sociedade visto que, existe um custo com o tratamento da água e é crescente a dificuldade de obtenção de mananciais.

É necessária a implantação de um programa de controle de perdas de forma que haja a quantificação de vazamentos (perdas reais), fraudes (perdas aparentes) e auditoria da rede, ações estas atreladas a uma rotina de macromedição.

Na Figura 3.1.1 apresentam-se os valores médios de perdas na distribuição para Vera Cruz, RN, Nordeste e o Brasil.

Figura 3.1.1 – índices de Perdas nos sistemas de distribuição de água para Vera Cruz/RN, RN, Nordeste e Brasil.



Fonte: SNIS (2014).

3.1.2. Informações financeiras

3.1.2.1. Despesas totais

Em 2014 foi dispendido um montante de R\$ 1.677.668,22 com os serviços no município de Vera Cruz (SNIS, 2014).

3.1.2.2. Investimentos

Entre os anos de 2010 e 2014, foi investido pela CAERN um montante de R\$ 16.909,81 no SAA de Vera Cruz (SNIS, 2014).

3.1.2.3. Receitas

Não foram encontrados dados de Receitas totais do município.

3.1.2.4. Estrutura tarifária aplicada

A Tabela 3.1.2 ilustra a estrutura tarifária de água adotada pela CAERN, a tabela tarifária única é parte integrante da resolução nº 01/2017-CA do Conselho de Administração da CAERN. Houve reajuste linear de 9,46% (nove vírgula quarenta e seis por cento) na tarifa mínima e nos consumos excedentes, com vigência nas contas com vencimento a partir do mês de março de 2017.

Tabela 3.1.2 – Estrutura tarifária de água adotada pela CAERN a partir de março/2017.

Classe de consumo	Cota básica (m ³)	Valor da tarifa mínima	Consumos excedentes para os medidos (m ³)					
	(Medido/Ñ Medido)	(Medido/Ñ Medido)	11—15m ³	16—20m ³	21—30m ³	31—50m ³	51—100m ³	> 100m ³
			R\$/m ³	R\$/m ³	R\$/m ³	R\$/m ³	R\$/m ³	R\$/m ³
Residencial social	10	7,73	4,27	5,05	5,69	6,55	8,48	9,64
Residencial popular	10	24,34	4,27	5,05	5,69	6,55	8,48	9,64
Residencial	10	38,32	4,27	5,05	5,69	6,55	8,48	9,64
Comercial	10	58,96	7,44	7,98	9,64	9,64	9,64	9,64
Industrial	20	128,58	-	-	10,6	10,6	10,6	10,6
Pública	20	123,22	-	-	10,6	10,6	10,6	10,6

Fonte: CAERN (2017).

3.1.3. Estrutura operacional e recursos disponíveis

A unidade da empresa responsável pela produção e distribuição de água para consumo humano em Vera Cruz é a Regional Litoral Sul com escritório local situado à Rua Antônio Carlos – Centro, Vera Cruz/RN.

O escritório apresenta placas indicativas do prestador do SAA e encontra-se em bom estado. Tem telefone, tem banheiro, água, mobiliário antigo. Em relação ao almoxarifado, os níveis de luminosidade são favoráveis e o nível de temperatura ambiente confortável. Há suficiente ventilação natural através de janelas. O armazenamento de matérias é feito de forma adequada e segura. Esses materiais são suficientes para responder as demandas. O escritório está precisando ser modernizado com computadores e sistema de rede (internet). Precisa de

pintura e extintor. Sobre os recursos humanos, conta com um auxiliar administrativo e três operadores de sistema.

Existem fardamentos e EPIs (botas, luvas, capacetes e etc), adequados para uso dos funcionários em campo. Os operadores de campo usam roupas e/ou crachás que os identificam como funcionários da CAERN. As ferramentas de trabalho estão dispostas em local adequado e seguro (picaretas, pás, enxadas, alavancas etc).

Não existem veículos (carros, motos, bicicletas) para os funcionários e nem cavaletes e cones para sinalização de ruas. Os operadores de campo receberam treinamento para a execução dos serviços. Eles ao executarem os serviços têm a mão às ordens de serviços correspondentes. As quais são preenchidas corretamente e devidamente cumpridas dentro dos prazos estabelecidos.

Pedidos de vistoria, elaboração de estudos e comunicação dos usuários são também atendidas dentro do prazo.

Figura 3.1.2 – Escritório localizado na sede do município de Vera Cruz/RN.



Fonte: Prefeitura Municipal de Vera Cruz (2017).

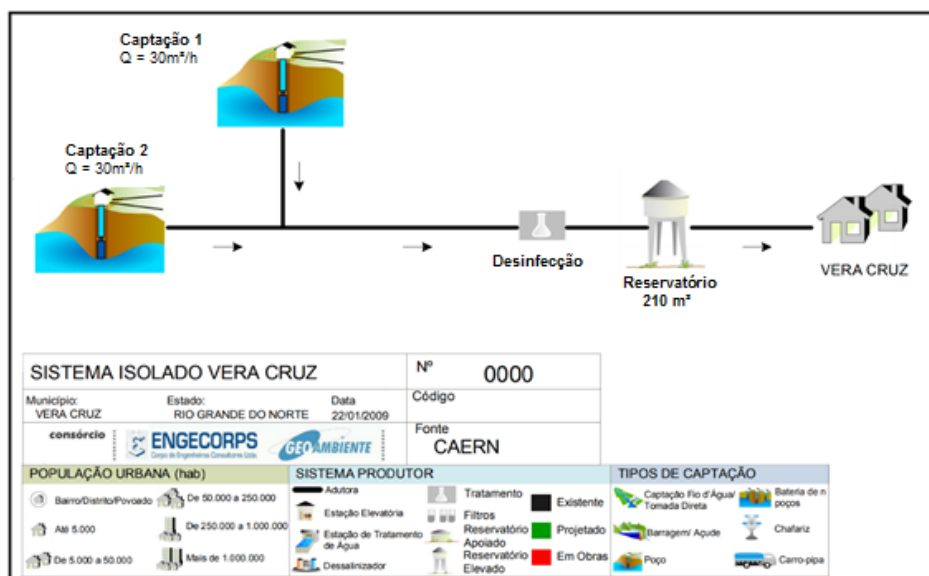
Há programa de manutenção nos hidrômetros abrangendo, aferição periódica, substituição por tempo de uso e outros procedimentos; executados pelo escritório local. Sobre substituição de hidrômetro, os usuários são comunicados com antecedência assim como de cortes.

O escritório local possui calendário de leitura, faturamento e apresentação da fatura, no qual constam os prazos mínimos legais. Os funcionários responsáveis pela leitura dos hidrômetros foram capacitados.

3.1.4. Descrição do sistema de abastecimento de água potável da sede

O SAA da sede do Município de Vera Cruz possui um sistema isolado de abastecimento de água, que é realizado através da exploração de poços tubulares. O sistema é constituído das seguintes unidades: captação (poços tubulares), adutora de água bruta, sistema de desinfecção por hipoclorito de sódio, reservatório elevado e rede de distribuição (ver Figura 3.1.3).

Figura 3.1.3 - Esquema gráfico do Sistema principal de Abastecimento de Água da sede do Município de Vera Cruz/RN.



Fonte: Atlas do Abastecimento de Água – ANA (2010).

3.1.4.1. Componentes do sistema da sede

3.1.4.1.1. Manancial da sede

Segundo dados coletados do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010), o abastecimento de água do município é suprido em 4,99% pela Bacia Hidrográfica do rio Potengi, 20,60% pela na Bacia Hidrográfica do rio Pirangi e 74,48% pela na Bacia Hidrográfica do rio Trairi.

Além disto, dados do anuário estatístico (2014) do IDEMA, identificaram um total de 69 poços perfurados no município, entre os anos de 1980 e 2013. Os dados supracitados, provavelmente, referem-se apenas aos poços licenciados.

3.1.4.1.2. Captação da sede

A captação da sede é realizada através de bombas submersas instaladas em dois poços tubulares (Figura 3.1.4 e 3.1.5) localizados a cerca de 2 Km a Nordeste da sede do Município de Vera Cruz. Os poços não possuem bomba reserva e a regional litoral sul da CAERN é quem realiza a manutenção das bombas em operação (tabela 3.1.3) quando estas apresentam problemas em seu funcionamento (CAERN, 2013).

Figura 3.1.4 - Vista da área de localização do primeiro poço que integra o SAA da sede do Município de Vera Cruz. (Latitude: 6° 1' 57,10'' S/Longitude: 35° 25' 4,63''O)



Fonte: Prefeitura Municipal de Vera Cruz (2017).

Figura 3.1.5- Vista da área de localização do segundo poço que integra o SAA da sede do Município de Vera Cruz. (Latitude: 6° 1' 52,40'' S/Longitude: 35° 25' 3,45'' O).



Fonte: Prefeitura Municipal de Vera Cruz (2017).

Tabela 3.1.3 – Informações técnicas dos conjuntos motobombas instalados nos poços tubulares do sistema de abastecimento de água da sede do município de Vera Cruz.

Grupo motobomba	Q (m ³ /h)	Altura manométrica (mca)	Rotação motor (rpm)	Potência motor (CV)
GMB HAUPT P63-6	30	70	3.450	13
GMB EBARA BHS512-9	30	70	3.500	14

Fonte: Prefeitura Municipal de Vera Cruz (2017).

Na Figura 3.1.6, apresentam-se os pontos de captação e quadros de comando elétrico do SAA da sede do Município de Vera Cruz. Através destes pontos de captação é feito o recalque até o reservatório elevado localizado na sede.

Figura 3.1.6 – Pontos de captação do sistema de abastecimento de água da sede do Município de Vera Cruz.

Fonte: Prefeitura Municipal de Vera Cruz (2017).



Os poços encontram-se em área cercada e devidamente afastados de adensamentos populacionais, possuindo, desta forma, perímetro de proteção sanitária adequada. Por outro lado, as instalações que compõem a captação do SAA não foram construídas com uma laje de concreto fundida no local (CAERN, 2013).

Verifica-se, ainda, vazamento na tubulação de saída do primeiro poço e que as áreas onde os poços estão instalados encontram-se mal conservadas. Além disso, percebe-se que os poços não possuem macromedidores.

Na Figura 3.1.6 observam-se os quadros de comando elétrico dos poços, os quais estão em bom estado de conservação. O sistema de captação trabalha de forma automatizada 24 horas por dia para atender a área urbana abastecida pelo SAA mantido pela CAERN no município.

3.1.4.1.3. Adução de água bruta da sede

Os poços são interligados em uma adutora (PVC de FOFO com diâmetro de 150 mm e extensão de 3 km) que tem destino final no reservatório elevado pertencente ao SAA.

3.1.4.1.4. Reservação de água tratada da sede

O reservatório da sede de Vera Cruz localiza-se na Avenida Antônio Carlos, a uma altitude de 11,6 m. É do tipo elevado com capacidade para armazenar 210m³, construído em concreto armado e em forma circular (Figura 3.1.7). Está localizado em área murada, dentro do terreno onde, também, insere-se o escritório local da CAERN.

Figura 3.1.7 – Reservatório elevado da sede do Município de Vera Cruz.



Fonte: Prefeitura Municipal de Vera Cruz (2017).

O reservatório encontra-se em estado inadequado de conservação como pode ser observado na Figura 3.1.8, apresentando rachaduras, fissuras, infiltrações, ferragem exposta, configurando-se estas como causas potenciais do comprometimento de sua estrutura.

Figura 3.1.8 – Condições estruturais do reservatório elevado da sede do Município de Vera Cruz.



Fonte: CAERN (2013).

Observa-se na Figura 3.1.8 (b) rachaduras na base da estrutura do reservatório que, provavelmente, são decorrentes da acomodação do terreno (CAERN, 2013).

A Figura 3.1.9 mostra que a escada de acesso ao reservatório não foi construída adequadamente e ainda está apresentando indícios de corrosão. O reservatório ainda não apresenta sinalização noturna, para-raios, nem controle automático de nível.

Figura 3.1.9 – Escada de acesso do reservatório elevado da sede do Município de Vera Cruz.



Fonte: Prefeitura Municipal de Vera Cruz (2017).

Nas instalações do reservatório situam-se registro e caixa de acesso à manobra (Figura 3.1.10), onde é feita a regulagem da entrada/saída de água do reservatório. Verifica-se que o registro (Figura 3.1.10 a) apresenta vazamento.

Figura 3.1.10 – Registro e caixa de acesso à manobra para controle de entrada/saída de água do reservatório elevado da sede do município de Vera Cruz.



Fonte: CAERN (2013).

Observa-se ainda que na entrada do reservatório não se dispõe de macromedição. A desinfecção é realizada pela aplicação de solução aquosa de hipoclorito de sódio na água a ser distribuída à população. As instalações que integram o sistema de tratamento de água se localiza na sala sob o reservatório. O teste para avaliação do teor de cloro é realizado três vezes ao dia em quatro pontos de amostragem através do método da ortotolidina, ou seja, através de comparação de cor para verificar se o valor do teor de cloro apresentado está conforme padrão

estabelecido na Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para consumo humano (CAERN, 2013).

3.1.4.1.5. Redes de distribuição de água tratada da sede

A tubulação de saída do reservatório sofre redução e segue para rede de distribuição que é composta por tubos em PVC variando de Ø 50mm a Ø 150mm, sendo a maior parte de PVC Ø 60mm e as ligações domiciliares de PVC Ø 20mm. A cidade é composta de apenas um setor e não são realizadas manobras para atender toda a população, sendo a mesma abastecida de forma satisfatória.

3.1.4.2. Sistemas urbanos operados pela prefeitura e associações

3.1.4.2.1. Rua nova

Existe também na área urbana do Município de Vera Cruz um SAA que não está sendo mais operado pela Prefeitura Municipal. Trata-se de um sistema composto por poço tubular e reservatório, os quais podem ser visualizados na Figura 3.1.11. O sistema atendia especificamente a Rua Nova que possuía em torno de 1Km de extensão, com cerca de mais de 100 residências atualmente. Esse sistema de abastecimento não está em funcionamento. O poço e reservatório ainda situam-se em propriedade particular.

Figura 3.1.11 – Componentes do sistema de abastecimento de água (poço e reservatório) operado pela Prefeitura na área urbana do Município de Vera Cruz.



Fonte: CAERN (2013).

O ponto de captação não possuía base de concreto e, possivelmente, não era respeitado o perímetro de proteção sanitária do manancial, já que o sistema de captação era muito próximo a residências. Percebe-se, ainda, que a água captada era lançada no reservatório de fibra de vidro com capacidade para 5.000L e deste para rede de distribuição existente na rua. Ressalta-se que não era realizado qualquer tipo de tratamento na água distribuída aos moradores da Rua Nova.

3.1.4.2.2. Araça III (Presídio)

A localidade Araça III, atualmente não tem rede de abastecimento de água. Na Figura 3.1.12, ilustra-se a configuração geral de uma das ruas desta localidade.

Figura 3.1.12 – Rua da comunidade Araça III.



Fonte: CAERN (2013).

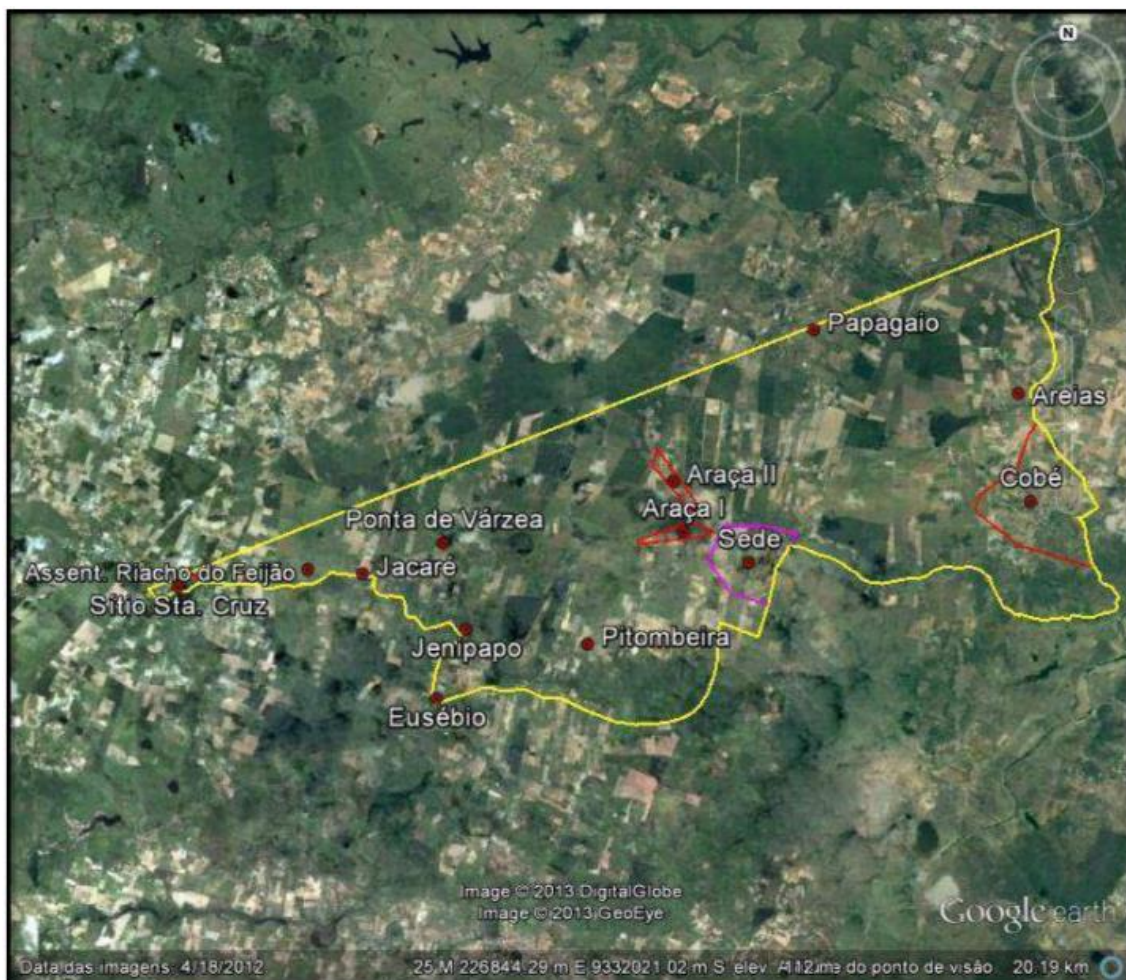
3.1.4.2.3. Loteamento Shalom

Na área urbana localiza-se, também, o Loteamento Shalom que era abastecido por um SAA independente, mas atualmente é abastecido diretamente pela CAERN.

3.1.5. Descrição dos sistemas de abastecimento de água da zona rural

O Município de Vera Cruz possui 12 comunidades rurais, sendo 9 caracterizadas como aglomeradas e 3 como dispersas. Na Figura 3.1.13 é apresentada a localização das comunidades rurais de Vera Cruz.

Figura 3.1.13 – Distribuição espacial das comunidades rurais de Vera Cruz.



Fonte: CAERN (2013).

Foram identificados os seguintes poços tubulares que compõem o sistema de captação de água das comunidades do município de acordo com a Tabela 3.1.4.

Tabela 3.1.4 – Coordenadas e localização dos poços do SAA de Vera Cruz.

POÇO	COMUNIDADE ABASTECIDA	Coordenadas
Poço 01	Areias	Latitude: 6° 1' 3,62'' S Longitude: 35° 23' 1,28'' O

Poço 02	Cobé	Latitude: 6° 2' 15,90'' S Longitude: 35° 22' 53,24'' O
Poço 03	Poço 03 – próximo à casa dos equipamentos	Latitude: 6° 1' 57,10'' S Longitude: 35° 25' 4,63'' O
Poço 04	Poço 04 – mais afastado da casa dos equipamentos Os dois poços abastecem o Centro de Vera Cruz e Shalon	Latitude: 6° 1' 52,40'' S Longitude: 35° 25' 3,45'' O
Poço 05	Poço que abastece a comunidade de Traíras - Macaíba/RN	
Poço 06	Ladeira entre o Araça I e II (abastece Pitombeira) Junior Fofó (Presidente da Associação de moradores)	Latitude: 6° 2' 20,44'' S Longitude: 35° 26' 41,96'' O
Poço 07	Araça I (abastece Araça I, Pitombeira de Monte Alegre, Euzébio e Jenipapo). Rosenildo e Denilton (responsáveis pelos sistemas de distribuição)	Latitude: 6° 2' 24,46'' S Longitude: 35° 26' 44,41'' O
Poço 08	Abastece a Escola Municipal do Araça II e Bom Jesus/RN. Localizado no Sítio do senhor Edgar, traz da escola	Latitude: 6° 2' 14,75'' S Longitude: 35° 26' 48,73'' O
Poço 09	Localizado no Sítio da senhora Zuleide (Araça I). Abastece Jacaré, Ponta de Várzea. Nilva e Nora de Valdemiro.	Latitude: 6° 2' 31,25 S Longitude: 35° 26' 48,88'' O
Poço 10	Villa Real	Latitude: 6° 3' 15,91'' S Longitude: 35° 26' 12,68'' O
Poço 11	Villa Real	Latitude: 6° 3' 15,97'' S Longitude: 35° 26' 12,47'' O
Poço 12	Papagaio e Córrego	Latitude: 6° 0' 48,20'' S Longitude: 35° 25' 22,63'' O
Poço 13	Localizado em terreno doado pelo senhor Dr. Iran. Abastece Araça II do chafariz a cima até o acampamento.	Latitude: 6° 1' 47,54'' S Longitude: 35° 27' 4,06'' O
Poço 14	Localizado no Araça II próximo a Estação que manda água para Bom Jesus, por traz da casa do Senhor Edgar. Abastece a Escola e a comunidade do chafariz para baixo.	Latitude: 6° 2' 28,25'' S Longitude: 35° 26' 48,73'' O
Poço 15 Poço 16	POÇO -15: localizado na terra do senhor Edgar. POÇO – 16,17: localizado na terra da senhora Zuleide.	

Poço 17	Abastecem o município de Bom Jesus/RN. Há informações da existência de 05 poços que abastecem o município de Bom Jesus/RN, porém só foram encontrado/visitados 04.	
Poço 18	GULANDI	Latitude: 6° 2' 31,39" S Longitude: 35° 23' 19,92" O
Poço 19	Sítio Santa Cruz, estrada que vai para Pororocas No passado a água desse poço era utilizada pela comunidade, quando faltava água da Adutora Monsenhor Expedito	Latitude: -6.057091 Longitude: -35.542484
Poço 20	Poço/chafariz de onde são retirados caminhões pipa de água – próximo a casa de Júnior Marchante, próximo ao trevo da estrada do Cobé.	Latitude: 6° 2' 32,43" S Longitude: 35° 25' 25,94" O
Poço 19	Poço localizado nas terras do senhor Zé Lopes que é utilizado pela prefeitura para irrigar a grama do estádio municipal Nazarenão	

Fonte: Prefeitura Municipal de Vera Cruz (2017).

O sistema de abastecimento de água predominante é composto por poço, reservatório e rede de distribuição, sendo as associações do município responsável pela operação e manutenção da maioria dos sistemas. Na Tabela 3.1.5, apresenta-se a distribuição das comunidades rurais do Município de Vera Cruz com a indicação das suas principais formas de abastecimento e na Figura 3.1.14, visualizam-se algumas dessas comunidades.

Tabela 3.1.5 – formas de abastecimento de água das comunidades rurais do Município de Vera Cruz.

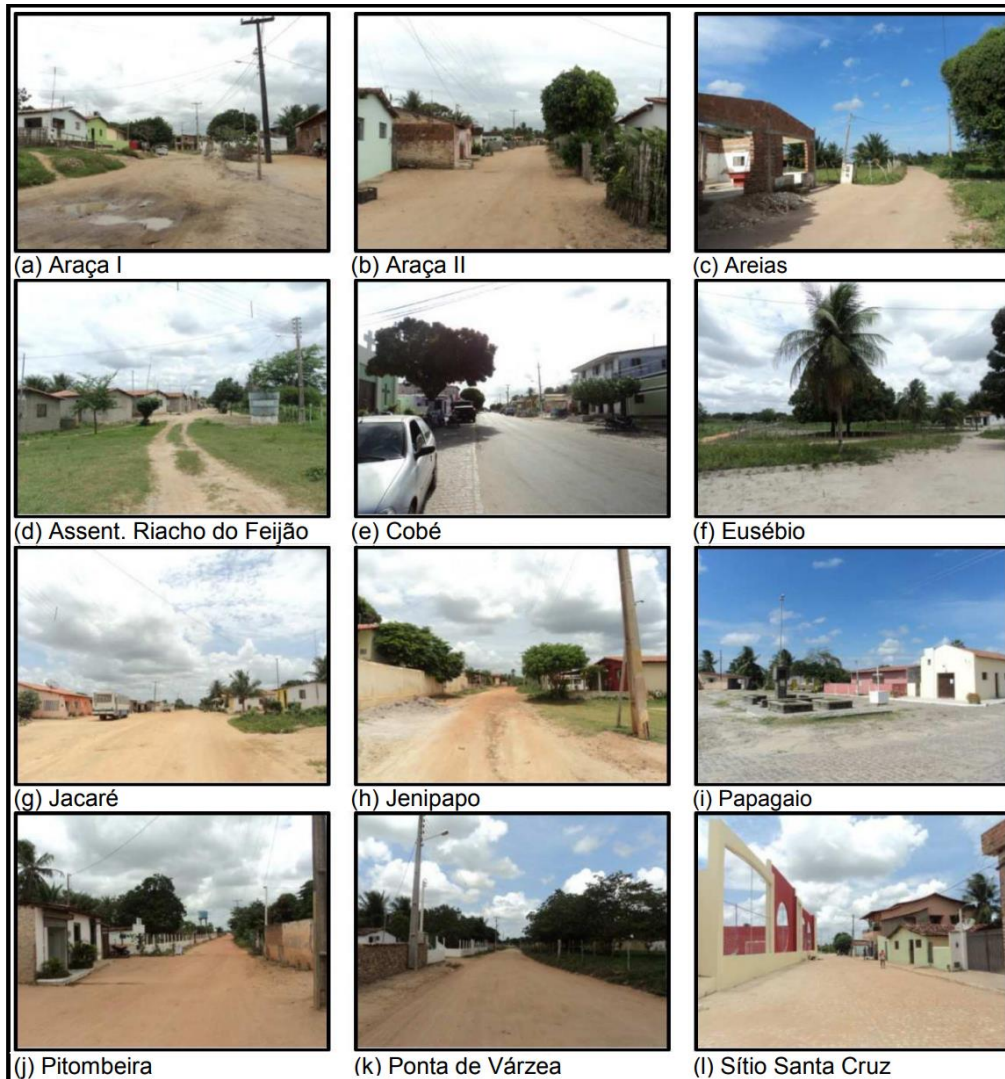
Aglomeradas	
Comunidade	Formas de abastecimento de água
Araça I	Poço tubular (vazão desconhecida), reservatório elevado (22 m ³) e rede de distribuição (Ø 50 mm).
Araça II	Poço tubular (vazão desconhecida), 2 reservatórios apoiados (volumes desconhecidos) e rede de distribuição (Ø 50 mm).
Assentamento Riacho do Feijão	Poço tubular (mesmo que abastece Jacaré) e chafariz.
Cobé	Poço tubular (30 m ³ /h) e rede de distribuição (Ø 60 a 100 mm).
Jacaré	Poço tubular (vazão desconhecida), reservatório elevado (22 m ³) e rede de distribuição (Ø 50 mm).
Papagaio	Poço tubular (vazão desconhecida), 3 reservatórios de fibra de vidro (total de 35 m ³) e rede de distribuição (variados).

Pitombeira	Poço tubular (vazão desconhecida), 2 reservatórios de fibra de vidro (total de 30 m ³) e rede de distribuição (Ø 50 mm).
Ponta de Várzea	Mesmo poço tubular de Jacaré (vazão desconhecida), reservatório elevado (22 m ³) e rede de distribuição (Ø 50 mm).
Sítio Santa Cruz	SAME e rede de distribuição (Ø 60 a 100 mm).
Dispersas	
Comunidade	Formas de abastecimento de água
Areias	Poço tubular (3,78 m ³ /h), 2 reservatórios de fibra de vidro (total de 30 m ³) e rede de distribuição (Ø 50 mm).
Eusébio	Mesmo poço tubular de Araça I (vazão desconhecida), reservatório elevado (22 m ³) e rede de distribuição (Ø 50 mm).
Jenipapo	reservatório elevado (mesmo que abastece Eusébio) e rede de distribuição (Ø 50 mm).

Fonte: CAERN (2013).

Ressalta-se que os sistemas de abastecimento das comunidades não são dotados de qualquer tipo de tratamento, à exceção das comunidades Cobé e Sítio Santa Cruz que dispõem de tratamento pela CAERN. Como alternativa no suprimento de água para consumo potável, algumas residências utilizam a água acumulada nas cisternas, seja água de chuva ou aquela trazida pelos caminhões pipa.

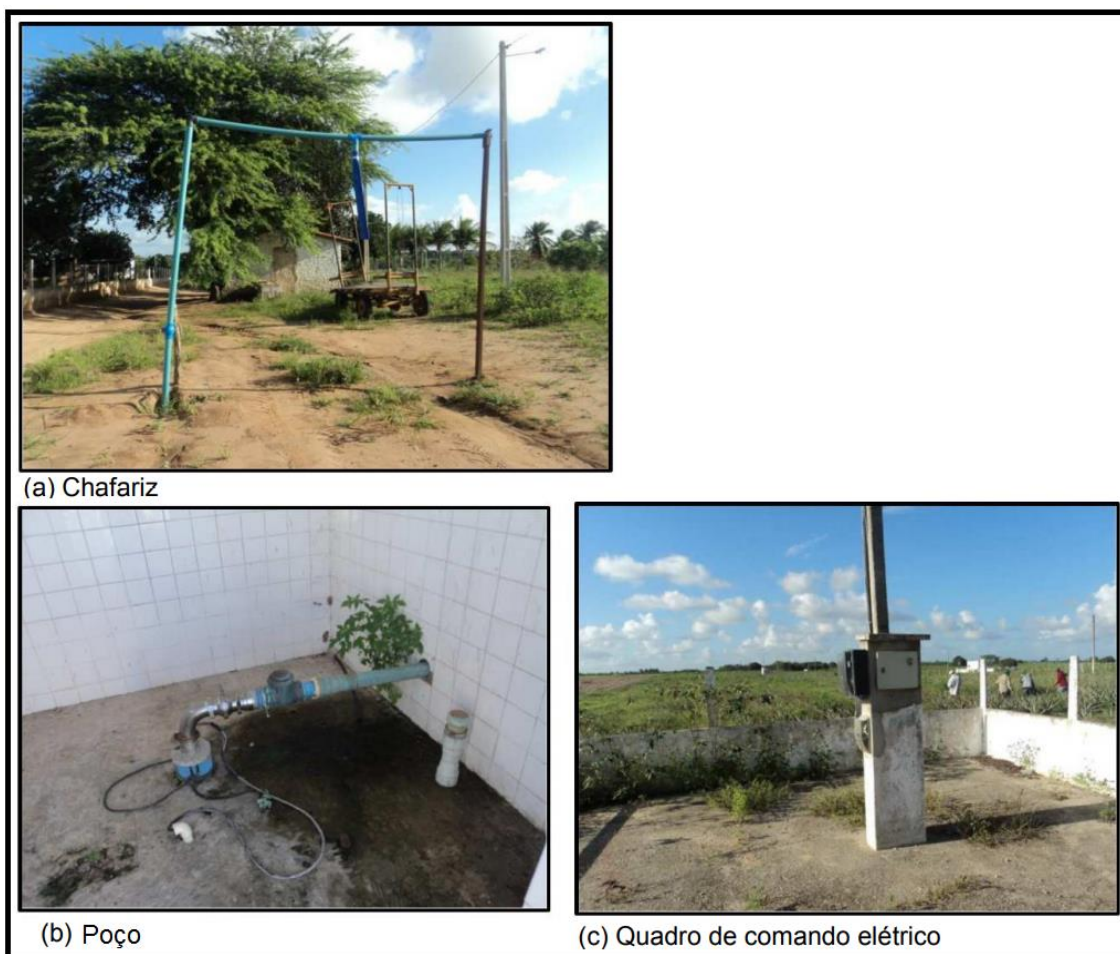
Figura 3.1.14 – Algumas comunidades rurais do Município de Vera Cruz.



Fonte: CAERN (2013).

O município é contemplado com a distribuição de água denominada “Operação Pipa” realizada no período da seca. São carros-pipa contratados pelo Exército Brasileiro para abastecer as comunidades conforme necessidade de cada uma. Ressalta-se que este meio de distribuição atinge tanto comunidades aglomeradas como dispersas, à exceção de Cobé e Papagaio. Atualmente, os carros-pipa são abastecidos através de chafariz cuja captação é um poço tubular. Na Figura 3.1.15, ilustram-se as instalações do poço e chafariz.

Figura 3.1.15 – Instalações do local de captação dos carros-pipa contratados pelo Exército.



Fonte: CAERN (2013).

Não é realizado qualquer tipo de tratamento na água oriunda do poço apresentado na Figura 3.1.15 (b), porém o proprietário está providenciando a licença para produção de água mineral extraída deste poço. A seguir estão discriminados os principais sistemas de abastecimento de água que suprem as comunidades rurais do Município de Vera Cruz (CAERN, 2013).

3.1.5.1. Comunidades atendidas pela CAERN

3.1.5.1.1. Cobé

Cobé é considerado distrito do Município de Vera Cruz, possui cerca de 945 economias residenciais (CAERN, 2013) e tem o abastecimento de água sob responsabilidade da CAERN,

através da Regional Litoral Sul. O sistema de abastecimento de água é constituído das seguintes unidades: captação (um poço tubular), desinfecção por hipoclorito de sódio e rede de distribuição. A captação é realizada através de um poço tubular localizado em área cercada (Figura 3.1.16). O poço possui as seguintes características: profundidade de 46 m, diâmetro de 6", nível dinâmico a 28 m e vazão de 30 m³/h (CAERN, 2013).

Figura 3.1.16 – Vista geral da área de localização do poço que integra o SAA de Cobé.



Fonte: CAERN (2013).

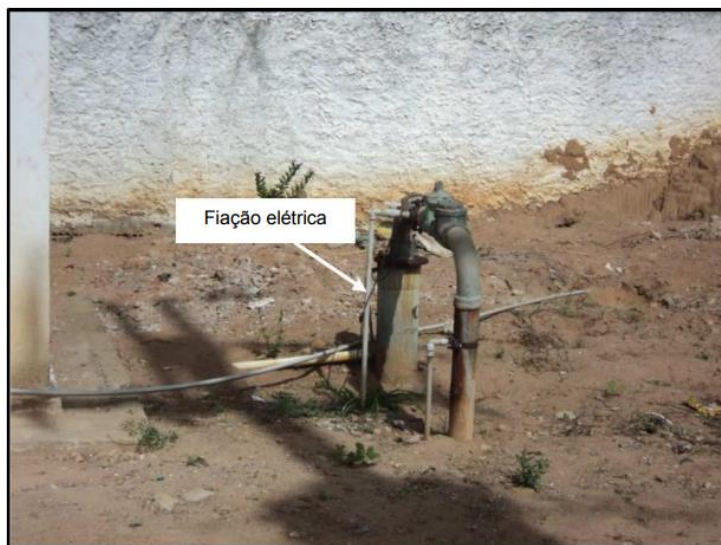
Na Tabela 3.1.6, apresenta-se as características técnicas do conjunto motobomba que integra a captação no poço tubular, o qual funciona cerca de 18 horas/dia. Na Figura 1.16, apresenta-se o ponto de captação do SAA de Cobé (CAERN, 2013).

Tabela 3.1.6 – Informações técnicas do conjunto motobomba instalado no poço tubular do sistema de abastecimento de água do distrito Cobé.

Grupo motobomba	Q (m ³ /h)	Altura manométrica (mca)	Rotação motor (rpm)	Frequência (Hz)	Potência motor (CV)
GMB LEÃO R28-5	20	77	380	60	10

Fonte: CAERN (2013).

Figura 3.1.17 - Ponto de captação do sistema de abastecimento de água de Cobé.



Fonte: CAERN (2013).

Observa-se na Figura 3.1.17 que o poço do distrito Cobé não possui laje de concreto. Além disso, verifica-se fiação elétrica exposta, o que pode causar comprometimento no abastecimento. Percebe-se, também, que o poço não possui macromedidor. Na Figura 3.1.17, também, observa-se a tubulação de injeção da solução de cloro usado na desinfecção. O dosador de pastilhas de cloro se localiza na sala de química ao lado do poço (Figura 1.15).

O SAA de Cobé não dispõe de reservatório, sendo a água recalçada do poço tubular diretamente para rede de distribuição. Esta é composta de tubulações cujos diâmetros variam de 60 a 100 mm. Conforme informações obtidas no distrito, a rede de distribuição não atende satisfatoriamente todas as residências (CAERN, 2013).

3.1.5.1.2. Sítio Santa Cruz

O Sítio Santa Cruz é abastecido pelo Sistema Adutor Monsenhor Expedito. Na Figura 3.1.18, apresenta-se a caixa de acesso à manobra de onde sai a derivação do sistema adutor para atender o Sítio Santa Cruz (CAERN, 2013).

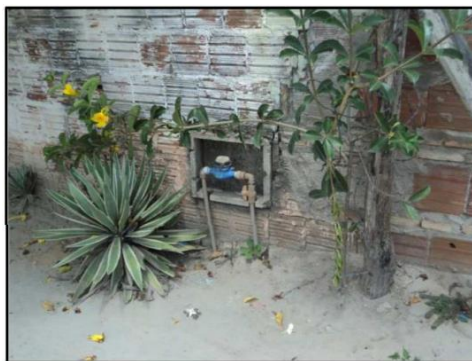
Figura 3.1.18 – Caixa de acesso à manobra do SAME no Sítio Santa Cruz.



Fonte: CAERN (2013).

Observa-se a presença de resíduos sólidos na caixa, indicando a necessidade de tampa e proteção. O Sítio Santa Cruz não dispõe de reservatório, a água é injetada diretamente na rede de distribuição. A CAERN é a responsável pelo abastecimento de água da comunidade. Na Figura 3.1.19, apresenta-se uma mostra de hidrômetro existente nas residências da localidade (CAERN, 2013).

Figura 3.1.19 – Vista de hidrômetro instalado em residências do Sítio Santa Cruz.



Fonte: CAERN (2013).

3.1.5.2. Comunidades Rurais atendidas pela prefeitura/associações de moradores

Observa-se que, em geral, os pontos de captação de água das comunidades rurais não possuem laje de proteção, possuem estruturas elétricas expostas, o que pode ocasionar acidentes e conseqüentemente interrupção do abastecimento, e também estruturas hidráulicas

apresentando vazamentos. Percebe-se, ainda, que os sistemas não apresentam nenhum tipo de medidor de vazão e não dispõem de automação (CAERN, 2013).

O abastecimento de água dessas comunidades dá-se, em sua maioria, por gravidade através dos reservatórios elevados instalados os quais alimentam as redes de distribuição de água, à exceção do Assentamento Riacho do Feijão que não possui reservatório. De modo geral, os reservatórios não dispõem de sinalizador noturno e para-raios, além de não apresentarem escada de acesso adequada (CAERN, 2013).

Observa-se que as instalações estruturais dos reservatórios demandam recuperação, pois apresentam alguns problemas que podem comprometer a integridade dos reservatórios, tais como fissuras, rachaduras e infiltrações. Em algumas residências foram observadas outras formas de reservação de água, tais como cisternas para captação de águas pluviais. Na Figura 3.1.20, apresenta-se um exemplo de cisterna encontrada na comunidade aglomerada Pitombeira no Município de Vera Cruz (CAERN, 2013).

Figura 3.1.20 – Vista de cisterna utilizada como alternativa no abastecimento de água na comunidade Pitombeira.

Fonte: CAERN (2013).

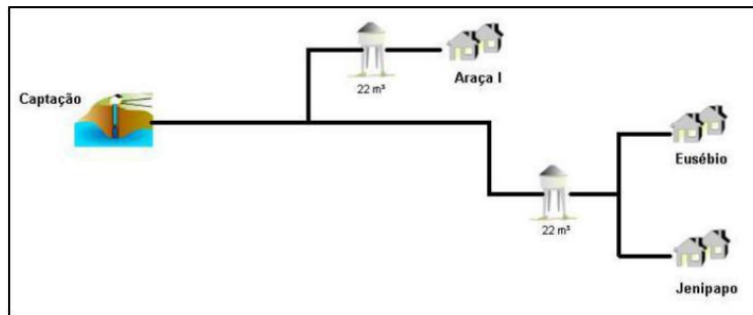


A seguir são expostas as particularidades de cada comunidade.

3.1.5.2.1. Araça I

A captação que atende Araça I também abastece as comunidades dispersas Eusébio e Jenipapo. Na Figura 3.1.21, apresenta-se um desenho esquemático do sistema de abastecimento de água dessas comunidades (CAERN, 2013).

Figura 3.1.21 – Configuração geral do sistema de abastecimento de água que atende as comunidades Araça I, Eusébio e Jenipapo.



Fonte: CAERN (2013).

Nas Figuras 3.1.22 e 3.1.23 são mostradas as instalações físicas do poço e do reservatório de Araça I.

Figura 3.1.22 – Instalações físicas do poço que compõe o sistema de abastecimento de Araça I.



Fonte: CAERN (2013).



Figura 3.1.23 – Reservatório da comunidade Araça I.

Fonte: CAERN (2013).

3.1.5.2.2. Araça II

O poço que atende a comunidade Araça II, além de abastecer os dois reservatórios apoiados (ver Figura 1.26), também é utilizado para irrigação. Na Figura 3.1.24, apresenta-se um desenho esquemático do sistema de abastecimento de água de Araça II (CAERN, 2013).

Figura 3.1.24 – Configuração geral do sistema de abastecimento de água que atende a comunidade Araça II.

Fonte: CAERN (2013).

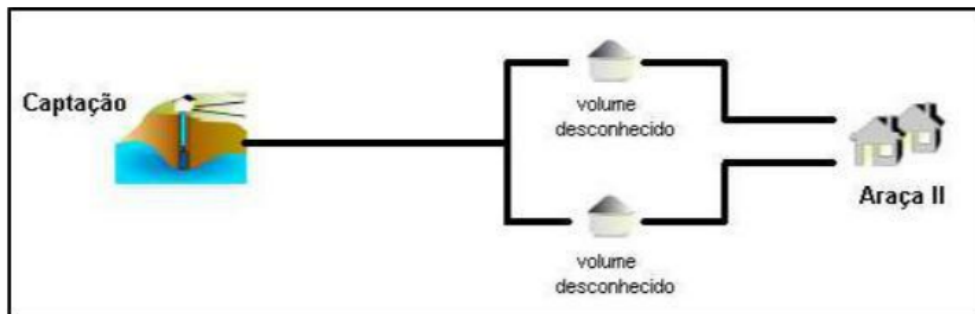


Figura 3.1.25 – Instalações físicas do poço que compõe o sistema de abastecimento de Araça II.



Fonte: CAERN (2013).

Figura 3.1.26 – Reservatórios da comunidade Araça II.



Fonte: CAERN (2013).

3.1.5.2.3. Assentamento Riacho do Feijão

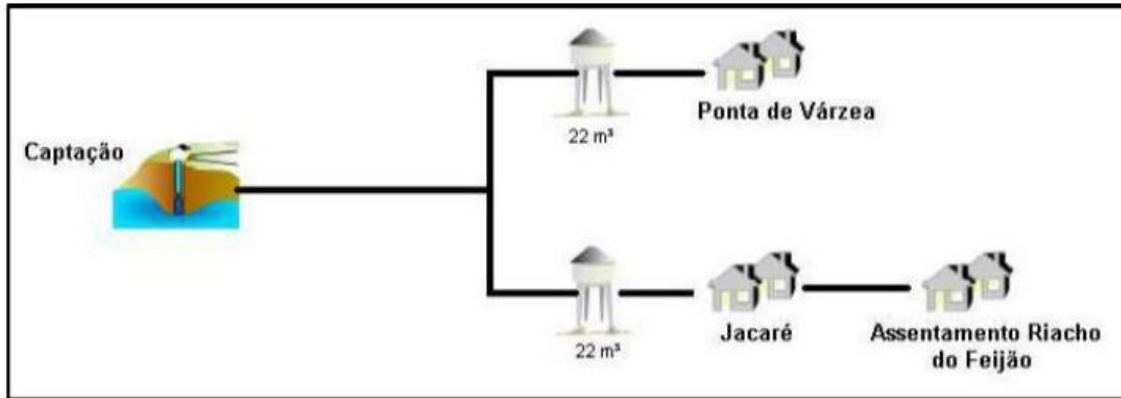
O assentamento Riacho do Feijão não dispõe de rede de abastecimento, possui um reservatório de fibra de vidro tipo chafariz (capacidade de 5 m³) o qual é abastecido diretamente pela rede da comunidade Jacaré. Foi observado que algumas residências do assentamento dispõem de cisternas para captação de água pluvial, sendo estas utilizadas como alternativa no suprimento de água (CAERN, 2013).

3.1.5.2.4. Jacaré

O poço que atende a comunidade Jacaré (ver Figura 3.1.28) abastece, também, a comunidade Ponta de Várzea e o assentamento Riacho do Feijão. Ressalta-se que a água proveniente deste poço é, conforme informações da população, salobra. Na Figura 3.1.27,

apresenta-se um desenho esquemático do sistema de abastecimento de água que atende essas comunidades (CAERN, 2013).

Figura 3.1.27 – Configuração geral do sistema de abastecimento de água que atende as comunidades Jacaré, Ponta de Várzea e Assentamento Riacho do Feijão.



Fonte: CAERN (2013).

Figura 3.1.28 – Instalações físicas do poço que compõe o sistema de abastecimento de Jacaré, Assentamento Riacho do Feijão e Ponta de Várzea.



Fonte: CAERN (2013).

Figura 3.1.29 – Reservatório da comunidade Jacaré.



(a) Vista externa



(b) Fissuras/rachaduras no encontro com a laje

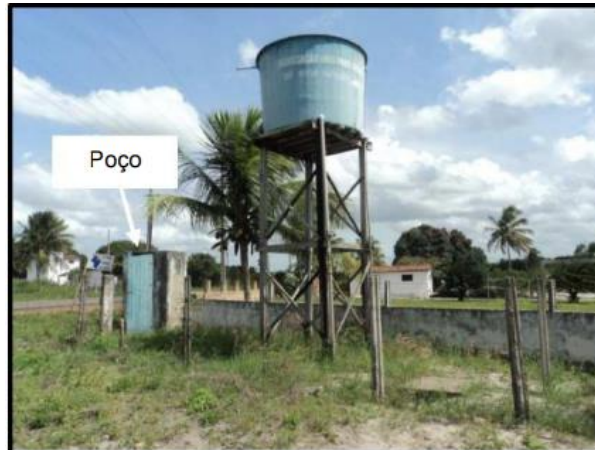
Fonte: CAERN (2013).

A comunidade Jacaré ainda dispõe de um poço movido a cata-vento que abastece um reservatório tipo chafariz, sistema que funciona como alternativa no abastecimento de água da comunidade (CAERN, 2013).

3.1.5.2.5. Papagaio

O sistema de abastecimento de água da comunidade Papagaio é composto por poço tubular e três reservatórios, todos de fibra de vidro (ver Figuras 3.1.30 e 3.1.31), conforme configuração apresentada na Figura 3.1.32. Esse sistema é mantido pela Associação dos Produtores Rurais do Sítio Papagaio (CAERN, 2013).

Figura 3.1.30 – Instalações físicas do poço que compõe o sistema de abastecimento de Papagaio.



Fonte: CAERN (2013).

Figura 3.1.31 – Reservatórios da comunidade Papagaio.



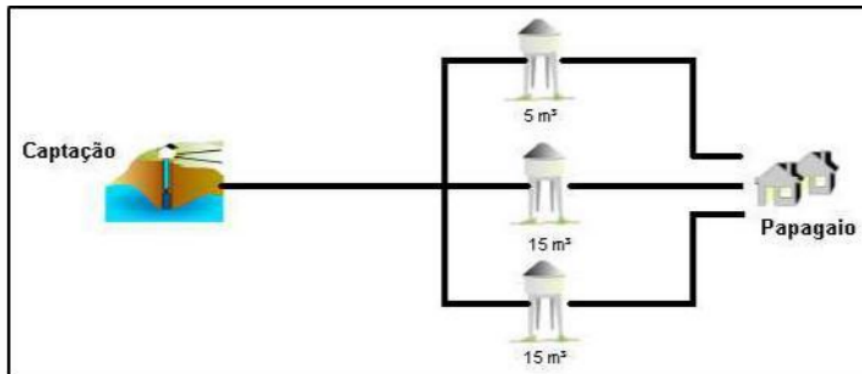
(a) Vista externa



(b) Infiltrações

Fonte: CAERN (2013).

Figura 3.1.32 – Configuração geral do sistema de abastecimento de água que atende a comunidade Papagaio.

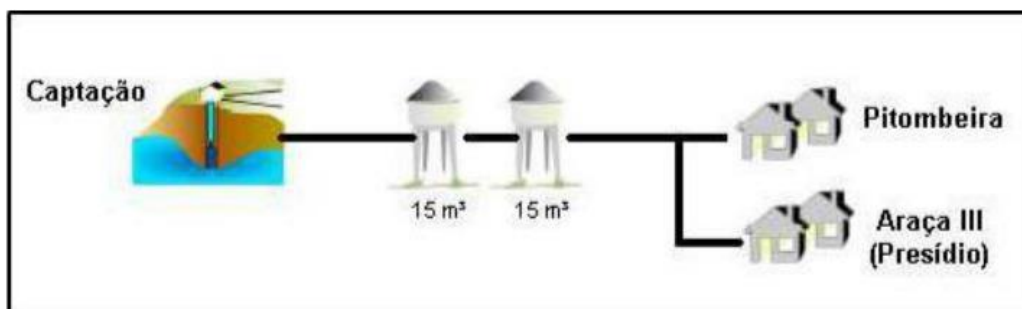


Fonte: CAERN (2013).

3.1.5.2.6. Pitombeira

O sistema de abastecimento de água da comunidade Pitombeira é composto por poço tubular (ver Figura 3.1.34) e dois reservatórios de fibra de vidro (ver Figura 3.1.35). Esse sistema é responsável, também, pelo abastecimento da localidade Araça III na área urbana. Na Figura 3.1.33, apresenta-se um desenho esquemático do sistema que atende essas localidades (CAERN, 2013).

Figura 3.1.33 – Configuração geral do sistema de abastecimento de água que atende as localidades Pitombeira e Araça III.



Fonte: CAERN (2013).

Figura 3.1.34 – Instalações físicas do poço que compõe o sistema de abastecimento de Pitombeira.



Fonte: CAERN (2013).

Figura 3.1.35 – Reservatórios da comunidade Pitombeira.



Fonte: CAERN (2013).

Observa-se na Figura 3.1.36 que as instalações da casa de comando elétrico do poço do sistema de abastecimento da comunidade Pitombeira estão em mau estado de conservação (CAERN, 2013).

Figura 3.1.36 – Casa de comando elétrico do poço que integra o sistema de abastecimento da comunidade Pitombeira.



Fonte: CAERN (2013).

3.1.5.2.7. Ponta de Várzea

A captação do sistema de abastecimento de água da comunidade Ponta de Várzea é a mesma da comunidade Jacaré. Essa captação alimenta o reservatório elevado da comunidade (ver Figura 3.1.37) que abastece a rede de distribuição (CAERN, 2013).

Figura 3.1.37 – Reservatório da comunidade Ponta de Várzea.



(a) Vista externa



(b) Fissuras/infiltrações

Fonte: CAERN (2013).

3.1.5.3. Comunidades dispersas

Na Figura 3.1.38, visualiza-se as instalações do poço que, atualmente, abastece a comunidade Areias e na Figura 3.1.39 um desenho esquemático do sistema que atende esta comunidade. O poço apresentado na Figura 3.1.38 é particular. Observa-se que o ponto de captação de água não possui laje de proteção. Verifica-se, ainda, que o sistema não apresenta medidor de vazão e não dispõe de automação (CAERN, 2013).

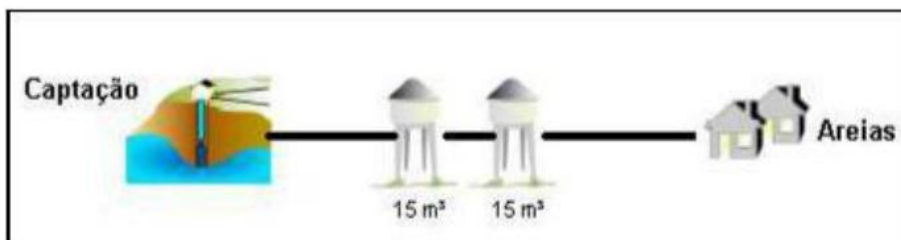
Figura 3.1.38 – Poço que integra o sistema de abastecimento da comunidade dispersa Areias.



Fonte: CAERN (2013).

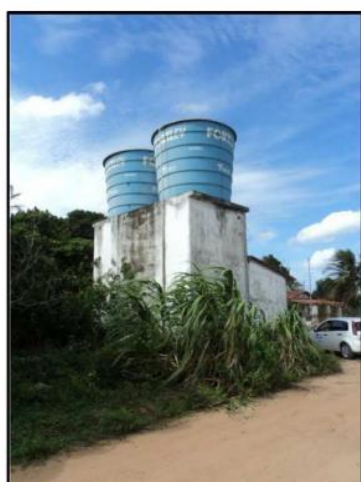
Figura 3.1.39 – Configuração geral do sistema de abastecimento de água que atende a comunidade. Areias.

Fonte: CAERN (2013).



Na Figura 3.1.40, visualiza-se as instalações dos reservatórios que abastecem a comunidade Areias. Observa-se na Figura 3.1.40 (b) que as paredes componentes da estrutura de sustentação dos reservatórios apresentam rachaduras, demandando uma recuperação (CAERN, 2013).

Figura 3.1.40 – Reservatórios da comunidade Areias.



(a) Vista externa



(b) Vista casa de comando elétrico

Fonte: CAERN (2013).

Como explicitado anteriormente, o poço que atende a comunidade Araça I atende, também, as comunidades Eusébio e Jenipapo. Esse poço recalca água para o reservatório (Figura 3.1.41) que alimenta as redes de distribuição das comunidades Eusébio e Jenipapo.

Figura 3.1.41 - Reservatório que atende as comunidades Eusébio e Jenipapo.



(a) Vista externa



(b) Infiltração/fissuras/ferragem exposta



(c) Infiltrações/fissuras

Fonte: CAERN (2013).

Verifica-se na Figura 3.1.41 que o reservatório não dispõe de para-raios, sinalizador noturno e escada de acesso, a exemplo do que foi verificado para os reservatórios das comunidades aglomeradas. Além disso, observa-se que as instalações do reservatório estão

precárias, apresentando várias fissuras, rachaduras e infiltrações que podem comprometer a integridade estrutural do reservatório (CAERN, 2013).

3.1.6. Qualidade da água

3.1.6.1. Qualidade da água bruta

A água utilizada em Vera Cruz é prospectada de mananciais subterrâneos e, em geral, apresenta boa qualidade, visto que o solo é um excelente filtro. Para isso é necessário que exista a proteção sanitária do poço e uma distância segura entre o ponto de prospecção de água e o ponto de infiltração de efluentes de esgoto, o qual deve estar sempre à jusante do ponto de captação, para que não haja a contaminação do lençol freático.

3.1.6.2. Qualidade da água tratada

O órgão responsável pela Vigilância da Qualidade da Água neste município é a Secretaria Municipal de Saúde. A Gerência Regional do Litoral Sul da concessionária realiza um monitoramento mensal na qualidade da água na rede de distribuição no município de Vera Cruz, através da análise dos parâmetros Cloro Residual, Turbidez, Cor Aparente, pH e Coliformes Fecais.

A Tabela 3.1.7 apresenta informações referentes à qualidade da água tratada que abastece o município de Vera Cruz, especificamente para os parâmetros de cloro residual livre, turbidez, coliformes totais e cor aparente, para o ano de 2016 (CAERN, 2017).

Tabela 3.1.7 – Qualidade da água tratada no município de Vera Cruz, dados de 2016.

Dados – Qualidade da água tratada				
Parâmetros	Cloro residual livre (mg/L)	Turbidez (μ T)	Cor aparente (μ H)	Coliformes totais

Mês / característica da amostra	Mínimas Obrigatórias	Analisadas	Em Conformidade	Mínimas Obrigatórias	Analisadas	Em Conformidade	Mínimas Obrigatórias	Analisadas	Em Conformidade	Mínimas Obrigatórias	Analisadas	Em Conformidade
Jan	12	8	0	12	8	6	5	8	8	12	8	8
Fev	12	7	0	12	7	7	5	7	7	12	7	7
Mar	12	8	6	12	8	8	5	8	8	12	8	8
Abr	12	7	7	12	7	7	5	7	7	12	7	7
Mai	12	7	5	12	7	7	5	7	7	12	7	7
Jun	12	8	6	12	8	8	5	8	8	12	8	8
Jul	12	3	0	12	3	3	5	3	3	12	3	3
Ago	12	7	4	12	7	7	5	7	7	12	7	7
Set	12	8	0	12	8	8	5	8	8	12	8	8
Out	12	8	8	12	8	8	5	8	8	12	8	8
Nov	12	6	6	12	6	6	5	6	6	12	6	6
Dez	12	7	5	12	7	7	5	7	7	12	7	7
Total 2015	144	84	47	144	84	82	60	84	84	144		84

Fonte: CAERN(2017).

3.2. INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Por inexistência das informações referentes à implantação de sistema de esgotamento sanitário em Vera Cruz e de um levantamento de campo realizado pela prefeitura do município, serão abordados apenas os dados do levantamento do censo (2010) e DATASUS (2010). Segundo os dados do Universo do Censo Demográfico, em 2010, Vera Cruz possuía 2.765 domicílios particulares permanentes, dos quais 2760 possuíam banheiros. Destes, 60 foram identificados como ligados a uma rede geral de esgoto ou pluvial, 38 ligados a fossas sépticas e 2.662 classificados como possuindo outro tipo de esgotamento sanitário.

Já nos dados fornecidos pela DATASUS 2010, os 2.662 domicílios que foram classificados pelo censo como possuindo outro tipo de esgotamento sanitário são separados, com 2.466 possuindo fossa rudimentar, 150 com valas e 46 utilizando outro escoadouro.

Figura 3.2.1 – Lançamento de águas cinza no sistema de drenagem pluvial.



Fonte: CAERN (2013).

Assim, o município de Vera Cruz apresenta predominância de fossas rudimentares, para onde os munícipes deveriam encaminhar os esgotos sanitários resultantes de suas atividades domésticas. No entanto, foram identificados na sede pontos de lançamento de águas cinza

(águas servidas que foram utilizadas para limpeza de tanques, pias e chuveiros) em galerias de águas pluviais, a céu aberto, como pode ser observado na Figura 3.2.1.

Segundo relatos recolhidos da população, é possível ver, também, a céu aberto, lançamentos de águas negras (águas servidas contendo material fecal e urina). Todas essas águas (cinza e negra) seguem para o Riacho Vera Cruz, provocando a poluição deste corpo receptor.

Para as comunidades rurais do Município de Vera Cruz também são implantadas as fossas rudimentares como forma de prover o afastamento dos dejetos da população. No distrito Cobé foi detectado o despejo de águas cinza a céu aberto, como pode ser visualizado na Figura 3.2.2.

Figura 3.2.2 – Índícios de águas cinza sendo despejadas nos dispositivos de drenagem (sarjeta) no distrito Cobé.



Fonte: CAERN (2013).

3.2.1. Informações comerciais

3.2.1.1. Número de ligações e economias

Não é possível obter essa informação pois não há infraestrutura de esgotamento sanitário no Município de Vera Cruz.

3.2.1.2. Cobertura

Não é possível obter essa informação pois não há infraestrutura de esgotamento sanitário no Município de Vera Cruz.

3.2.2. Informações financeiras

3.2.2.1. Despesas totais

Não é possível obter essa informação pois não há infraestrutura de esgotamento sanitário no Município de Vera Cruz.

3.2.2.2. Investimentos

Não é possível obter essa informação pois não há infraestrutura de esgotamento sanitário no Município de Vera Cruz.

3.2.2.3. Receitas

Não é possível obter essa informação pois não há infraestrutura de esgotamento sanitário no Município de Vera Cruz.

3.2.2.4. Estrutura tarifária aplicada

Não é possível obter essa informação pois não há infraestrutura de esgotamento sanitário no Município de Vera Cruz.

3.2.3. Descrições do sistema de esgotamento sanitário

3.2.3.1. Bacias de esgotamento sanitário

Não é possível obter essa informação pois não há infraestrutura de esgotamento sanitário no Município de Vera Cruz.

3.2.3.2. Componentes do sistema

3.2.3.2.1. Coletor, interceptor, rede de esgotamento sanitário e emissário

Não é possível obter essa informação pois não há infraestrutura de esgotamento sanitário no Município de Vera Cruz.

3.2.3.2.2. Elevatória de esgoto bruto

Não é possível obter essa informação pois não há infraestrutura de esgotamento sanitário no Município de Vera Cruz.

3.2.3.2.3. Estação de tratamento de esgoto

Não é possível obter essa informação pois não há infraestrutura de esgotamento sanitário no Município de Vera Cruz.

3.2.3.2.4. Elevatória de esgoto tratado

Não é possível obter essa informação pois não há infraestrutura de esgotamento sanitário no Município de Vera Cruz.

3.2.3.2.5. Emissário intermediário e final

Não é possível obter essa informação pois não há infraestrutura de esgotamento sanitário no Município de Vera Cruz.

3.2.4. Qualidade do esgoto bruto e tratado

Não é possível obter essa informação pois não há infraestrutura de esgotamento sanitário no Município de Vera Cruz.

3.3. INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.3.1. Cobertura do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Segundo o SNIS (2014), no respectivo ano, o município de Vera Cruz apresenta uma taxa de cobertura da coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação à população urbana de 100%, com relação à população total essa taxa permanece 100%, e a taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município também é de 100%.

Maiores informações sobre a população atendida pela coleta dos resíduos sólidos estão apresentadas na Tabela 3.3.1, onde a população total é o valor declarado da população (urbana + rural) efetivamente beneficiada com o serviço de coleta regular de resíduos domiciliares no município, no final do ano de referência; na segunda coluna, a população urbana inclui populações da sede e de localidades (distritos e povoados) efetivamente atendidas de forma regular; e a população atendida urbana direta exclui a população que, geralmente, é atendida por sistemas estáticos de coleta, como o de caçambas estacionárias.

Tabela 3.3.1 - Informações sobre população atendida.

Fonte: SNIS (2014).

População atendida declarada			Coleta com elevação de contêiner
Total (hab)	Urbana do município (hab)	Urbana direta (porta-a-porta), sem uso de caçambas (hab)	
11.832	5.183	5.183	Não

3.3.2. Volumes de resíduos produzidos

O quantitativo de RSU gerados, em 2014, foi de 2.410 toneladas. Esse valor foi calculado com base na população estimada pelo IBGE para o ano de 2014 (11.832 habitantes) e na geração per capita de RSU também estimada (0,56 kg/habitante.dia), para o respectivo ano (PERS/RN, 2015).

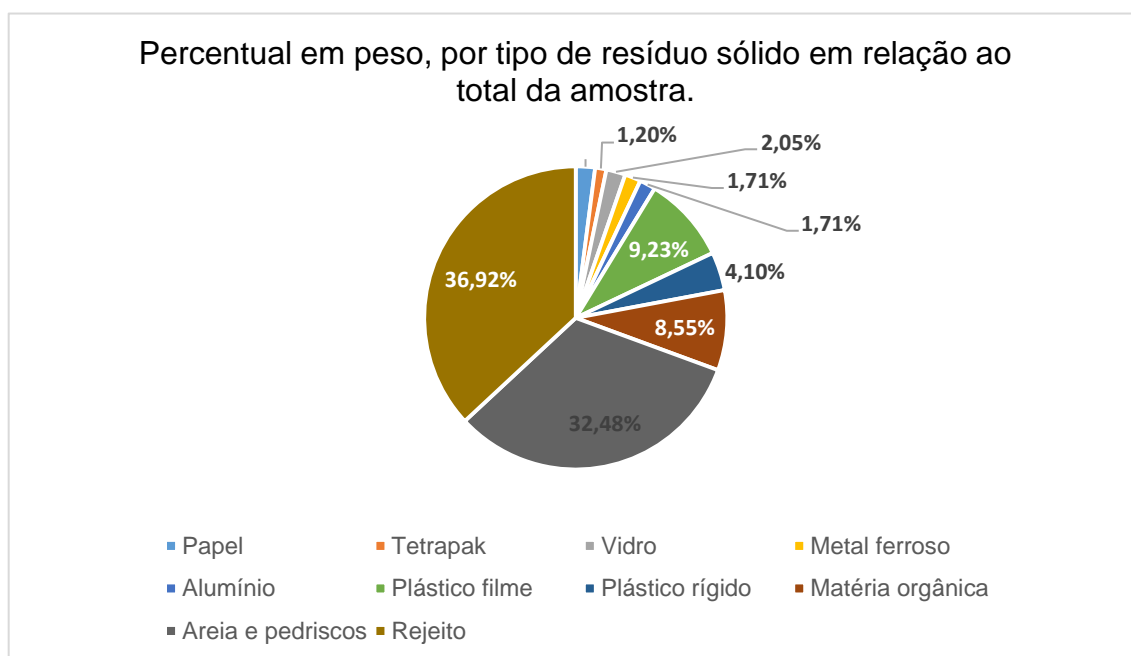
3.3.3. Tipos de resíduos produzidos

No município de Vera Cruz, em 2014, foram produzidos resíduos domiciliares, públicos, de serviços de saúde e da construção civil (PERS/RN, 2015).

3.3.4. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos

O Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Região do Agreste do Estado do Rio Grande do Norte (PIRS – Agreste/RN), de 2016, fornece a composição gravimétrica de RS para Vera Cruz, indicada na Figura 3.3.1.

Figura 3.3.1 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no município de Vera Cruz/RN.



Fonte: PIRS – Agreste/RN (2016).

A adoção de medidas voltadas para reciclagem pode gerar uma redução significativa na quantidade de rejeitos, que devem ser destinados ao aterro sanitário ou lixão. Como consequência tem-se o aumento do tempo de vida do aterro, redução do passivo ambiental e benefícios socioeconômicos para a população ligada à cadeia da reciclagem.

3.3.5. Cooperativas e associações existentes

Em Vera Cruz, não existiam cooperativas ou associações de catadores no ano de 2014 (PERS/RN,2015). Essa informação deverá ser levantada e validada junto ao município.

3.3.6. Informações financeiras

3.3.6.1. Despesas totais

Não existem informações sobre investimentos do município. Essas informações devem ser coletadas com o prestador de serviço do sistema.

3.3.6.2. Investimentos

Não existem informações sobre investimentos do município. Essas informações devem ser coletadas com o prestador de serviço do sistema.

3.3.6.3. Receitas

Segundo o SNIS (2014) e Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos - PERS/RN (2015), o município de Vera Cruz não cobra diretamente pelos serviços de limpeza pública, seja ele domiciliar, de serviços de saúde ou de construção civil. Logo, não se verifica receitas geradas pelos serviços prestados. Não há informações acerca de recursos federais para manejo de resíduos sólidos.

3.3.6.4. Taxa de limpeza pública

Não existe taxa, uma vez que o município não cobra pelo serviço.

3.3.7. Descrições do sistema de limpeza urbana e manejo de RS

No município de Vera Cruz, em 2014, os serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos foram gerenciados pela Prefeitura (Administração Pública Direta), sendo a Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo o órgão responsável (PERS/RN, 2015).

No respectivo ano toda a mão-de-obra envolvida nos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos pertencia ao quadro do município. Logo, a incidência percentual

de empregados próprios (dada pela razão entre o número de funcionários da prefeitura envolvidos nos serviços de limpeza urbana e o total de funcionários, vezes 100), foi de 100% (PERS/RN, 2015).

As ferramentas utilizadas na limpeza pública estão dispostas no almoxarifado municipal de Vera Cruz que pode ser considerado um local adequado e seguro.

Figura 3.3.2 – Almoxarifado municipal de Vera Cruz, onde são armazenadas as ferramentas utilizadas na limpeza pública do município.



Fonte: Prefeitura Municipal de Vera Cruz (2017).

A Tabela 3.3.2 ilustra a incidência de empregados próprios e de empresa privada, verificados no ano de 2014, no município de Vera Cruz.

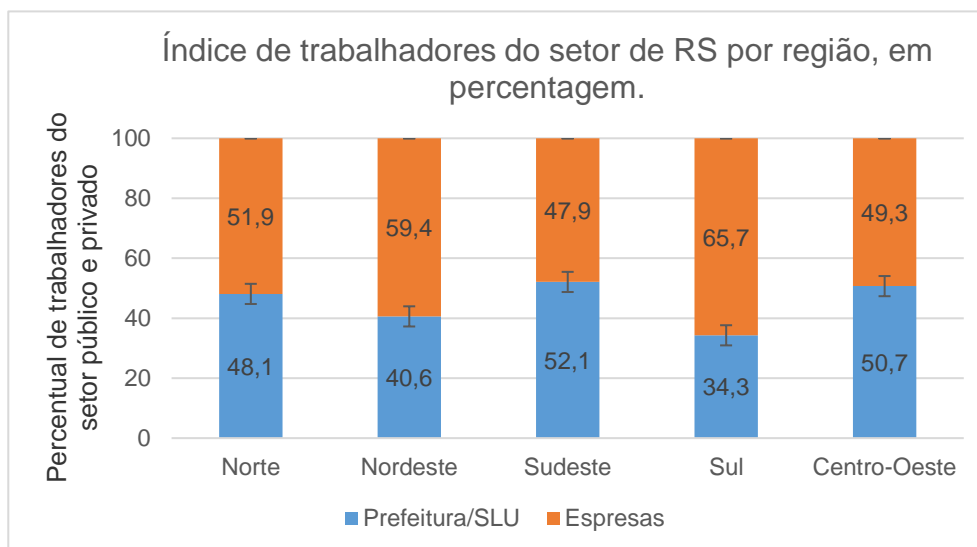
Tabela 3.3.2 - Quantidade de trabalhadores alocados no manejo de resíduos sólidos e incidência percentual, segundo agente executor.

Agente executor	Quantidade de trabalhadores alocados	Incidência percentual
Público	36	100%
Privado	0	0%
Total	36	100,00%

Fonte: SNIS (2014).

Através da análise da Figura 3.3.2, percebe-se que o percentual de trabalhadores do setor público, no município de Vera Cruz, encontra-se bem acima do valor regional, cujo percentual foi de 40,6%.

Figura 3.3.3 – Vínculo empregatício dos trabalhadores do setor de manejo de RS referente aos municípios participantes, segundo região demográfica – SNIS 2014.



Fonte: SNIS (2014).

A Tabela 3.3.3 apresenta a distribuição dos trabalhadores públicos atuantes na limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, segundo natureza da atividade, do município de Vera Cruz em 2014.

Tabela 3.3.3 - Quantidade de trabalhadores remunerados alocados no manejo de RS e incidência percentual, segundo natureza da atividade.

Atividade	Quantidade de trabalhadores alocados	Incidência percentual de empregados
Coleta	12	33%
Motoristas	4	11%
Varrição	8	22%
Capina	5	14%
Unidades	0	0%
Gerenciamento	0	0%
Outros	3	8%
Não informada	4	11%
Total	36	100%

Fonte: Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos PERS/RN (2015).

A incidência percentual indica o grau de absorção de mão de obra, por cada atividade envolvida no manejo de resíduos sólidos.

Os colaboradores utilizam Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), a saber: Luvas, fardamentos, botas e colete de sinalização (PERS/RN, 2015).

3.3.7.1. Componentes do sistema

O sistema de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos engloba as atividades de varrição, serviços congêneres (capinação e roçagem, pintura de meio fio, limpeza das praias, limpeza e lavagem de feiras e mercados, lavagem de vias, limpeza de bueiros e galerias de drenagem, poda de árvores, limpeza de cemitérios, remoção de animais mortos, remoção de entulho e materiais inservíveis, limpeza de eventos, manutenção de parques e jardins), acondicionamento, coleta, transporte, transferência e disposição final dos resíduos.

3.3.7.1.1. Varrição

Em 2014, no município de Vera Cruz, foi adotada a varrição manual dos logradouros públicos, a qual foi realizada pelo SLU (Prefeitura). A incidência de varredores no total de empregados no manejo foi de 22% (PERS/RN, 2015).

Com relação a frequência de varrição, a avenida Monsenhor Paiva e suas ruas adjacentes são varridas diariamente, e nas demais ruas da sede que são varridas, o serviço ocorre em dias alternados. Os resíduos que são varridos ficam normalmente armazenados em sacolas, nas calçadas ou em canteiros até a coleta.

Figura 3.3.4 – Resíduo coletado esperando coleta após a varrição, em agosto de 2017.



Fonte: Prefeitura Municipal de Vera Cruz (2017).

Como EPIs os varredores usam somente botas, luvas e fardamento (Prefeitura Municipal de Vera Cruz, 2017).

Figura 3.3.5 – Varredor em serviço na Avenida Monsenhor Paiva, em agosto de 2017.



Fonte: Prefeitura Municipal de Vera Cruz (2017).

Figura 3.3.6 – Varredor em serviço na Rua João XXIII, em agosto de 2017.



Fonte: Prefeitura Municipal de Vera Cruz (2017).

Não foram encontradas, informações sobre a extensão de sarjeta varrida e índice de produtividade dos varredores. Ressalta-se que o conhecimento da extensão da sarjeta e suas características (tipo de pavimentação), bem como do índice de produtividade dos varredores são fundamentais para o correto dimensionamento das equipes de varrição.

A taxa de terceirização de varredores, em 2014, foi nula (dada pela razão entre o número de varredores de empresa privada pelo total de varredores, vezes 100), visto que todos os varredores são empregados da própria prefeitura.

3.3.7.1.2. Capinação e roçagem

O tipo de roçagem praticado no município de Vera Cruz em 2014 não foi informado. A incidência de capinadores no total de empregados no manejo foi de 14% (PERS/RN, 2015).

3.3.7.1.3. Outros serviços congêneres

Foram praticados pelo SLU de Vera Cruz, em 2014, os seguintes serviços congêneres: limpeza de feiras e mercados públicos, poda de árvores, pintura de meio-fio, limpeza de lotes vagos, remoção de animais mortos e coleta de volumosos (PERS/RN, 2015).

Em 2014 não existiu uma frente temporária de serviço (PERS/RN, 2015).

3.3.7.1.4. Coleta e transporte de resíduos sólidos

3.3.7.1.4.1. Coleta de Resíduo Sólido Urbano

O Resíduo Sólido Urbano (RSU) é composto pelo Resíduo Sólido Domiciliar (RDO) e Resíduo Sólido Público (RPU), sendo o RDO composto pelo Resíduo Sólido Doméstico (gerado nas residências) e pelo Resíduo Sólido Comercial (gerado em estabelecimentos comerciais).

Figura 3.3.7 – Veículo utilizado na coleta de RSU de Vera Cruz em agosto de 2017.



Fonte: Prefeitura Municipal de Vera Cruz (2017).

Em 2014 a coleta dos resíduos sólidos, no município de Vera Cruz, foi realizada durante o dia. Neste serviço foram alocados 16 funcionários da prefeitura, que executaram a atividade de coleta e condução dos veículos de coleta (PERS/RN, 2015).

A incidência de garis no total de empregados no manejo foi de 33%, enquanto a incidência de motoristas no total de empregados no manejo foi de 11%.

Da população de Vera Cruz atendida pelo serviço de coleta, em 2014, 70% entre duas a três vezes por semana e 30% apenas uma vez por semana (PERS/RN, 2015).

Percebe-se que 30% da população com acesso ao serviço de coleta é atendida com a frequência mínima (uma vez por semana). Esse nível de atendimento, aumenta a exigência em relação ao acondicionamento dos resíduos sólidos, que precisam ser armazenados adequadamente, durante seis dias consecutivos, somente sendo disponibilizados para a coleta próximo ao horário desta.

Segundo o SNIS (2014), a coleta de RPU e de RDO ocorreram de forma conjunta em 2014.

Não houve, em 2014, remessa de resíduos domiciliares ou públicos para outros municípios, bem como não se realizou pesagem rotineira dos resíduos sólidos (PERS/RN, 2015).

No respectivo ano o transporte dos resíduos sólidos coletados, no município de Vera Cruz, foi realizado por veículos pertencentes aos agentes público, privado e cooperativa (PERS/RN, 2015). A Tabela 3.3.4 ilustra a frota utilizada, bem como a idade dos veículos e meios de transporte utilizados.

Tabela 3.3.4 - Quantidade de veículos utilizados na coleta por tipo de agente e por idade.

Meio de transporte utilizado	Idade da frota (anos)					
	Público			Privado		
	Até 5	Entre 6 e 10	Mais de 10	Até 5	Entre 6 e 10	Mais de 10
Caminhão compactador	-	-	-	-	-	-
Caminhão basculante (carroceria/baú)	-	-	-	-	1	2
Caminhão Poliguindaste	-	-	-	-	-	-
Trator agrícola com reboque	-	-	-	-	-	-

Tração animal	-	-	-	-	-	-
Embarcações	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	-	1	2

Fonte: SNIS (2014).

A distância média percorrida até a unidade de transbordo ou destinação final foi inferior a 15 km (PERS/RN, 2015).

Figura 3.3.8 – Garagem onde ficam estacionados os veículos de coleta de resíduos sólidos de Vera Cruz em agosto de 2017.



Fonte: Prefeitura Municipal de Vera Cruz (2017).

Foi constatada no município a presença de catadores dispersos realizando a coleta em diferentes áreas da sede.

Figura 3.3.9 – Catador presente na sede de Vera Cruz, em julho de 2017.



Fonte: Prefeitura Municipal de Vera Cruz (2017).

3.3.7.1.4.2. Coleta de Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde (RSS)

A coleta de Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde (RSS) no município de Vera Cruz, em 2014, foi realizada com veículo exclusivo para este fim (PERS/RN, 2015).

No respectivo ano foram coletados 5 toneladas de RSS, com o responsável pela execução do serviço não sendo informado (PERS/RN, 2015).

O destino final dos resíduos sólidos do serviço de saúde e o seu tratamento não foram informados (PERS/RN, 2015).

A taxa de RSS sobre (RDO e RPU), em 2014, foi de 1%. Esta taxa é dada pela razão entre a massa de RSS coletada durante o ano e a massa de RDO acrescida da massa de RPU coletada anualmente, vezes 100 (SNIS, 2014).

3.3.7.1.4.3. Coleta de Resíduos Sólidos da Construção Civil

De acordo com o artigo 2º da resolução nº 307 de 2002, estabelecida pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), resíduos da construção civil são os 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.

Considerando a necessidade de reduzir os impactos ambientais gerados pelos Resíduos da Construção Civil (RCC), o elevado volume desse tipo de resíduo que é gerado e a viabilidade técnica e econômica de produção e uso de materiais provenientes da reciclagem de resíduos da construção civil, o artigo 3º da resolução nº 307 de 2002 (CONAMA), juntamente com a resolução nº 348 de 2004 (CONAMA) classificam o RCC da seguinte forma:

I - Classe A: são os 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, meio-fio etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, gesso e outros;

III - Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação;

IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

A disposição final inadequada de RCC é um sério problema visto que, pode viabilizar a proliferação de vetores de doenças. Deve-se considerar também que, dentre os resíduos sólidos gerados pela atividade da construção civil existem resíduos que são classificados como perigosos (NBR 10004/2004, Resíduos Sólidos – Classificação), ou seja, oferecem risco à saúde pública e podem degradar a qualidade do meio ambiente (ex.: tintas e solventes).

A coleta e transporte dos Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC), em Vera Cruz, foi realizada pela prefeitura sem cobrança pelo serviço. Não há informação sobre o tipo de veículo utilizado.

Figura 3.3.10 – Coleta de RCC na sede de Vera Cruz, em Julho de 2017.



Fonte: Prefeitura Municipal de Vera Cruz (2017).

Em 2014, não existia área exclusiva para a deposição do RCC (PERS/RN, 2015).

3.3.7.1.5. Demais atividades geradoras de resíduos sólidos

3.3.7.1.5.1. Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico

Não foi encontrado informações sobre a geração de quantidades significativas desse tipo de resíduo em Vera Cruz.

3.3.7.1.5.2. Resíduos agrossilvopastoris

Não foi encontrado informações sobre a geração de quantidades significativas desse tipo de resíduo em Vera Cruz.

3.3.7.1.5.3. Resíduos industriais

Não foi encontrado informações sobre a geração de quantidades significativas desse tipo de resíduo em Vera Cruz.

3.3.7.1.5.4. Resíduos de serviços de transporte

Não foi encontrado informações sobre a geração de quantidades significativas desse tipo de resíduo em Vera Cruz.

3.3.7.1.5.5. Resíduos de mineração

Não foi encontrado informações sobre a geração de quantidades significativas desse tipo de resíduo em Vera Cruz.

3.3.7.1.6. Coleta seletiva

O artigo 3º do capítulo II, da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, define coleta seletiva como sendo a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição.

Em 2014 não existiu coleta seletiva no município de Vera Cruz (PERS/RN, 2015).

O Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – SNIS (2014) não menciona qualquer informação sobre a existência cooperativas/associações de catadores atuantes no município de Vera Cruz.

De acordo com este documento não existiu coleta seletiva no município, em 2014. Não foi informado o montante de materiais recuperados.

Não há informações disponíveis sobre a quantidade de toneladas de materiais recicláveis recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos) coletados de forma seletiva ou não, decorrente da ação dos agentes executores, em 2014.

A massa de recicláveis recuperada per capita, em 2014, em kg/habitante.ano, não foi informada. Esse indicador é obtido através da divisão da quantidade total de material recuperado, em toneladas, pela população urbana do município, vezes 1000, no respectivo ano (Diagnóstico do manejo de RSU - SNIS, 2014).

Esses dados explicitam a necessidade de planejamento municipal para viabilização de segregação, coleta e destinação adequada dos resíduos recicláveis, em atendimento ao que preconiza a Lei 12.305/2010.

3.3.7.2. Ecopontos ou pontos de entrega voluntária

A existência de Ecopontos ou Pontos de Entrega Voluntária (PEV), deve ser averiguada pelo município.

3.3.7.3. Logística reversa

O artigo 3º do capítulo II, da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, define logística reversa como instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Segundo a artigo 33, dessa lei, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
- II - pilhas e baterias;
- III - pneus;
- IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Não houve, em 2014, coleta de pneus, pilhas e baterias, bem como lâmpadas fluorescentes (PERS/RN, 2015).

Verificar no município se, no seu arcabouço legal, estão instituídos mecanismos de comando e controle para exigir dos agentes responsáveis, segundo a Lei 12.305/2010, pela implementação da logística reversa, pelo menos, dos resíduos que contemplam obrigatoriedade.

3.3.7.4. Galpões de triagem

Conforme estabelecido pela ABNT NBR 15112/2004, Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação; os resíduos da construção civil e resíduos volumosos (móveis, utensílios domésticos, grandes embalagens, poda) devem ser destinados a áreas de transbordo e triagem para que, seja dada a esses resíduos destinação final adequada, considerando o potencial de aproveitamento e tratamento de cada material. Essas áreas também podem ser utilizadas para separação dos RSU no intuito de reduzir os resíduos destinados para os aterros sanitários como rejeitos, destinando corretamente aqueles passíveis de reutilização, reciclagem ou outro tratamento.

Em 2014 não existia área de triagem em Vera Cruz (PERS/RN, 2015).

3.3.7.5. Destino final dos resíduos sólidos

A unidade de processamento e destinação final de resíduos sólidos urbanos no município é o lixão de Vera Cruz, localizado na comunidade de Papagaio, coordenadas Latitude S 6°1'17.59", Longitude W 35°26'1.82" e altitude 104 m. O lixão dista 5 km do núcleo urbano e ocupa uma área de 2 hectares. Não há informação sobre a distância desse equipamento em relação a corpos hídricos (PERS/RN, 2015).

Figura 3.3.11 – Lixão do Município Vera Cruz localizado na comunidade de Papagaio em agosto de 2017.



Fonte: Prefeitura Municipal de Vera Cruz (2017).

A titularidade é Pública Municipal. A unidade não apresenta licença prévia e não recebeu remessa de outros municípios, em 2014 (PERS/RN, 2015).

A operação foi realizada pela Prefeitura, em 2014, sendo o recobrimento dos resíduos realizado eventualmente. Existe cercamento na área. Foi declarada a existência de animais no lixão, bem como a queima de resíduos sólidos (PERS/RN, 2015).

Figura 3.3.12 – Presença de animais no Lixão do Município Vera Cruz em agosto de 2017.



Fonte: Prefeitura Municipal de Vera Cruz (2017).

A unidade recebeu 3.030 toneladas de resíduos sólidos, no respectivo ano (SNIS, 2014). Na Tabela 3.3.5 é apresentada a descrição dos tipos de resíduos sólidos recebidos na unidade.

Tabela 3.3.5 - Massa de resíduos sólidos destinada ao lixão de Vera Cruz, por tipo de fonte geradora.

Resíduo sólido (fonte geradora)	Quantidade recebida (toneladas)
Domiciliar e Público	3.000
Saúde	30
Indústria	0
Entulho	0
Podas	0
Outros	0
Total	3.030

Fonte: SNIS (2014).

Os equipamentos e máquinas utilizados nos processos de espalhamento dos resíduos sólidos e cobertura desses com solo, em 2014, foi uma pá-carregadeira que pertencia ao agente público - Prefeitura de Vera Cruz (PERS/RN, 2015).

Foi relatada, no Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos - PERS/RN (2015), a presença de 9 catadores no lixão, com idade acima de 14 anos, em 2014. Os catadores que atuam no lixão não fazem uso de EPI's, estando submetidos ao trabalho sob condição insalubre e perigosa. Também não foi indicada a existência de catadores dispersos.

Figura 3.3.13 – Presença de catadores no Lixão do Município Vera Cruz em agosto de 2017.



Fonte: Prefeitura Municipal de Vera Cruz (2017).

É importante investigar que tipo de resíduo vem sendo recebido no lixão, para que se exclua a possibilidade de contato humano com resíduos perigosos. Os resíduos perigosos são aqueles capazes de causar risco à saúde pública, bem como riscos ao meio ambiente, se forem gerenciados de maneira inadequada.

3.3.7.6. Tratamento dos RS

Não foram encontradas informações sobre tratamento de resíduos sólidos em Vera Cruz.

3.3.7.7. Tratamento do chorume

Segundo o SNIS (2014) não existe drenagem, tratamento e recirculação de chorume, bem como sistema de drenagem das águas pluviais, no lixão de Vera Cruz.

A ausência de um sistema de drenagem das águas da chuva contribui para o aumento da produção de chorume (líquido proveniente da decomposição da matéria orgânica contida nos resíduos sólidos) visto que, aumenta a lavagem dos resíduos.

O chorume produzido infiltra no solo, já que não existe no lixão sistema de impermeabilização, contaminando o solo, as águas subterrâneas e superficiais. Além deste aspecto, o chorume exala um odor extremamente desagradável e pode conter organismos patogênicos (organismos que podem causar doenças). Desta forma, a ausência de uma unidade de destinação adequada para os resíduos sólidos, gerados pelo município de Vera Cruz, coloca em risco a saúde pública e a qualidade do meio ambiente.

3.3.7.8. Tratamento dos gases

O lixão não é dotado de sistema de drenagem e aproveitamento de gases (SNIS, 2014).

3.3.8. O município no Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (PEGIRS/RN)

A implementação do Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte e Elaboração do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos fundamentou-se na construção das ações de forma participativa com os municípios e no compartilhamento das soluções, a partir da formação de consórcios intermunicipais que se integram um a um, de forma a cobrir todo o RN.

O Plano foi desenvolvido de acordo com as diretrizes da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre a gestão associada de Serviços Públicos, Consórcios Públicos, Convênios de Cooperação e Contratos de Programa; a Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que trata do Marco Regulatório para o Saneamento Ambiental e estabelece diretrizes nacionais

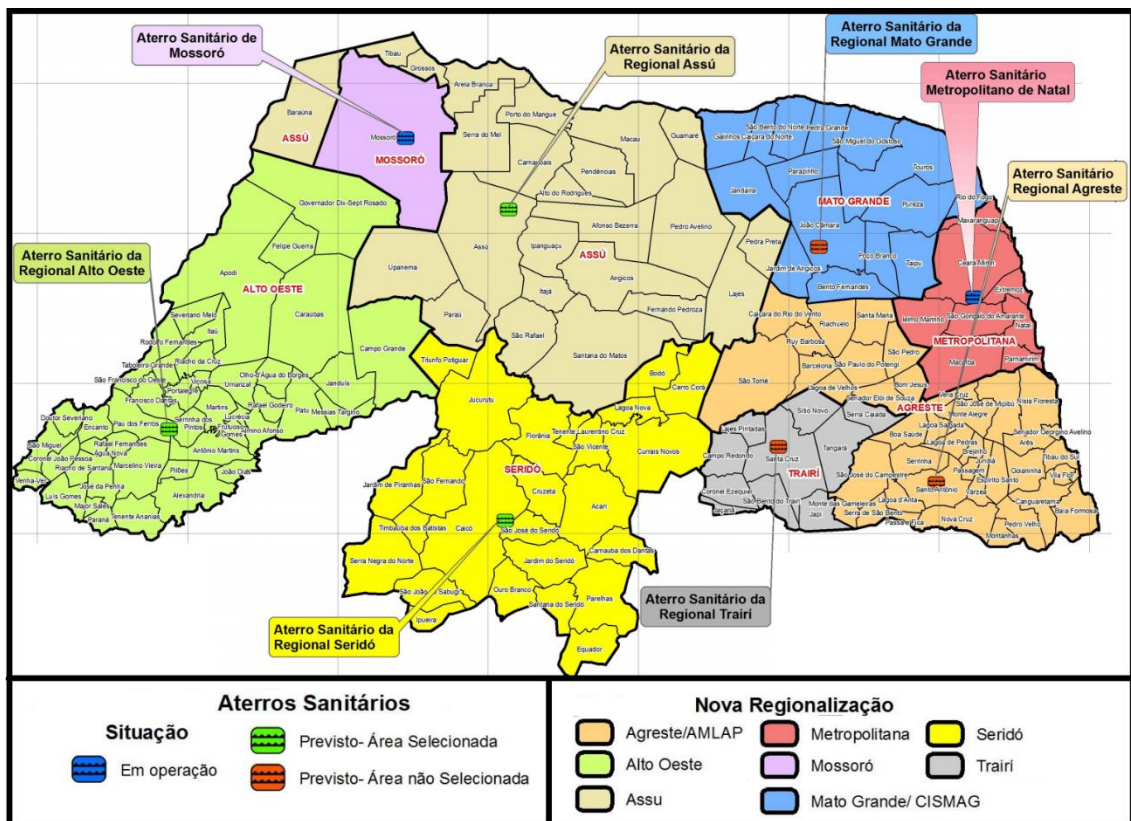
para o setor e do então, Projeto de Lei nº 1991/2007, atual Lei nº12.305 de 12 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte e o Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ordenaram procedimentos que contribuem para uma melhoria no gerenciamento da limpeza urbana, implementação de mecanismos financeiramente compensatórios, compartilhamento de ações entre municípios, construção de consórcios intermunicipais, inserção social dos atuais catadores, proposição de incentivos tributários em atividades voltadas para reciclagem e produção mais limpa e para os municípios que implementem políticas ambientalmente adequadas.

O município de Vera Cruz está inserido no agrupamento do Agreste. Cada agrupamento será dotado de unidade adequada para a disposição final de resíduos sólidos (aterro sanitário), estação de transferência ou transbordo (estrutura criada para receber a contribuição de resíduos da coleta de vários municípios e viabilizar o transporte de uma maior quantidade de resíduos ao aterro sanitário), veículos operacionais e transporte de grandes volumes de resíduos sólidos. Além dessas estruturas estão previstas outras, como centrais de triagem de materiais recicláveis, central de armazenamento e comercialização, centrais locais (instaladas nos municípios).

A Figura 3.3.3 apresenta o agrupamento territorial cogitado pelo estado em 2016, com a região agreste passando a englobar 40 municípios.

Figura 3.3.14 – Possível reconfiguração dos Consórcios de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte.



Fonte: Produto 3 – Estudo da Prospecção e Escolha do Cenário de Referência, PERS/RN (2016).

O PERS-RN (2016) indica ainda que existe a possibilidade da Região do Agreste destinar os seus resíduos/rejeitos para o Aterro Sanitário da Região Metropolitana da Natal.

3.4. INFRAESTRUTURA DE MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

3.4.1. Identificação de bacias e sub bacias hidrográficas

Segundo a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM (2005), o município de Vera Cruz possui 4,99% de seu território inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Potengi, 20,60% nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Pirangi e 74,48% nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Trairi. Os principais tributários são os Rios Grande, Japecanga ou Taborda e os riachos Vera Cruz, Riachão, Taborda, Pituba, Umburemas e Ponta da Várzea.

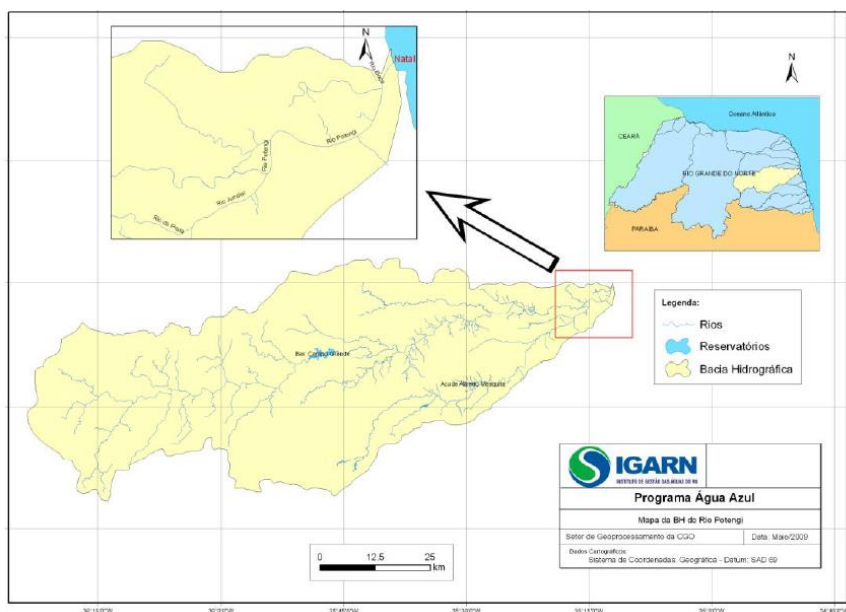
Os principais corpos de acumulação são as lagoas: Grande, dos Patos, Jacaré, Jenipapo, dos Porcos, Cruz e Euzébio. Não existem açudes com capacidade de acumulação igual ou superior a 100.00m³. O padrão da drenagem é o dendrítico e os cursos d' água tem regime intermitente.

Ainda de acordo com o CPRM (2005) município de Vera Cruz está inserido no Domínio Hidrogeológico Intersticial e no Domínio Hidrogeológico Fissural. O Domínio Intersticial é constituído de rochas sedimentares do Grupo Barreiras e dos Depósitos Colúvio-eluviais. O Domínio Fissural é formado de rochas do embasamento cristalino que engloba o sub-domínio rochas ígneas constituído do Complexo Presidente Juscelino e do Complexo Brejinho.

3.4.1.1. Bacia Hidrográfica do Rio Potengi

Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta-se mapa com delimitação superficial da Bacia Hidrográfica do Rio Potengi.

Figura 3.4.1 – Limites da bacia hidrográfica do Rio Potengi.

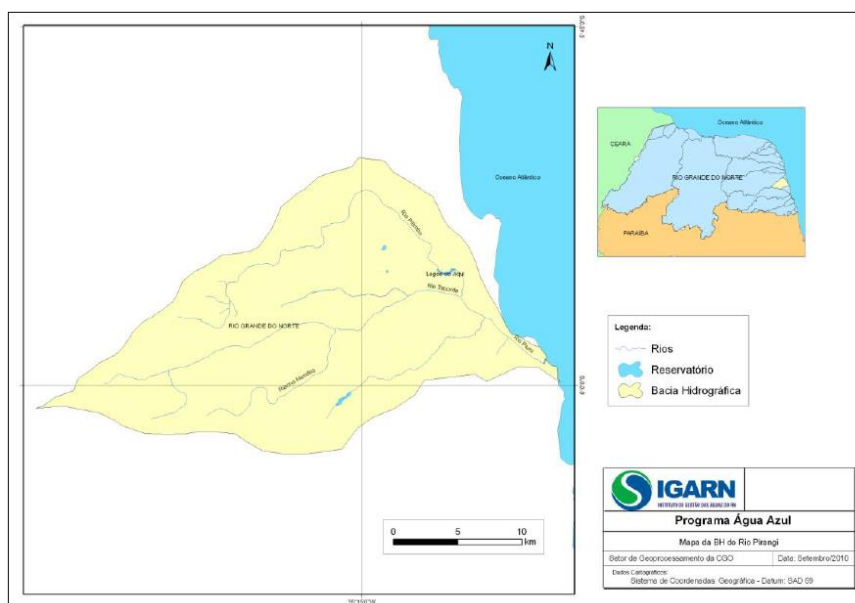


Fonte: SEMARH (2008).

3.4.1.1. Bacia Hidrográfica do Rio Pirangi

Na Figura 3.4.2 apresenta-se mapa com delimitação superficial da Bacia Hidrográfica do Rio Pirangi.

Figura 3.4.2– Limites da bacia hidrográfica do Rio Pirangi.

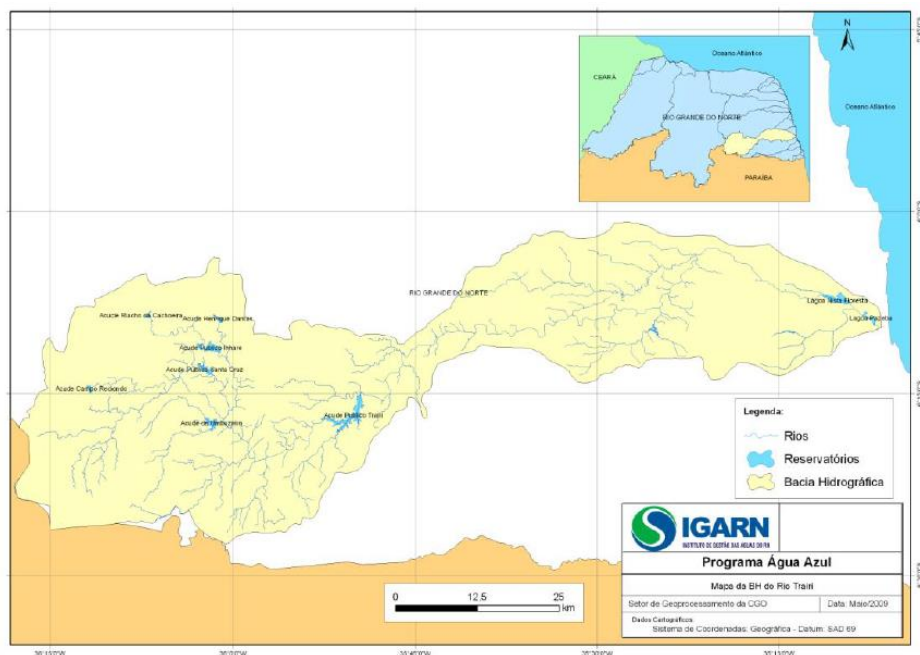


Fonte: SEMARH (2008).

3.4.1.1. Bacia Hidrográfica do Rio Trairi

Na Figura 3.4.3 apresenta-se mapa com delimitação superficial da Bacia Hidrográfica do Rio Trairi.

Figura 3.4.3 – Limites da bacia hidrográfica do rio Trairi.



Fonte: SEMARH (2008).

3.4.2. Precipitações e deflúvio superficial

Na Tabela 3.4.1 apresenta-se série histórica (1992 a 2015), dos índices pluviométricos medidos no município de Vera Cruz/RN, pela EMPARN.

Tabela 3.4.1 - Série histórica de índices pluviométricos do município de Vera Cruz/RN.

Ano	Observado (mm)
2015	813,60
2014	972,50
2013	1.067,60
2012	465,30
2011	1.372,30
2010	492,40

2009	1.249,30
2008	1.290,90
2007	1.022,10
2006	533,60
2005	944,00
2004	626,90
2003	583,50
2002	1.021,40
2001	328,30
2000	-
1999	-
1998	-
1997	-
1996	-
1995	-
1994	-
1993	-
1992	-

Fonte: EMPARN (2016).

3.4.3. Estrutura de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

Segundo dados da Pesquisa Nacional do Saneamento Básico de 2008 (IBGE) o município de Vera Cruz não detém infraestrutura implantada de drenagem urbana, excetuando-se pavimentação de ruas, estando o índice de pavimentação da cidade situe-se entre 75% e 100%.

3.4.4. Identificação de áreas de risco

Dentro da área do município, a Pesquisa Nacional de 2008 não constatou a presença de nenhuma área de risco relevante para o manejo de águas pluviais (pontos sem infraestrutura de drenagem ou sujeitos a deslizamentos de encostas, formação de grotões ou ravinas, inundações, proliferação de vetores, etc.)

4. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004. 71 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, 2004. 7 p.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Atlas abastecimento urbano da água: resultados por municípios, Vera Cruz**. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/geral.aspx?est=26>. Acesso em: 1 de julho de 2016

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. Brasília. DOU de 3 de agosto de 2010.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Publicada no DOU de 8 de janeiro de 2007. Seção 1.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Publicada no DOU de 7 de abril de 2005.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento de Água Subterrânea. Estado do Rio Grande do Norte: **Diagnóstico do Município de Vera Cruz**. Recife: Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral: CPRM, PRODEEM, 2005. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/hidrologia/mapas_publicacoes/atlas_digital_rhs/rgnorte/relatorios/VECR172.PDF.

COMPANHIA DE ÁGUAS E ESGOTOS DO RIO GRANDE DO NORTE (CAERN). **Relatórios de Qualidade da Água 2016: Vera Cruz /RN**. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/caern/DOC/DOC000000000108573.PDF>. Acesso em 02 de julho de 2016.

CAERN – Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte. **SINP – Sistema de Informação para Planejamento - Dezembro/2015**. GCP. 2016.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Resolução nº 307 de 5 de julho de 2002**. Publicada no DOU no 136, de 17 de julho de 2002, Seção 1, páginas 95-96.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Altera a Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. **Resolução nº 348 de 16 de agosto de 2004**. Publicada no DOU no 158, de 17 de agosto de 2004, Seção 1, página 70.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE DO NORTE (EMPARN).

Monitoramento Pluviométrico. Disponível em:
<http://186.250.20.84/monitoramento/monitoramento.php>. Acesso em 04 de julho de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE, Censo Demográfico 2010. **Tabela 4.11.5.4 - Domicílios particulares permanentes, por forma de abastecimento de água e destino do lixo, segundo as mesorregiões, as microrregiões, os municípios, os distritos, os subdistritos e os bairros - Rio Grande do Norte – 2010**. Disponível em: www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/caracteristicas_da_populacao_tab_municipios_zip_xls.shtm. Acesso em 5 de julho de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE, **Pesquisa Nacional do Saneamento Básico - 2008**. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/HHZ8>. Acesso em 04 de julho de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE, Censo Demográfico 2010. **Tabela 4.11.5.3 - Tabela 4.11.5.3 - Domicílios particulares permanentes, por existência de banheiro ou sanitário e tipo de esgotamento sanitário, segundo as mesorregiões, as microrregiões, os municípios, os distritos, os subdistritos e os bairros - Rio Grande do Norte - 2010**. Disponível em: www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/caracteristicas_da_populacao_tab_municipios_zip_xls.shtm. Acesso em 5 de julho de 2016.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento – SNIS. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos**

Sólidos Urbanos – 2014. Tabela de informações. Disponível em: www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos. Acesso em 30 de abril de 2016.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento – SNIS. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2014.** Disponível em: www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos. Acesso em 30 de abril de 2016. 154 p.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento – SNIS. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2014.** Disponível em: <https://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2014>. Acesso em 02 de julho de 2016.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento – SNIS. **Glossário de indicadores – Resíduos Sólidos.** Disponível em: www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos. Acesso em 30 de abril de 2016.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento – SNIS. **Série Histórica de Dados.** Disponível em: <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em 02 de julho de 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS. **Coleta de lixo - Rio Grande do Norte: moradores por município e coleta de lixo.** Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/lixrn.def>. Acesso em 7 de maio de 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS. **Instalações sanitárias – Rio Grande do Norte: Domicílios por Município e instalações sanitárias (detalhada).** Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/sanRN.def>. Acesso em 1 de agosto de 2016.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte. **Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte.** Natal, 2012. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/semarh/doc/DOC00000000020200.PDF>. Acesso em 30 de abril de 2016.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte. Produto 2: Panorama dos Resíduos Sólidos no Estado do Rio Grande do Norte.** Natal, 2015. 562 p.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte. Banco de dados Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos.** Natal, 2015.

BARTHOLO, L. **Bolsa Família and gender relations: national survey results.** Policy Research Brief. N. 55. Disponível em: <http://www.ipc-undp.org/publication/27990>

IBGE, **Base Cartográfica Digital Integrada do Brasil**, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010, Rio de Janeiro.

IBGE, **Resultados do Censo demográfico, 1991, 2000, 2010.** INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010, Rio de Janeiro.

IDEMA. **Perfil do seu Município.** Disponível em: <<http://www.idema.rn.gov.br>> Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte, 2013.

CPRM. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de João Câmara, estado do Rio Grande do Norte.** Organização: João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Saulo de Tarso Monteiro Pires, Dunaldson Eliezer Guedes Alcoforado da Rocha, Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

MONTEIRO, M. F.G. Transição demográfica e seus efeitos sobre a saúde da população. BARRADAS, R. et alii, p. 189-204, 1997.

PNUD, "Atlas do Desenvolvimento Humano", 2014. Disponível em <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/>. Acesso em: 25/07/2016.

TEIXEIRA, J. C.; GUILHERMINO, R. L. Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de dados indicadores e dados básicos para a saúde 2003-IDB 2003. Engenharia Sanitária Ambiental, v. 11, n. 3, p. 277-82, 2006.