



REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
2	18/12/2020	Revisão Geral		
1	17/12/2020	Revisão Geral		
0	30/10/2020	Emissão Inicial		



PLANOS REGIONAIS DE SANEAMENTO BÁSICO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO IPOJUCA E DO RIO CAPIBARIBE

PRODUTO 4 – PLANO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO BACIA DO RIO CAPIBARIBE VOLUME I

ELABORADO:		APROVADO:		
M.B.C.		Maria Bernardete Sousa Sender ART Nº 28027230180437939 CREA Nº 0601664180-SP		
VERIFICADO:		COORDENADOR GERAL:		
M.G.I.		Maria Bernardete Sousa Sender ART Nº 28027230180437939 CREA Nº 0601664180-SP		
Nº (CLIENTE):				
Nº ENGE CORPS:		DATA:	18/12/2020	FOLHA:
1373-COM-02-SA-RT-0004		REVISÃO:	R2	1/242

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO

COMPESA

Planos Regionais de Saneamento Básico das Bacias Hidrográficas do Rio Ipojuca e do Rio Capibaribe

***PRODUTO 4 – PLANO REGIONAL DE
SANEAMENTO BÁSICO
BACIA DO RIO CAPIBARIBE
VOLUME I***

CONSÓRCIO ENGECORPS ▲ TYP SA ▲ TPF

1373-COM-02-SA-RT-0004-R2

Dezembro/2020

Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA
Avenida Cruz Cabugá, nº 1.387, Santo Amaro
Recife, Pernambuco
Telefones (81) 3412-9870
Endereço eletrônico: <http://servicos.compesa.com.br/>

Equipe:

Coordenação: Aline Junqueira – Gerência de Regulação e Concessão - GRC
Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA

Elaboração e execução:

CONSÓRCIO ENGECORPS ▲ TYP SA ▲ TPF

Planos Regionais de Saneamento Básico das Bacias Hidrográficas do Rio Ipojuca e do Rio Capibaribe.

242p

Companhia Pernambucana de Saneamento, Recife: – COMPESA, CONSÓRCIO ENGECORPS ▲ TYP SA ▲ TPF, 2018.

1. Recursos Hídricos 2. Segurança Hídrica I. Companhia Pernambucana de Saneamento (Brasil). II. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. III. Consórcio Engecorps ▲ Typsa ▲ TPF

SUMÁRIO GERAL

APRESENTAÇÃO

- 1. INTRODUÇÃO**
- 2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA BACIA DO RIO CAPIBARIBE**
- 3. DIAGNÓSTICO SETORIAL**
- 3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**
- 4. DEFINIÇÃO DE DIRETRIZES, OBJETIVOS E METAS – UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO**
- 5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PROPOSTOS**
- 6. FICHAS RESUMOS: INTERVENÇÕES SUGERIDAS**
- 7. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO DE RECURSOS**
- 8. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA**
- 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

SIGLAS

ANA - Agência Nacional de Águas
Anipes - Associação Nacional das Instituições de Planejamento, Pesquisa e Estatística
APAC – Agência Pernambucana de Águas e Climas
ARPE - Agência de Regulação de Pernambuco
Atlas Brasil – Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil
BDE – Base de Dados do Estado
CEC - Conselho Estadual de Cultura
CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
COMPESA – Companhia Pernambucana de Saneamento
CONDEPE/FIDEM - Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco
CONSÓRCIO – Consórcio ENGECORPS▲TYPASA▲TPF
CPRM - Serviço Geológico do Brasil
DATASUS - Departamento de Informação do Sistema Único de Saúde
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio
EE - Estação Elevatória
EEA – Estação Elevatória de Água
EEAB - Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT - Estação Elevatória de Água Tratada
EEE – Estação Elevatória de Esgoto
ETA – Estação de Tratamento de Água
FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations
Fundarpe - Fundação do Patrimônio Histórico e Artístico de Pernambuco
Geres – Gerências Regionais de Saúde
GL - Grupo de bacias de pequenos rios litorâneos
GNR - Gerência Regional
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IDM - Índice de Desenvolvimento Municipal
IET - Índice de Estado Trófico
INMET - Instituto Nacional de Meteorologia
IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IQA - Índice de Qualidade da Água
LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Ambiental
NBR - Norma Brasileira

OMM - Organização Meteorológica Mundial
ONG – Organização não governamental
OS – Ordem de Serviço
PEA - População economicamente ativa
PERH - Plano Estadual de Recursos Hídricos
PHA - Plano Hidroambiental
PIB – Produto Interno Bruto
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico
PNSB – Plano Nacional de Saneamento Básico
PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA – Plano Plurianual
PRSB – Plano Regional de Saneamento Básico
PSA – Programa de Saneamento Ambiental
PSB – Plano de Saneamento Básico
PV - Poço de Visita
RMR - Região Metropolitana do Recife
SAA – Sistema de Abastecimento de Água
SAAE - Serviços Autônomos de Água e Esgoto
SECULT-PE - Secretaria de Cultura do Estado de Pernambuco
SES – Secretaria Estadual de Saúde
SES - Sistema de Esgotamento Sanitário
SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática
SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
SRH - Secretaria de Recursos Hídricos
SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
SUS – Sistema Único de Saúde
TR – Termo de Referência
UA - Unidade de Análise
UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco
UP - Unidade de Planejamento Hídrico UP
UTS - Unidade de Tratamento Simplificado
ZCIT - Zona de Convergência Intertropical

SUMÁRIO
VOLUME I

	PÁG.
APRESENTAÇÃO.....	X
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA BACIA DO RIO CAPIBARIBE.....	2
2.1 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS.....	2
2.1.1 Características Gerais da Bacia do Rio Capibaribe	2
2.1.2 Caracterização dos Municípios	7
2.2 ASPECTOS GEOGRÁFICOS, AMBIENTAIS E DE RECURSOS HÍDRICOS.....	22
2.2.1 Geologia	22
2.2.2 Geomorfologia	25
2.2.3 Vegetação	28
2.2.4 Uso do solo.....	32
2.2.5 Áreas de riscos sujeitas à inundação ou deslizamento.....	38
2.2.6 Áreas de proteção ambiental	39
2.2.7 Climatologia.....	41
2.2.7.1 Variabilidade Climatológica e Classificação Climática.....	41
2.2.7.2 Variáveis Climatológicas.....	42
2.2.8 Hidrografia.....	49
2.2.9 Hidrogeologia	52
2.3 ASPECTOS DE SAÚDE E EPIDEMIOLOGIA	55
2.4 ASPECTOS POLÍTICOS, ADMINISTRATIVOS E INSTITUCIONAIS.....	67
2.4.1 Diretrizes da política urbana e das legislações municipais pertinentes.....	69
2.4.1.1 Planos Municipais de Saneamento Básico	69
2.4.1.2 Planos Diretores.....	70
2.4.1.3 Leis Orgânicas	72
2.4.1.4 Plano Plurianual.....	73
2.4.1.5 Normas de fiscalização e regulação.....	76
2.4.1.6 Legislações com influência na elaboração de Planos de Saneamento	77
2.4.1.7 Termos de Ajustamento de Conduta	79
2.4.2 Agentes.....	79
2.4.2.1 Conselhos municipais que têm relação com o saneamento básico	79
2.4.2.2 Organização, estrutura e capacidade institucional das Prefeituras Municipais para gestão do setor de saneamento básico	80
2.4.2.3 Organizações e grupos sociais e culturais	81
2.4.2.4 Redes, órgãos e estruturas de educação formal ou não formal.	81
2.4.3 Situação atual	83

2.4.3.1	Política tarifária dos serviços de saneamento básico	84
2.4.3.2	Formas de concessão para exploração dos serviços de saneamento básico.....	85
3.	DIAGNÓSTICO SETORIAL	88
3.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	88
3.1.1	<i>Cobertura e qualidade do serviço atual.....</i>	<i>89</i>
3.1.2	<i>Sistemas de abastecimento de água existentes</i>	<i>91</i>
3.1.2.1	Bom Jardim	93
3.1.2.2	Brejo da Madre de Deus.....	99
3.1.2.3	Carpina.....	104
3.1.2.4	Casinhas	108
3.1.2.5	Chã de Alegria	110
3.1.2.6	Cumaru	113
3.1.2.7	Feira Nova	115
3.1.2.8	Frei Miguelinho	119
3.1.2.9	Glória do Goitá.....	121
3.1.2.10	Jataúba	124
3.1.2.11	João Alfredo.....	127
3.1.2.12	Lagoa do Carro	130
3.1.2.13	Lagoa de Itaenga.....	133
3.1.2.14	Limoeiro.....	136
3.1.2.15	Passira	141
3.1.2.16	Paudalho	143
3.1.2.17	Pombos	146
3.1.2.18	Riacho das Almas.....	149
3.1.2.19	Salgadinho.....	152
3.1.2.20	Santa Cruz do Capibaribe	154
3.1.2.21	Santa Maria do Cambucá.....	158
3.1.2.22	Surubim.....	160
3.1.2.23	Taquaritinga do Norte.....	163
3.1.2.24	Toritama.....	167
3.1.2.25	Tracunhaém	168
3.1.2.26	Vertente do Lério.....	170
3.1.2.27	Vertentes	172
3.1.2.28	Vitória de Santo Antão	173
3.1.3	<i>Potencialidade e Disponibilidade de águas nos mananciais</i>	<i>179</i>
3.1.3.1	Mananciais superficiais	179
3.1.3.2	Mananciais subterrâneos.....	182
3.1.4	<i>Qualidade de águas dos mananciais de abastecimento atuais e potenciais</i>	<i>183</i>

3.1.4.1	Representação dos Dados.....	183
3.1.4.2	Avaliação dos Parâmetros	184
3.1.4.3	Resultados e análise de qualidade dos mananciais	186
3.1.5	<i>Indicadores técnicos, operacionais e financeiros da prestação de serviços</i>	<i>195</i>
3.1.5.1	Índice de atendimento total de água.....	195
3.1.5.2	Índice de atendimento urbano de água	197
3.1.5.3	Índice de cobertura	199
3.1.5.4	Índice de continuidade	200
3.1.5.5	Índice de controle da qualidade da água	202
3.1.5.6	Índice de macromedição	205
3.1.5.7	Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado	207
3.1.5.8	Índice de atendimento às solicitações dos usuários	208
3.1.5.9	Índice de perdas de faturamento	210
3.1.5.10	Índice de perdas na distribuição	212
3.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	213
3.2.1	<i>Cobertura e qualidade do serviço atual.....</i>	<i>213</i>
3.2.2	<i>Sistemas de esgotamento sanitário existentes</i>	<i>214</i>
3.2.2.1	Vitória de Santo Antão.....	214
3.2.3	<i>Qualidade dos efluentes e do corpo hídricos receptor.....</i>	<i>218</i>
3.2.4	<i>Áreas de risco de contaminação por esgotos no município.....</i>	<i>221</i>
3.2.5	<i>Indicadores técnicos, operacionais e financeiros da prestação de serviços</i>	<i>222</i>
3.2.5.1	Índice de Atendimento Total de Esgoto.....	222
3.2.5.2	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto.....	223
3.2.5.3	Índice de Cobertura de esgoto	223
3.2.5.4	Índice de Coleta de Esgoto.....	223
3.2.5.5	Índice de Tratamento de Esgoto.....	224
3.2.5.6	Índice de extravasamento de esgoto por extensão da rede.....	224
3.2.5.7	Índice de atendimento às solicitações do usuário	225
3.3	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO – FORMATO INSTITUCIONAL	226
3.3.1	<i>Prestação direta pela prefeitura municipal.....</i>	<i>226</i>
3.3.2	<i>Prestação indireta pelas autarquias municipais</i>	<i>227</i>
3.3.3	<i>Prestação indireta por empresas públicas ou sociedades de economia mista municipais</i>	<i>228</i>
3.3.4	<i>Prestação mediante contrato</i>	<i>228</i>
3.3.4.1	Contrato de prestação dos serviços	229
3.3.4.2	Contrato de Concessão	229

APRESENTAÇÃO

O presente documento trata do Produto 4 – Planos Regionais de Saneamento Básico, referentes aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e Capacitação Técnica de Grupo Interno de Trabalho sobre Processo de Elaboração e Gestão dos Respective PRSBs, para os municípios localizados nas bacias hidrográficas do Rio Ipojuca e Rio Capibaribe, conforme contrato CT.PS.18.8.009 firmado em Janeiro/2018 entre o CONSÓRCIO constituído pelas empresas ENGEORPS▲TYPASA▲TPF e a Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA, e a Ordem de Serviço assinada em 10/04/2018.

Para a elaboração dos trabalhos contratados, foram considerados o Termo de Referência (TR) da SBQC Nº 008/2017, (Ref.: Processo CEL2/COMPESA/BID nº 6862/2017), do Governo do Estado de Pernambuco, por intermédio da Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA, e a proposta técnica do CONSÓRCIO.

O PRSB – Plano Regional de Saneamento Básico da Bacia do Rio Capibaribe, objeto deste relatório, se insere no contexto da implementação das ações do Programa de Saneamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe – PSA Capibaribe e se constitui em importante ferramenta de planejamento e gestão para alcançar a melhoria das condições sanitárias e ambientais, em nível regional, dos municípios e, conseqüentemente, da qualidade de vida da população.

O PRSB – Bacia do Rio Capibaribe abrange dois componentes do saneamento básico, sendo estes:

- ✓ Abastecimento de água: infraestruturas, instalações e atividades necessárias ao abastecimento público de água potável, compreendendo desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição; e
- ✓ Esgotamento sanitário: infraestruturas, instalações operacionais e atividades de coleta, tratamento e disposição final adequadas de esgoto, compreendendo desde as ligações prediais até o lançamento final do efluente tratado ao meio ambiente.

Como objetivos específicos, tem-se:

- ✓ Efetiva participação da sociedade em todas as etapas do processo de elaboração, aprovação, execução, avaliação e revisão do PRSB, garantida através de mecanismos e procedimentos a serem estabelecidos com os municípios;
- ✓ Diagnósticos setoriais para 2 (dois) componentes do saneamento, sendo estes: abastecimento de água e esgotamento sanitário; de forma integrada para todo o território do município, adotando-se como unidade territorial o distrito administrativo;
- ✓ Análise de diferentes cenários e estabelecimento de prioridades, resultando nas propostas de intervenções;
- ✓ Definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazo;

- ✓ Estabelecimento de programas, projetos e ações necessárias para o alcance dos objetivos e metas estabelecidos; e
- ✓ Elaboração da programação física, financeira e institucional para a implantação das intervenções propostas.

O processo de elaboração do PRSB tem ainda, como referência, as diretrizes sugeridas pelo Ministério das Cidades, através do Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (MCidades, 2011), quais sejam:

- ✓ Integração de diferentes componentes da área de Saneamento Ambiental e outras que se fizerem pertinentes;
- ✓ Promoção do protagonismo social a partir da criação de canais de acesso à informação e à participação que possibilite a conscientização e a autogestão da população;
- ✓ Promoção da saúde pública;
- ✓ Promoção da educação sanitária e ambiental que vise à construção da consciência individual e coletiva e de uma relação mais harmônica entre o homem e o ambiente;
- ✓ Orientação pela bacia hidrográfica;
- ✓ Sustentabilidade;
- ✓ Proteção ambiental;
- ✓ Inovação tecnológica.

Visando a melhor apresentação do conteúdo do PRSB do Capibaribe, o documento foi dividido em dois volumes e um Anexo, conforme abaixo:

- ✓ Volume 1: Capítulos 1 a 3;
- ✓ Volume 2: Capítulos 4 a 9;
- ✓ Anexo I: Cronogramas de Investimento – Implantação.

1. INTRODUÇÃO

O Produto 4 – PRSB é resultante da consecução das atividades desenvolvidas nas etapas anteriores (Diagnóstico e Prognóstico), configurando um relatório final, tendo como objetivo precípuo a formulação das diretrizes e propostas em nível regional, como resultado da articulação e integração das propostas previstas para cada município.

O enfoque principal está relacionado com a apresentação de um quadro de referência regional, que identifique um conjunto de indicadores relevantes da evolução e perspectivas de desenvolvimento da região de estudo, bacia do Rio Capibaribe, destacando eventuais restrições e principais desafios à ampliação dos sistemas e serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

O presente PRSB está estruturado em mais 8 capítulos, além desta Introdução, abordando os seguintes temas e levando em conta os resultados dos produtos 2 e 3, onde pertinente:

- ✓ Capítulo 2: Caracterização Geral da Bacia do Rio Capibaribe, em seus aspectos físico-territoriais, socioeconômico e institucionais;
- ✓ Capítulo 3: Diagnóstico Setorial, compreendendo água e esgoto;
- ✓ Capítulo 4: Objetivos e Metas, considerando horizontes temporais de curto, médio e longo prazos;
- ✓ Capítulo 5: Programas, Projetos e Ações Propostos para os municípios integrantes da Bacia;
- ✓ Capítulo 6: Intervenções Sugeridas, com ordenamento de prioridades das intervenções, a partir do conteúdo do capítulo precedente;
- ✓ Capítulo 7: Programas de Financiamento e Fonte de Captação de Recursos
- ✓ Capítulo 8: Mecanismos de Avaliação da Eficiência e Eficácia, definidos mediante o estabelecimento de indicadores;
- ✓ Capítulo 9: Referências Bibliográficas.

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA BACIA DO RIO CAPIBARIBE

Este capítulo consiste na caracterização da bacia hidrográfica do Rio Capibaribe, tendo-se analisados os aspectos geográficos, sociais e econômicos, ambientais e de recursos hídricos, saúde e epidemiologia, políticos administrativos e institucionais. Tais fatores são abordados separadamente em sequência.

2.1 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

2.1.1 Características Gerais da Bacia do Rio Capibaribe

De acordo com a Agência Pernambucana de Águas e Climas (APAC) (2018), a bacia hidrográfica do rio Capibaribe (Unidade de Planejamento Hídrico UP2) está localizada na porção norte-oriental do estado de Pernambuco, entre 07º 41' 20" e 08º 19'30" de Lat. sul, e 34º 51' 00" e 36º 41' 58" de Long. oeste (APAC, 2018).

A referida bacia limita-se ao norte com o estado da Paraíba, a bacia do rio Goiana (UP1) e grupo de bacias de pequenos rios litorâneos 1 - GL1(UP14), ao sul com a bacia do rio Ipojuca (UP3) e o grupo de bacias de pequenos rios litorâneos 2 - GL2 (UP15), a leste com o oceano Atlântico e os grupos GL1 e GL2 e, a oeste, com o estado da Paraíba e a bacia do rio Ipojuca (APAC, 2018). A localização da bacia do rio Capibaribe no estado de Pernambuco é apresentada na Figura 2.1.

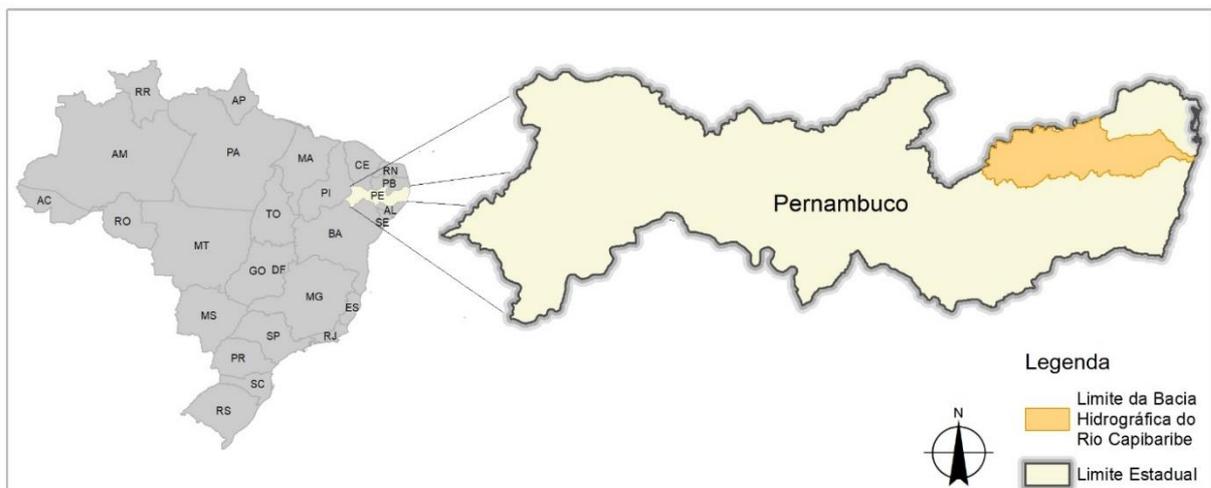


Figura 2.1 – Localização da bacia hidrográfica do rio Capibaribe no estado de Pernambuco.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

A bacia do rio Capibaribe apresenta uma área de 7.454,88 km² (7,58% da área do estado) e 280 km de extensão, abrangendo 42 municípios pernambucanos, dos quais Brejo da Madre de Deus, Chã da Alegria, Cumaru, Feira Nova, Frei Miguelinho, Glória do Goitá, Jataúba, Lagoa de Itaenga, Passira, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Maria do Cambucá, Surubim, Toritama, Vertentes e Vertente do Lério estão totalmente inseridos na bacia.

Os municípios parcialmente inseridos na bacia são Belo Jardim, Bezerros, Bom Jardim, Carpina, Caruaru, Chã Grande, Gravatá, João Alfredo, Lagoa do Carro, Moreno, Pesqueira, Poção, Sanharó, São Caetano, Tacaimbó e Tracunhaém. Já os municípios que possuem sede na bacia são Camaragibe, Casinhas, Limoeiro, Paudalho, Pombos, Recife, Riacho das Almas, Salgadinho, São Lourenço da Mata, Taquaritinga do Norte e Vitória de Santo Antão (APAC, 2018). A Figura 2.2 apresenta a localização dos municípios dentro da bacia hidrográfica do rio Capibaribe.



Figura 2.2 – Localização dos municípios dentro da bacia do Rio Capibaribe

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019.

Quanto aos acessos aos municípios que compreendem a bacia do rio Capibaribe, a Figura 2.3 e 2.4 ilustram as estradas e ferrovias que interligam os mesmos, mantendo o fluxo de entrada e saída da população. Na Figura 2.3 é possível observar as rodovias que cruzam e interligam os municípios que fazem parte da bacia do rio Capibaribe. A rodovia federal BR 232 se inicia em Recife, capital do estado, e parte rumo ao interior, cruzando a região da bacia do rio Capibaribe horizontalmente, que devido ao seu formato passa pela maior parte dos municípios em análise. A duplicação do trecho mais movimentado que segue em Recife, Caruaru e São Caetano, ocasionou em grande melhora no trânsito das vias rodoviárias na região.

O restante das rodovias federais BR 423, BR 104 e BR 408 cruzam a região na vertical, conectando os municípios de Pernambuco aos estados vizinhos.

Também é notável a importância das vias estaduais, que ramificam ainda mais as possibilidades de transporte no estado. Como exemplos de rodovias estaduais importantes que cruzam os municípios em questão têm-se as seguintes: PE 060, PE 145, PE 090, PE 050.

Outro modal de grande importância é o sistema ferroviário. A linha férrea presente na região cruza a área em estudo horizontalmente, como pode ser visto na Figura 2.4, porém encontra-se inativa.

A partir da próxima seção (2.1.2), os municípios de Camaragibe, São Lourenço da Mata, Moreno e Recife, que se localizam na bacia do rio Capibaribe, não serão abrangidos neste Plano Regional de Saneamento Básico, pois os mesmos serão abordados em um futuro plano específico para a Região Metropolitana do Recife dada a configuração política instituída pela Lei Complementar Estadual nº 10/1994 (Pernambuco, 1994), atualizada pela Lei Complementar estadual nº 382/2018.

Além disto, com base nos Planos Hidroambientais das bacias do rio Ipojuca e rio Capibaribe, alguns municípios, devido a suas localizações, têm suas áreas drenadas por ambas as bacias. Nesse caso, no âmbito do PRSB da bacia do rio Capibaribe, desses municípios foram considerados apenas aqueles que possuem sede na referida bacia, quais sejam: Pombos, Riacho das Almas e Vitória de Santo Antão. Os demais municípios em comum a ambas as bacias serão considerados no PRSB da bacia do rio Ipojuca.

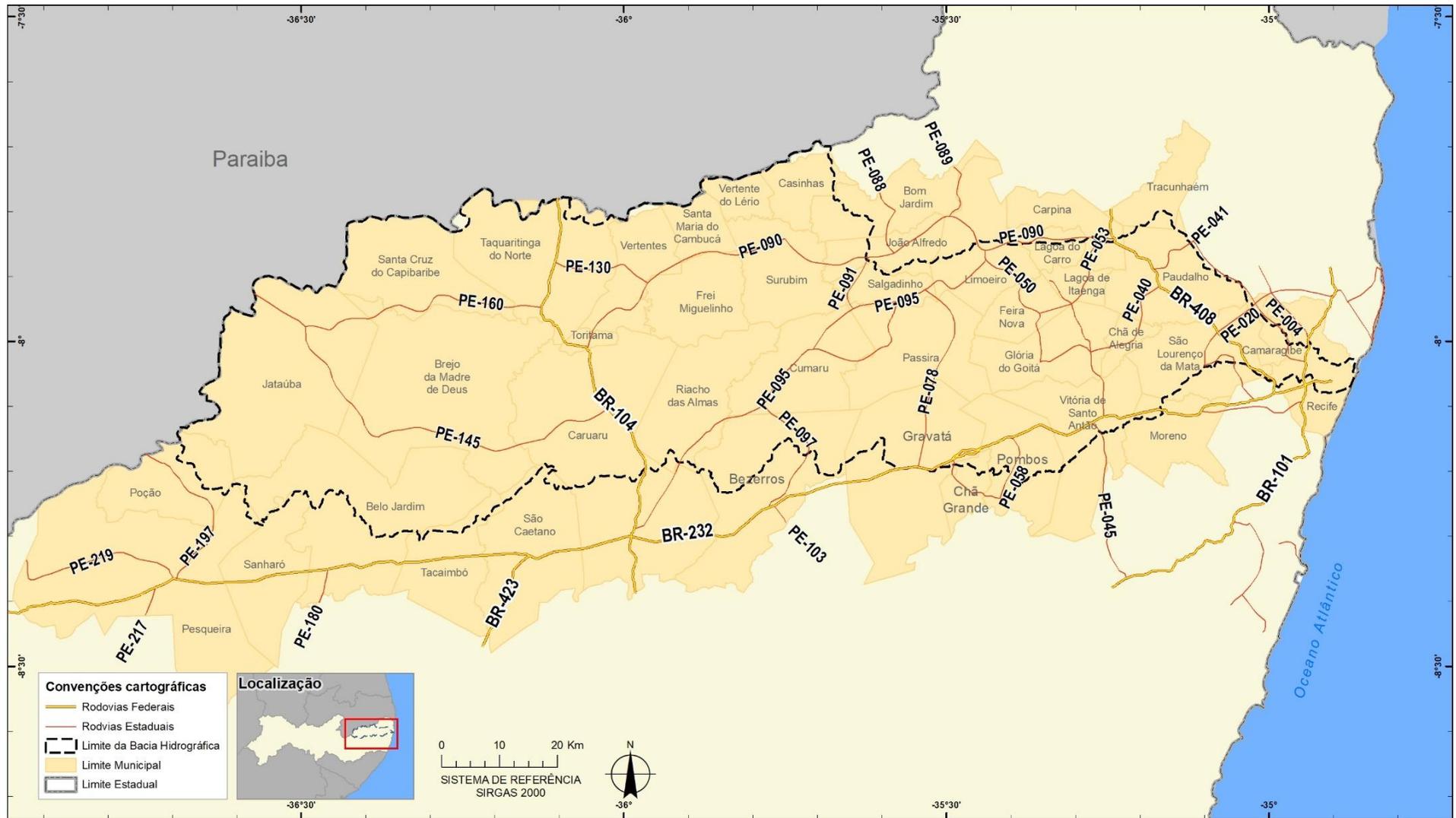


Figura 2.3 – Acessos rodoviários aos municípios da bacia do Rio Capibaribe

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019.

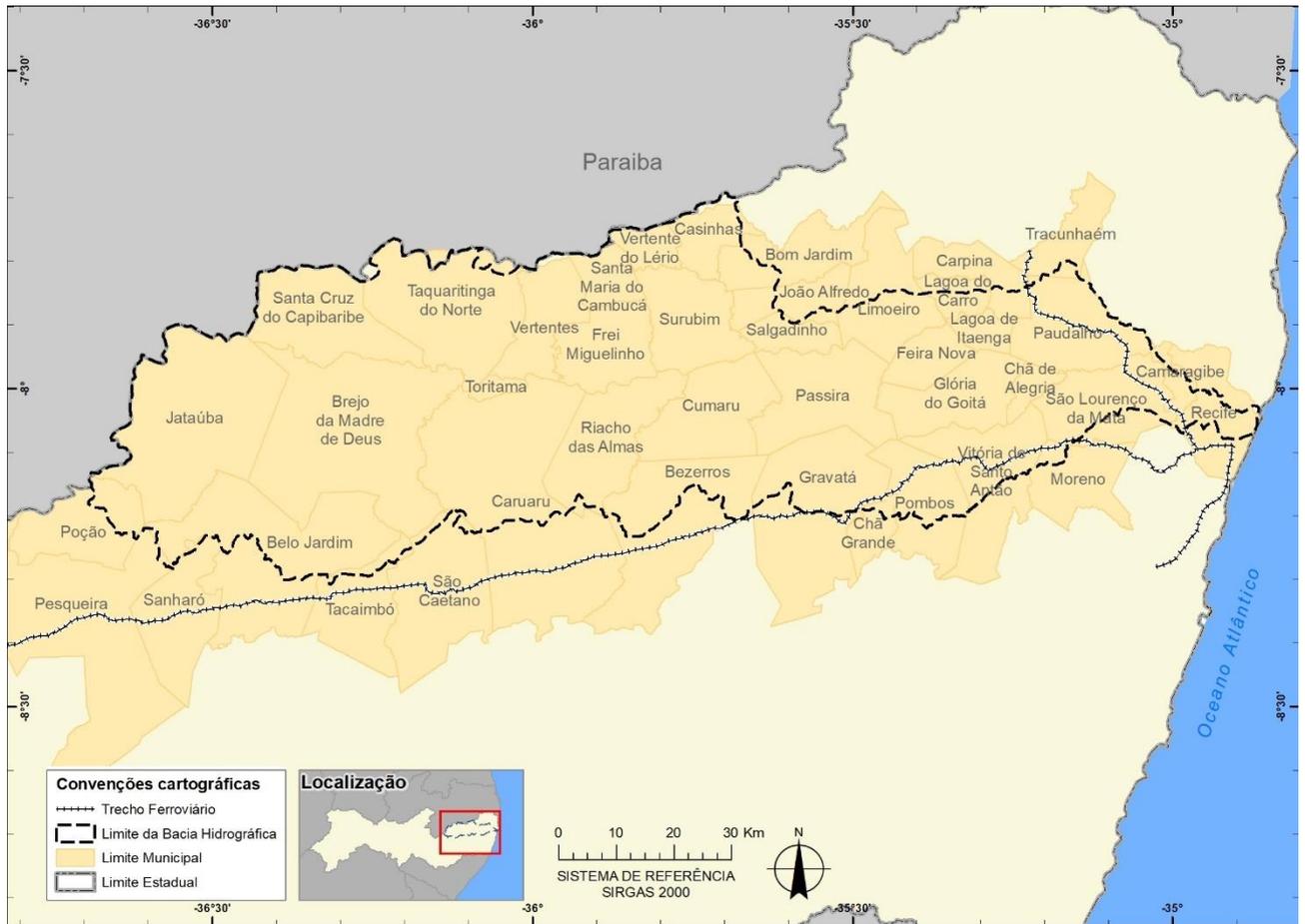


Figura 2.4 – Acessos ferroviários aos municípios da bacia do Rio Capibaribe

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019.

2.1.2 Caracterização dos Municípios

Neste item apresentam-se alguns elementos importantes que subsidiam na compreensão da dinâmica econômica que representa a bacia do rio Capibaribe.

De forma a caracterizar os municípios contidos na bacia do rio Capibaribe no âmbito do PRSB, serão analisados e comparados dados de estimativas de população, área, perímetro, densidade demográfica, taxa de analfabetismo, taxa de saneamento adequado, produto interno bruto, taxa de desocupação, índice de desenvolvimento municipal, além de serem citados os bens tombados e os patrimônios culturais do estado que se localizam nos municípios em questão.

Quanto ao aspecto populacional, serão comparados os dados de estimativa populacional de 2017 dos municípios que fazem parte do PRSB da bacia do rio Capibaribe. Assim, será possível identificar e verificar as posições em que os municípios se encontram. A Figura 2.5 apresenta a estimativa do total da população por município segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (SIDRA-IBGE, 2017).

Dentre os 28 municípios presentes no PRSB da bacia do rio Capibaribe, a cidade de Vitória de Santo Antão é considerada a mais populosa, sendo quase 30% maior, em termos populacionais, que a segunda mais populosa, Santa Cruz de Capibaribe.

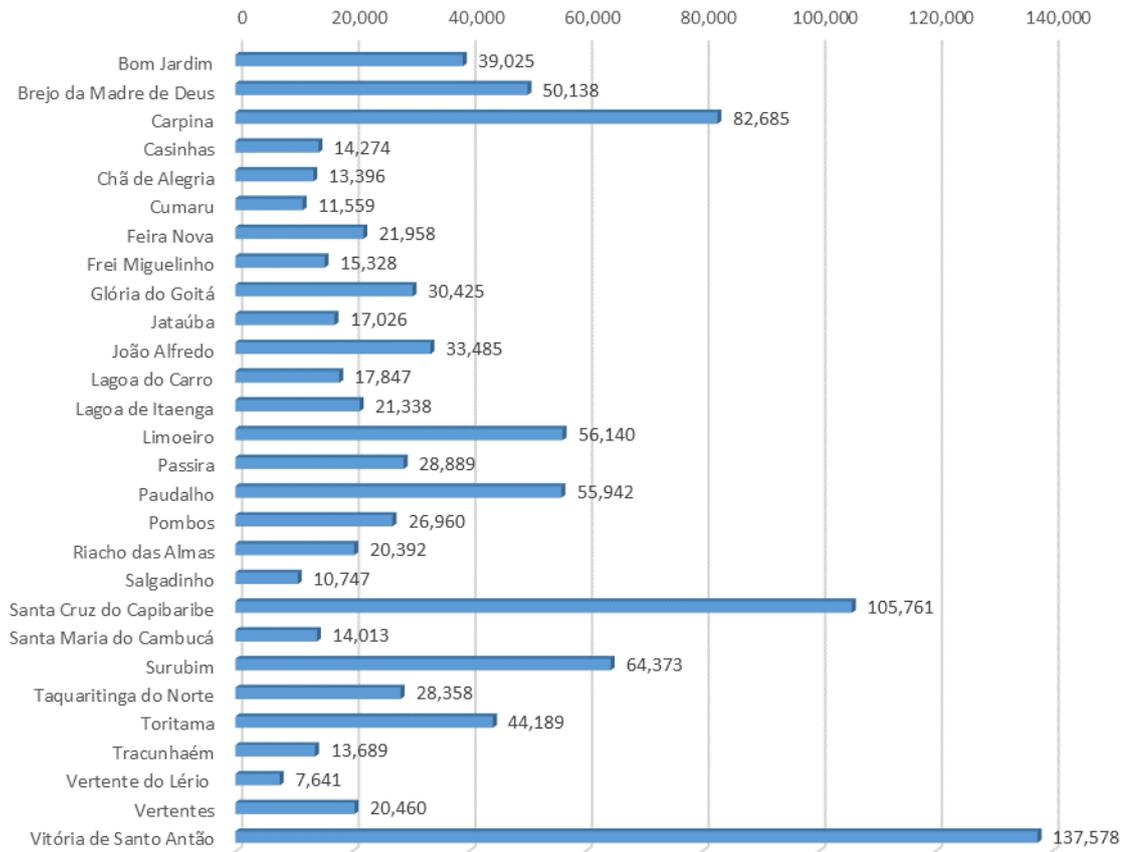


Figura 2.5 – Estimativa da população dos municípios (habitantes)

Fonte: SIDRA-IBGE, 2017.

Na figuras 2.6 e 2.7 estão expostas a distribuição populacional rural e urbana dos municípios inseridos ou parcialmente inseridos dentro da Bacia Hidrográfica.

O município de Bom Jardim apresenta a maior população rural, enquanto Toritama apresenta a menor. Em termos de proporção entre a população rural e a população total, verifica-se que o município Casinhas é predominantemente rural, com cerca de 88% da população inserida na zona rural. Em contrapartida, Santa Cruz do Capibaribe é o município com a maior proporção entre a população urbana e a total.

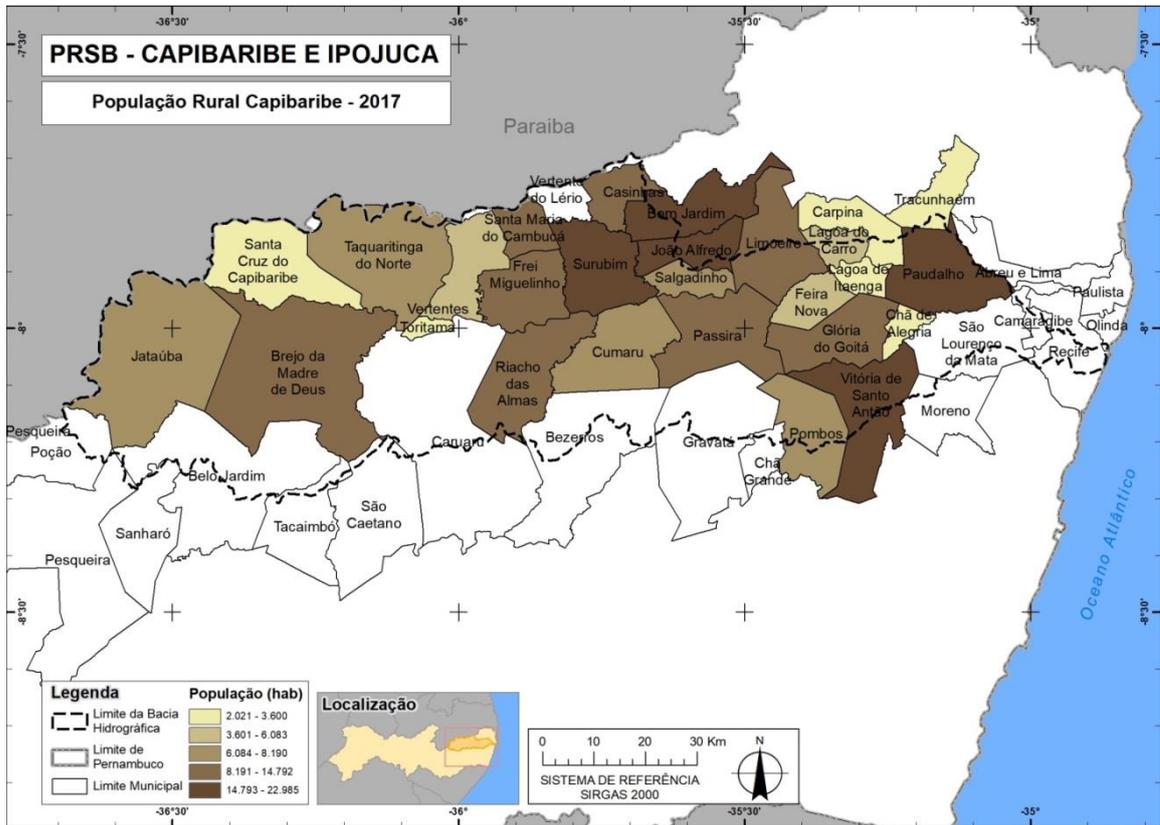


Figura 2.6 – Estimativa da população rural dos municípios (habitantes)

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019

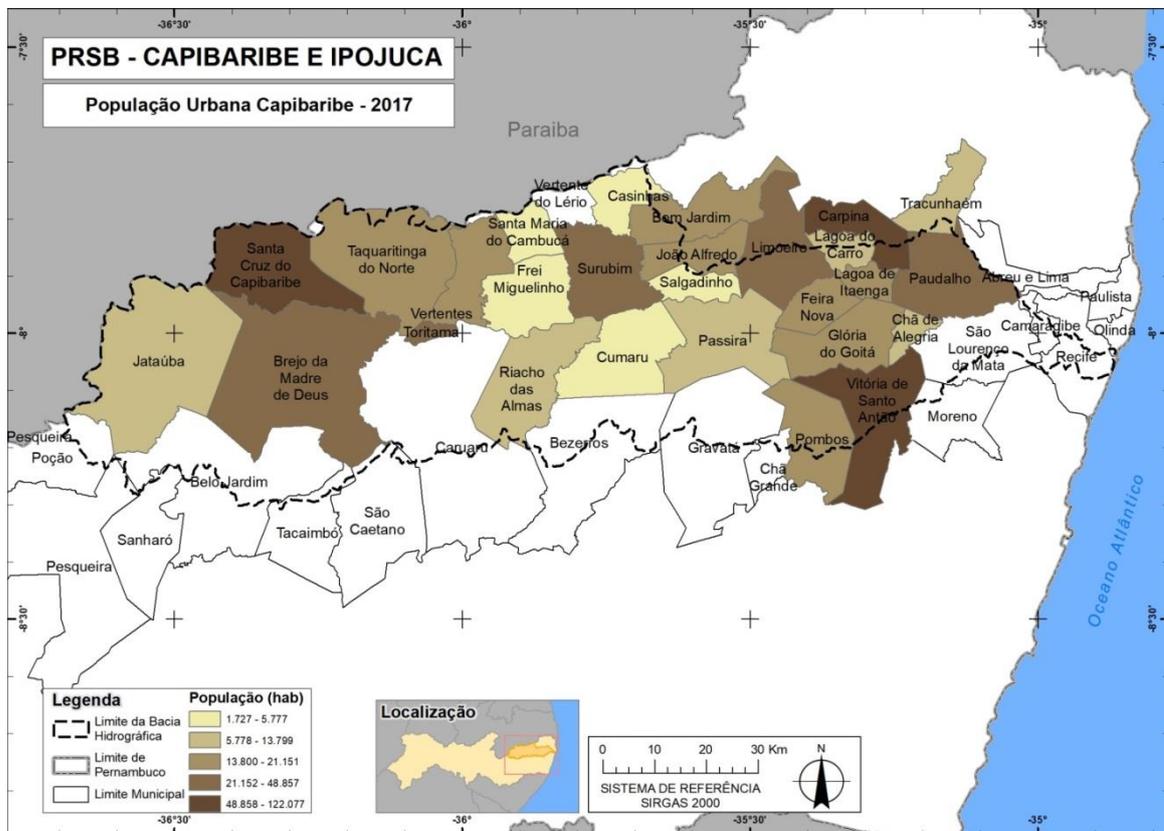


Figura 2.7 – Estimativa da população urbana dos municípios (habitantes)

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019

Quando comparada com a capital do estado cuja estimativa populacional no ano de 2017 alcançou 1.633.697 habitantes e com os demais municípios mais populosos do estado, Vitória de Santo Antão é considerada a décima cidade mais populosa de Pernambuco, como pode ser observado na Figura 2.8.

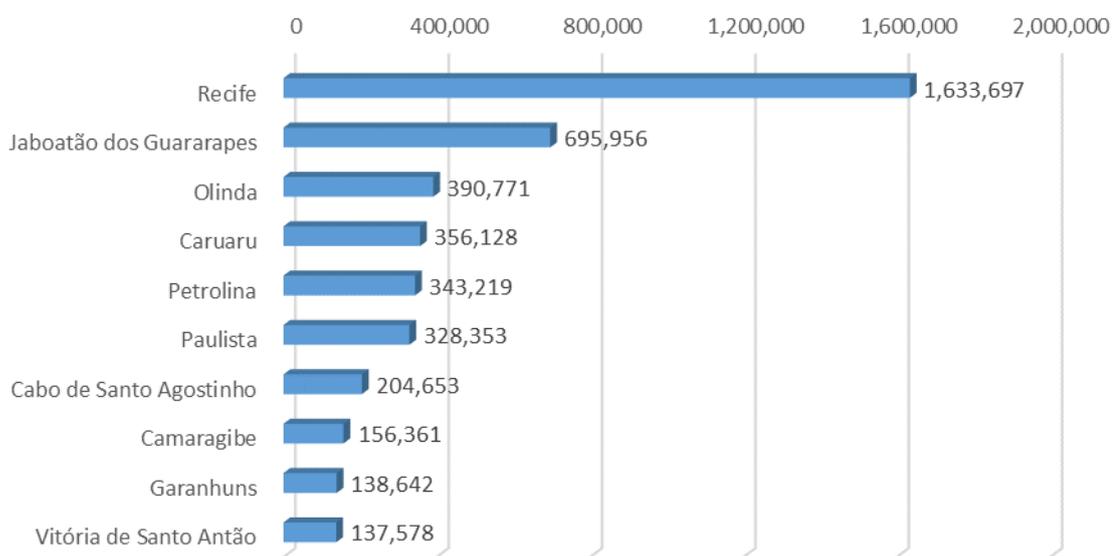


Figura 2.8 – Comparação com os municípios mais populosos do Estado (habitantes)

Fonte: SIDRA-IBGE, 2017.

No Quadro 2.1 estão apresentados os dados referentes às áreas, perímetros e o cálculo da densidade demográfica com base na estimativa populacional de 2017 (SIDRA-IBGE) para cada município que compõe o PRSB da bacia do rio Capibaribe.

QUADRO 2.1 – ÁREA, PERÍMETRO E DENSIDADE DEMOGRÁFICA DOS MUNICÍPIOS EM ESTUDO.

Município	Área (km ²)	Perímetro (km)	Densidade Demográfica estimada em 2017 (hab/km ²)
Bom Jardim	218,43	103,83	178,66
Brejo da Madre de Deus	762,35	167,53	65,77
Carpina	147,67	69,04	559,95
Casinhas	115,87	59,93	123,19
Chã de Alegria	48,55	38,31	275,93
Cumaru	292,23	87,16	39,55
Feira Nova	107,73	45,87	203,83
Frei Miguelinho	212,71	75,39	72,06
Glória do Goitá	231,83	76,54	131,24
Jataúba	714,60	129,08	23,83
João Alfredo	139,87	66,76	239,40
Lagoa do Carro	69,67	42,02	256,18
Lagoa de Itaenga	57,28	37,68	372,51
Limoeiro	273,74	85,86	205,09
Passira	326,76	100,37	88,41
Paudalho	274,78	82,41	203,59
Pombos	239,88	79,11	112,39
Riacho das Almas	314,00	98,65	64,94

<i>Município</i>	<i>Área (km²)</i>	<i>Perímetro (km)</i>	<i>Densidade Demográfica estimada em 2017 (hab/km²)</i>
Salgadinho	87,22	50,61	123,22
Santa Cruz do Capibaribe	335,31	91,91	315,41
Santa Maria do Cambucá	92,15	43,25	152,07
Surubim	252,86	84,89	254,58
Taquaritinga do Norte	475,18	103,57	59,68
Toritama	25,70	25,25	1719,15
Tracunhaém	135,50	65,08	101,03
Vertente do Lério	73,63	41,99	103,77
Vertentes	196,33	87,37	104,21
Vitória de Santo Antão	335,94	117,30	409,53

Fonte: SIDRA-IBGE, 2017.

No que toca aos dados de educação, o indicador de escolaridade utilizado para comparar os municípios presentes neste PRSB é a taxa de analfabetismo (Figura 2.9). Dados coletados correspondem ao percentual de pessoas com 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever (SIDRA-IBGE, 2010). Observa-se que o município que se destaca com o pior índice de analfabetismo comparado aos demais abordados é Salgadinho, seguido de João Alfredo e Jataúba. Em contrapartida, as cidades que apresentam menores taxas de analfabetismo são Santa Cruz do Capibaribe e Carpina.

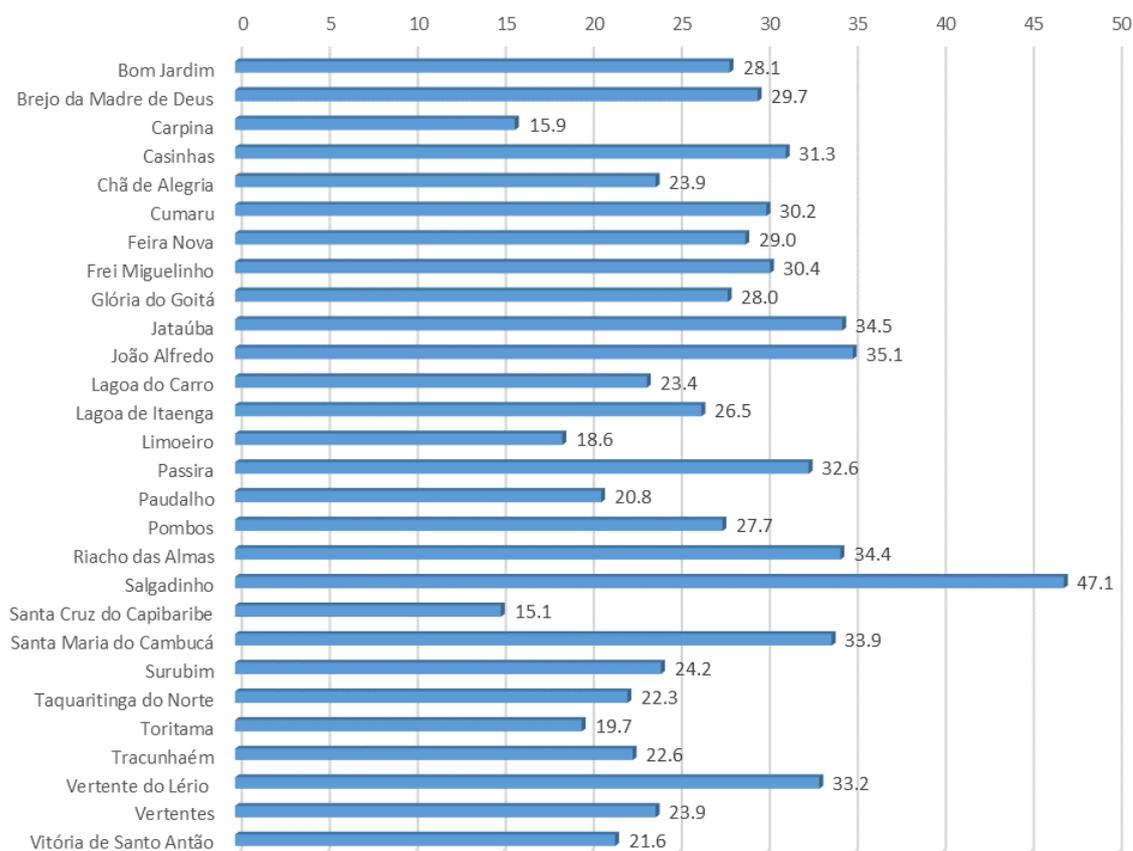


Figura 2.9 – Taxa de Analfabetismo por município (%)

Fonte: SIDRA-IBGE, 2010.

Realizando uma análise simultânea dos gráficos apresentados, nota-se uma tendência de que a quantidade de habitantes de um município é inversamente proporcional à taxa de analfabetismo do mesmo. Representado apenas por uma tendência observada através dos dados apresentados, essa conclusão pode ser justificada pelo fato de que, normalmente, as cidades mais populosas do estado são mais desenvolvidas do que as cidades menores. O desenvolvimento dos municípios implica diretamente na qualidade de ensino que impacta diretamente na alfabetização da população residente.

Quanto ao acesso ao saneamento básico, a Figura 2.10 apresenta a proporção de domicílios com saneamento básico classificado como adequado, semiadequado e inadequado, por município, conforme classificação do SIDRA-IBGE (2010).

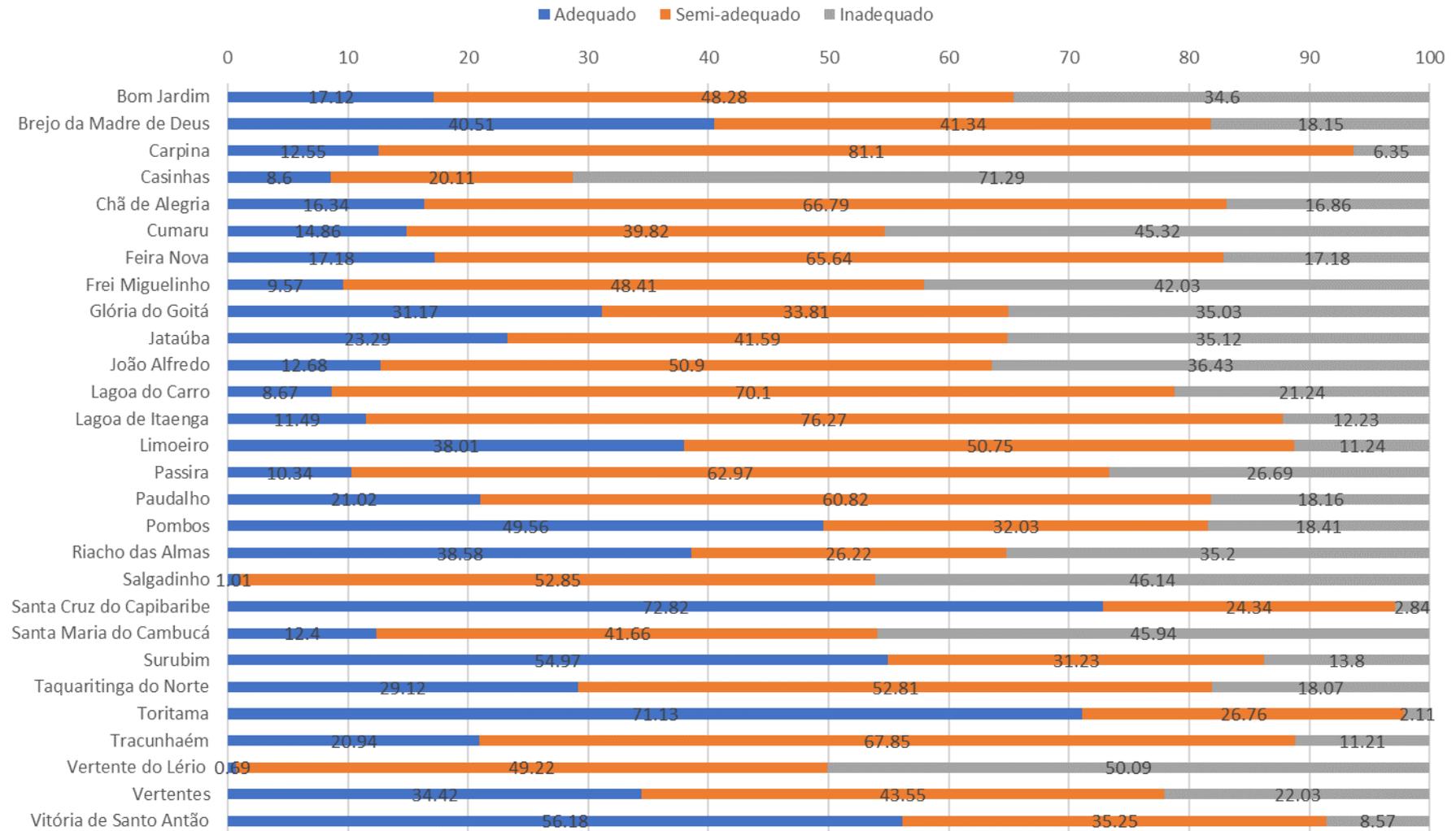


Figura 2.10 – Proporção de domicílios particulares permanentes com saneamento (%)

Fonte: IBGE, 2010.

Nota-se que a tendência exposta anteriormente continua fazendo sentido, uma vez que as cidades consideradas mais desenvolvidas são também as que possuem maiores porcentagens de domicílios com saneamento adequado. Nesse sentido, o município que se destaca com maior proporção de domicílios particulares permanentes com saneamento adequado é Santa Cruz do Capibaribe, seguida de Toritama. Por outro lado, observa-se que os municípios com maiores proporções de domicílios com saneamento inadequado são Casinhas, Vertente do Lério e Salgadinho. Ressalta-se que esses três municípios com piores índices de saneamento coincidem com aqueles apresentados anteriormente com elevadas taxas de analfabetismo.

Quanto aos aspectos econômicos, o parâmetro a ser analisado de forma a comparar os municípios presentes no PRSB é o PIB per capita, que corresponde ao produto interno bruto, dividido pela quantidade de habitantes de um município. O PIB é a soma de todos os bens locais, e quanto maior o PIB, maior o desenvolvimento local. Na Figura 2.11 são apresentados os dados do PIB per capita por município (Agência Condepe/Fidem, 2015), ilustrados também no mapa regional da Figura 2.12.

Nota-se que Vitória de Santo Antão e Glória do Goitá são os municípios com maior PIB per capita comparados aos demais. Enquanto que Salgadinho, Casinhas e Frei Miguelinho ocupam, respectivamente, a classificação de piores índices de PIB. Considera-se que quanto maior o PIB por pessoa, melhor será a qualidade de vida e acesso aos serviços na região.

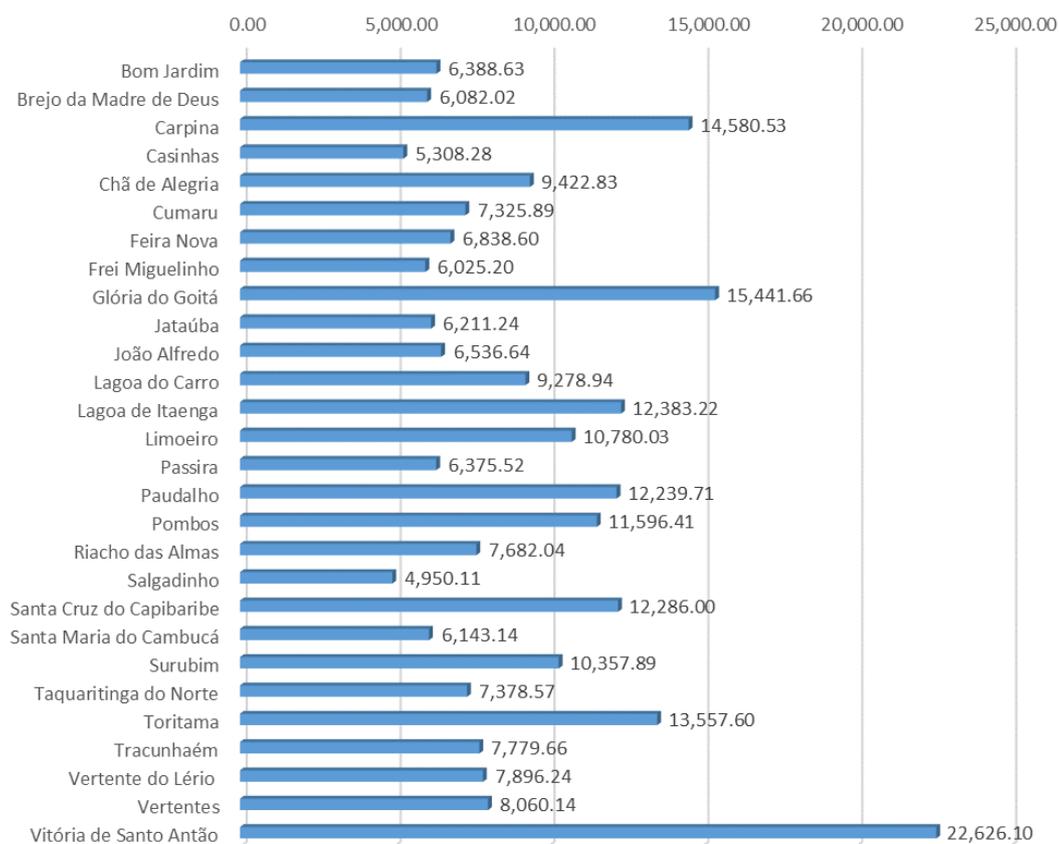


Figura 2.11 – Produto Interno Bruto per capita por município (em R\$ 1,00)

Fonte: Condepe/Fidem, 2015.

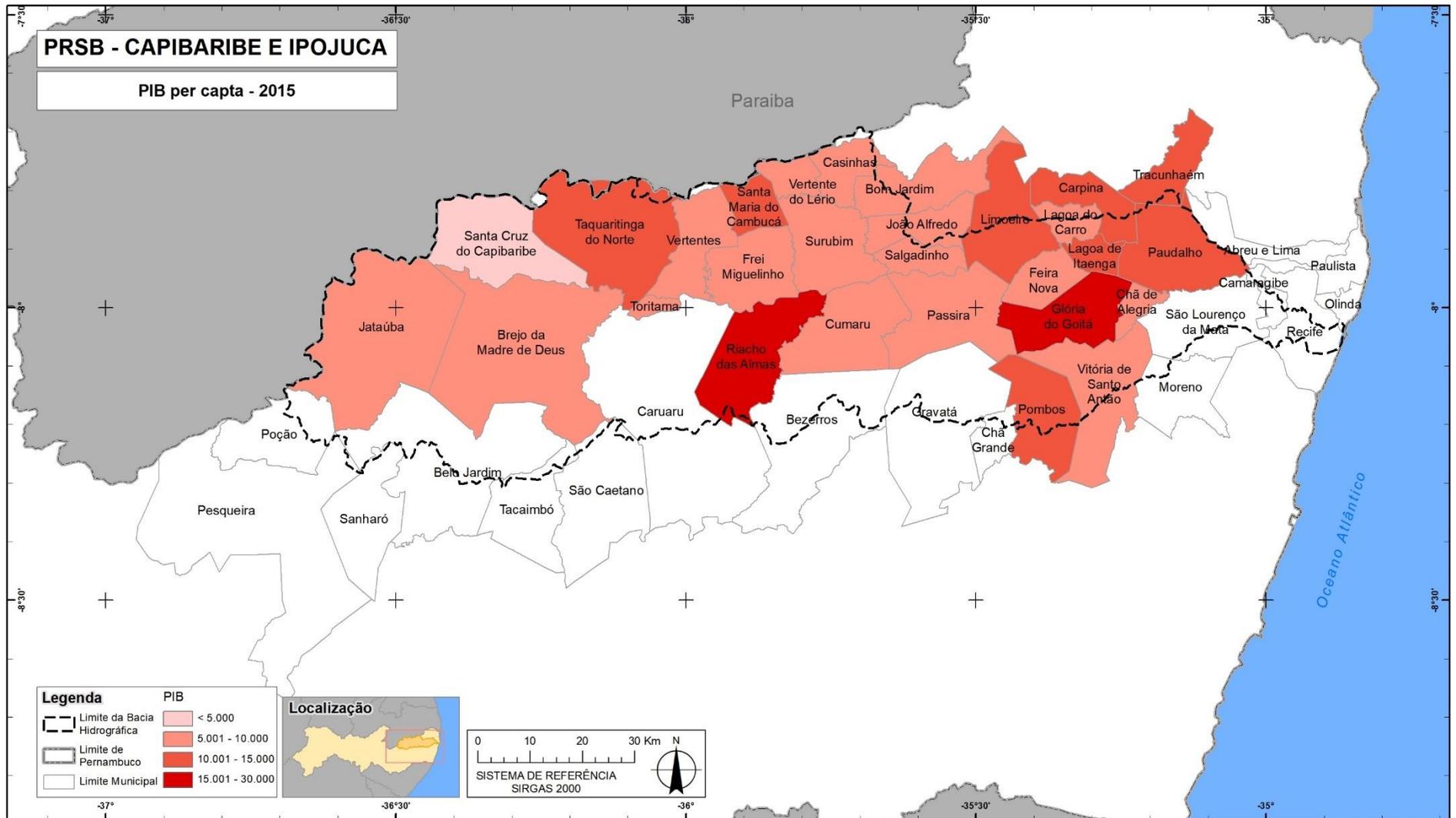


Figura 2.12 – PIB per capita (R\$) (2015)

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019

Outro fator que influencia em índices econômicos é a caracterização das principais atividades econômicas na região em estudo. O Quadro 2.2 apresenta a quantidade de estabelecimentos por setor de atividade para cada município do PRSB. Observa-se a mesma tendência até então discutida quanto ao destaque dos municípios mais desenvolvidos. Santa Cruz do Capibaribe, Vitória de Santo Antão, Toritama e Carpina se destacam como municípios que detêm maior quantidade de estabelecimentos nas variadas atividades econômicas instalados em seus territórios.

Um setor muito importante no interior do Pernambucano é a agropecuária, em que se destacam municípios como Vitória de Santo Antão, Limoeiro, Paudalho e Carpina.

QUADRO 2.2 – ESTABELECEMENTOS POR SETOR DE ATIVIDADES POR MUNICÍPIO

<i>Municípios</i>	<i>Agropecuária</i>	<i>Extrativa mineral</i>	<i>Indústria de transformação</i>	<i>Serviços industriais de utilidade pública</i>	<i>Construção civil</i>	<i>Comércio</i>	<i>Serviços</i>	<i>Administração pública</i>	<i>Total</i>
Bom Jardim	24	6	39	2	16	332	245	6	670
Brejo da Madre de Deus	10	1	74	-	6	204	90	6	391
Carpina	51	3	167	5	81	1084	658	5	2054
Casinhas	-	-	7	-	2	17	33	4	63
Chã de Alegria	5	-	9	-	12	69	40	2	137
Cumaru	2	-	10	-	-	70	32	2	116
Feira Nova	22	-	34	1	8	152	89	5	311
Frei Miguelinho	4	2	13	-	2	65	46	3	135
Glória do Goitá	30	-	27	-	13	130	151	2	353
Jataúba	2	-	15	-	2	90	66	4	179
João Alfredo	5	-	67	-	2	196	122	4	396
Lagoa do Carro	29	-	21	1	7	115	104	2	279
Lagoa de Itaenga	9	-	22	1	3	147	73	4	259
Limoeiro	71	-	189	3	44	742	476	8	1533
Passira	26	-	28	-	4	204	111	4	377
Paudalho	56	2	107	-	22	330	213	5	735
Pombos	45	1	30	3	12	201	177	2	471
Riacho das Almas	8	-	86	-	3	104	108	3	312
Salgadinho	4	1	-	-	1	20	33	3	62
Santa Cruz do Capibaribe	3	1	1001	3	34	1853	635	7	3537
Santa Maria do Cambucá	1	10	32	-	2	51	45	3	144
Surubim	25	1	220	1	32	746	456	5	1486
Taquaritinga do Norte	9	1	148	-	5	136	97	6	402
Toritama	2	-	763	2	11	755	258	4	1795
Tracunhaém	26	-	10	-	5	52	41	2	136
Vertente do Lério	3	6	7	-	3	15	19	5	58
Vertentes	6	-	86	-	2	129	65	4	292

<i>Municípios</i>	<i>Agronegócio</i>	<i>Extrativa mineral</i>	<i>Indústria de transformação</i>	<i>Serviços industriais de utilidade pública</i>	<i>Construção civil</i>	<i>Comércio</i>	<i>Serviços</i>	<i>Administração pública</i>	<i>Total</i>
Vitória de Santo Antão	96	4	252	7	75	1615	928	6	2983

Fonte: Anuário Estatístico de Pernambuco, 2016.

Outro setor de grande importância na região é o comercial, impulsionado pelo Polo de Confecções do Agreste Pernambucano, que concentra grande parte dos estabelecimentos voltados a esta atividade econômica no município de Santa Cruz do Capibaribe e Toritama.

Ainda, analisou-se a taxa de desocupação, que correspondente ao percentual da população economicamente ativa (PEA) na faixa etária de 10 anos ou mais que estava desocupada na semana anterior à data do Censo, mas havia procurado trabalho ao longo do mês anterior à data dessa pesquisa. A PEA é o somatório das pessoas ocupadas e desocupadas na semana de referência do Censo. Os dados apresentados na Figura 2.13 correspondem à taxa de desocupação por município (Atlas, 2010).

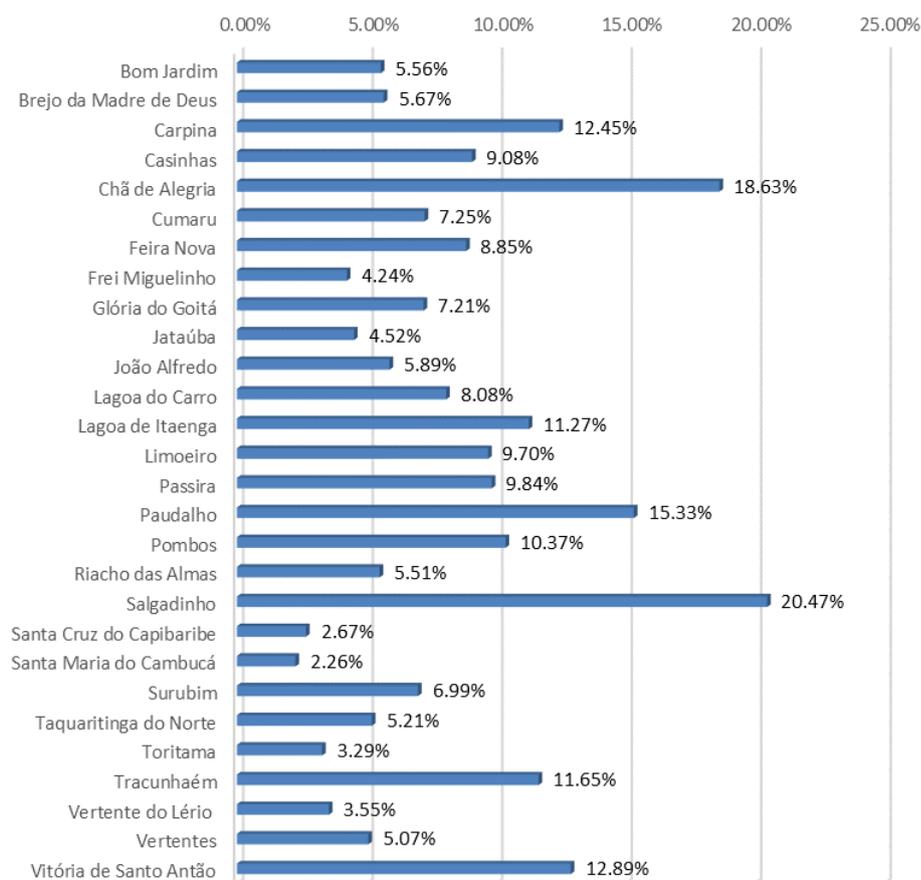


Figura 2.13 – Taxa de desocupação por município (%)

Fonte: Atlas Brasil, 2010.

Novamente, é perceptível que os mesmos municípios com déficit nos dados que representam evolução econômica e educacional estão em destaque no que se refere ao índice de desocupação. Municípios como Salgadinho, Chã da Alegria e Paudalho, se destacam como regiões com maior índice de desemprego da região em estudo.

Já Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM), desenvolvido pela Associação Nacional das Instituições de Planejamento, Pesquisa e Estatística (Anipes), é estruturado em três dimensões, que mensuram as condições atuais do município em termos de renda, saúde e escolaridade – permitindo o ordenamento dos 5.570 municípios brasileiros segundo cada uma delas. O índice foi calculado com referência de dados coletados no IBGE entre os anos de 2010 e 2015. As variáveis selecionadas para a composição do Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM-Anipes) segundo as três dimensões são apresentadas na Figura 2.14.

Riqueza Municipal	Saúde	Educação
<ul style="list-style-type: none"> • PIB Municipal per capita • Proporção do valor adicionado da indústria no valor adicionado total • Proporção do valor adicionado da agropecuária no valor adicionado total • Proporção do valor adicionado dos serviços no valor adicionado total • Renda trienal média do emprego formal • Percentual de famílias beneficiadas com o Programa Bolsa Família no total de famílias do município 	<ul style="list-style-type: none"> • Taxas de mortalidade infantil • Taxas de mortalidade das pessoas de 15 a 39 anos • Taxas de mortalidade das pessoas de 60 a 69 anos • Proporção de nascidos vivos de mães que realizaram sete ou mais consultas pré-natal • Cobertura vacinal tetra/pentavalente • Proporção de partos cesáreos no SUS no total de partos realizados no município pelo SUS 	<ul style="list-style-type: none"> • Taxas de atendimento escolar na faixa etária de 4 a 5 anos • Taxas de atendimento escolar na faixa etária de 6 a 14 anos • Média da proporção de alunos da rede pública que atingiram o nível adequado nas provas de português e matemática (5º ano do EF) • Média da proporção de alunos da rede pública que atingiram o nível adequado nas provas de português e matemática (9º ano do EF)

Figura 2.14 - Dimensões e os respectivos componentes considerados no estudo da Anipes

Fonte: IDM-Anipes, 2010-2015.

A análise realizada pela Anipes através do índice de desenvolvimento resultou nos dados coletados no site do anuário Condepe/Fidem que estão listados no Quadro 2.3, e ilustrados na Figura 2.15. Dos 28 municípios analisados, a grande maioria possui IDM renda e social considerado entre muito baixo e médio. Dentre os municípios em questão apenas Limoeiro e Riacho das Almas foram considerados com o IDM social alto e Toritama e Vitória de Santo Antão são os mais desenvolvidos quanto ao IDM renda.

QUADRO 2.3 – IDM DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO CAPIBARIBE.

<i>Município</i>	<i>Score de Riqueza</i>	<i>Score de Saúde</i>	<i>Score de Educação</i>	<i>Score Final</i>	<i>Grupo IDM-15</i>
Bom Jardim	0,36	0,73	0,34	0,53	Renda Muito Baixa e Social Médio
Brejo da Madre de Deus	0,37	0,44	0,34	0,39	Renda Muito Baixa e Social Baixo
Carpina	0,55	0,50	0,45	0,47	Renda Média e Social Baixo
Casinhas	0,30	0,68	0,36	0,52	Renda Muito Baixa e Social Médio
Chã de Alegria	0,37	0,56	0,35	0,46	Renda Muito Baixa e Social Baixo
Cumaru	0,31	0,52	0,63	0,58	Renda Muito Baixa e Social Médio
Feira Nova	0,38	0,63	0,52	0,57	Renda Baixa e Social Médio
Frei Miguelinho	0,36	0,49	0,62	0,55	Renda Muito Baixa e Social Médio
Glória do Goitá	0,47	0,66	0,33	0,50	Renda Baixa e Social Médio
Jataúba	0,33	0,37	0,34	0,36	Renda Muito Baixa e Social Baixo
João Alfredo	0,39	0,66	0,37	0,52	Renda Baixa e Social Médio
Lagoa do Carro	0,37	0,63	0,39	0,51	Renda Muito Baixa e Social Médio
Lagoa de Itaenga	0,48	0,45	0,53	0,49	Renda Média e Social Médio
Limoeiro	0,48	0,64	0,76	0,70	Renda Média e Social Alto
Passira	0,30	0,60	0,58	0,59	Renda Muito Baixa e Social Médio
Paudalho	0,40	0,36	0,34	0,35	Renda Baixa e Social Baixo
Pombos	0,44	0,68	0,48	0,58	Renda Baixa e Social Médio
Riacho das Almas	0,40	0,61	0,70	0,66	Renda Baixa e Social Alto
Salgadinho	0,29	0,86	0,28	0,57	Renda Muito Baixa e Social Médio
Santa Cruz do Capibaribe	0,54	0,53	0,55	0,54	Renda Média e Social Médio
Santa Maria do Cambucá	0,37	0,58	0,47	0,52	Renda Muito Baixa e Social Médio
Surubim	0,49	0,62	0,52	0,57	Renda Média e Social Médio
Taquaritinga do Norte	0,45	0,59	0,43	0,51	Renda Baixa e Social Médio
Toritama	0,57	0,44	0,56	0,50	Renda Alta e Social Médio
Tracunhaém	0,32	0,53	0,36	0,45	Renda Muito Baixa e Social Baixo
Vertente do Lério	0,39	0,56	0,51	0,53	Renda Baixa e Social Médio
Vertentes	0,42	0,54	0,60	0,57	Renda Baixa e Social Médio
Vitória de Santo Antão	0,56	0,51	0,49	0,50	Renda Alta e Social Médio

Fonte – Condepe/Fidem, 2016.

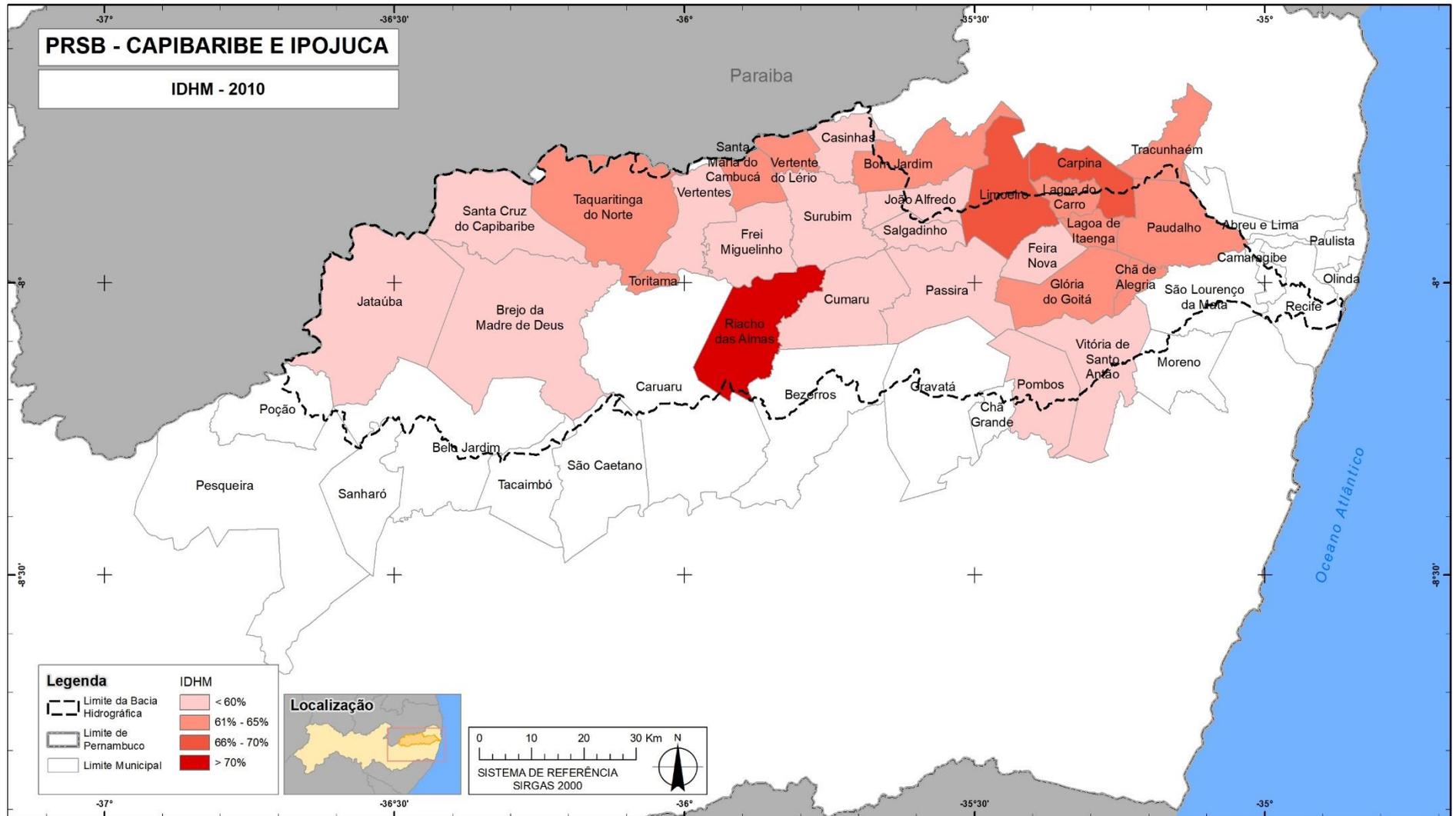


Figura 2.15 – IDHM (2010)

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019

Quanto ao patrimônio cultura, no Quadro 2.4, é apresentada uma Lista do Patrimônio Cultural Ferroviário dos municípios considerados no PRSB da bacia do rio Capibaribe contendo os bens declarados de valor histórico, artístico e cultural nos termos da Lei Federal nº 11.483/07 (Brasil, 2007) e da Portaria IPHAN nº 407/2010 (IPHAN, 2010).

De acordo com o Decreto-Lei Federal nº 25, de 30 de novembro de 1937 (Brasil, 1937), Patrimônio Cultural é definido como um conjunto de bens móveis e imóveis existentes no País e cuja conservação é de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico. São também sujeitos a tombamento os monumentos naturais, sítios e paisagens que importe conservar e proteger pela feição notável com que tenham sido dotados pela natureza ou criados pela indústria humana.

QUADRO 2.4 – LISTA DO PATRIMÔNIO CULTURAL FERROVIÁRIO

<i>Município</i>	<i>Identificação do Bem</i>
Pombos	Estação Ferroviária de Pombos
Pombos	Edificação denominada Depósito
Pombos	Edificação denominada WC
Pombos	Edificação denominada Casa do Agente
Vitória de Santo Antão	Pátio Ferroviário de Vitória de Santo Antão
Vitória de Santo Antão	Estação Ferroviária de Vitória de Santo Antão
Vitória de Santo Antão	Armazém
Paudalho	Sanitário
Paudalho	Estação de Paudalho
Paudalho	Fração do Pátio (2.000 m ² , entorno a estação)

Fonte: Iphan, 2015.

Tratando do patrimônio histórico dos 28 municípios considerados no PRSB da bacia do rio Capibaribe, o Quadro 2.55 apresenta uma lista dos bens tombados ou em processo de andamento (Iphan, 2018).

Segundo o Iphan, o tombamento é o instrumento de reconhecimento e proteção do patrimônio cultural mais conhecido, e pode ser feito pela administração federal, estadual e municipal.

QUADRO 2.5 – LISTA DOS BENS TOMBADOS OU EM PROCESSO DE ANDAMENTO PELO IPHAN.

<i>Localização do Bem</i>		<i>Informação do Bem</i>	
Município	Classificação (relacionada à forma de proteção)	Nome atribuído	Status do tombamento
Paudalho	Edificação	Mosteirinho de São Francisco	Tombado
Tracunhém	Edificação e Acervo	Igreja: Santo Antônio	Instrução
Vitória de Santo Antão	Patrimônio Natural	Área onde ocorreu a batalha de 03/08/1645	Instrução
Surubim	Edificação	Fazenda Cachoeira do Taepe: casa grande	Tombado
Brejo da Madre de Deus	Edificação	Casa de Câmara e Cadeia de Brejo da Madre de Deus - Pernambuco	Instrução

Fonte: Iphan, 2018.

Sob a tutela do Iphan, os bens tombados se subdividem em bens móveis e imóveis, entre os quais estão conjuntos urbanos, edificações, coleções e acervos, equipamentos urbanos e de infraestrutura, paisagens, ruínas, jardins e parques históricos, terreiros e sítios arqueológicos. O objetivo do tombamento de um bem cultural é impedir sua destruição ou mutilação, mantendo-o preservado para as gerações futuras.

De acordo com as informações e listas (Iphan, 2015), Pernambuco não apresenta bens arqueológicos tombados.

Quanto aos bens tombados pelo Estado de Pernambuco, o tombamento é realizado através de um Sistema de Tombamento composto pela Secult-PE como órgão gestor, o Conselho Estadual de Cultura – CEC como órgão executor e a Fundarpe como órgão técnico. Nesse contexto e na esfera dos municípios presentes no PRSB da bacia do rio Capibaribe, destaca-se a Estrada de Ferro Recife/Gravatá, além da lista dos bens tombados pelo Estado apresentada no Quadro 2.6.

QUADRO 2.6 – LISTA DOS BENS TOMBADOS PELO ESTADO DE PERNAMBUCO

<i>Município</i>	<i>Identificação do Bem</i>
Brejo da Madre de Deus	Casa de Câmara e Cadeia
Brejo da Madre de Deus	Parque Nilo Coelho de Esculturas Monumentais, em pedra granítica
Vitória de Santo Antão	Igreja de Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos
Vitória de Santo Antão	Sítio Histórico do Monte das Tabocas
Vitória de Santo Antão	Sobradinho de Vitória de Santo Antão e terreno
Paudalho	Ponte Itaíba

Fonte: Fundarpe/Governo de Pernambuco, 2018.

Dentre os municípios estudados no presente diagnóstico, de acordo com o Iphan e a Fundarpe, constatou-se que aqueles que detêm importantes bens culturais são Paudalho, Surubim, Pombos, Vitória de Santo Antão, Brejo da Madre de Deus e Tracunhaém.

2.2 ASPECTOS GEOGRÁFICOS, AMBIENTAIS E DE RECURSOS HÍDRICOS

A seguir, foram levantadas as informações relativas à climatologia e pluviometria, mananciais, áreas de preservação, uso do solo, geologia e geomorfologia, entre outros.

2.2.1 Geologia

A bacia hidrográfica do rio Capibaribe possui a maior área, aproximadamente 90%, representada por rochas pré-cambrianas. A unidade geológica dominante é o Complexo Migmatítico-Granitóide - pCmi, do Pré-Cambriano Indiviso, com maior ocorrência de migmatitos estromáticos, nebulíticos, disdisíticos e epibolíticos, na porção mais oriental, desde Passira até São Lourenço da Mata. Sua composição é predominantemente granodiorítica com paleossoma anfibolítico e neossoma quartzo-feldspático. Em grande parte, são granitizados incluindo corpos graníticos de difícil distinção e separação em campo.

Ocorre uma predominância de granitos na faixa de Toritama até o alto curso da bacia, em Brejo da Madre de Deus e Jataúba, como também aparecem numa faixa de Salgadinho a Bom Jardim, além de granodioritos em Fazenda Nova. Esses granitos apresentam contato de falha de

empurrão, tanto sobre os migmatitos em Frei Miguelinho, como sobre os micaxistos em Riacho das Almas, Vertentes e Santa Cruz do Capibaribe.

O Complexo Gnáissico-Migmatítico - pCgn - se restringe a uma faixa de direção Leste-Nordeste-Oeste-Sudoeste que ocorre nos limites do estado da Paraíba, na porção setentrional dos municípios de Jataúba e Santa Cruz do Capibaribe. Já os xistos e gnaisses indiferenciados - pCAx - ocupam duas faixas de direção aproximadamente Leste-Oeste, a primeira iniciando-se em Santa Cruz do Capibaribe e passando por Vertentes, Surubim e Orobó e a segunda de Riacho das Almas a Lagoa de Itaenga. Estes também são correlacionados ao Grupo Salgueiro e pertencem ao Sistema de Dobramentos Pajéu-Paraíba. São integrantes desta unidade, além dos xistos e gnaisses, as metagrauvacas, quartzitos e calcários cristalinos, além de corpos anfibolíticos da região de Passira-Limoeiro, portadores de mineralizações ferro-titanadas.

As mega-estruturas geológicas ocorrentes, além dos falhamentos de empurrão já mencionados, são os falhamentos transcorrentes levógiros com direção Nordeste-Sudeste. Tais estruturas ocorrem principalmente na porção mediana da bacia em Riacho das Almas, Surubim-Orobó e Limoeiro, além dos falhamentos transcorrentes destrógiros de direção Leste-Oeste, ocorrentes em Brejo da Madre de Deus.

Os depósitos sedimentares areno-argilosos da Formação Barreiras ocorrem extensivamente no município de Olinda, estendendo-se para oeste em testemunhos isolados de erosão, até Paudalho, Carpina, Gloria do Goitá e Feira Nova. No baixo curso do Capibaribe, na Planície Sedimentar do Recife, encontra-se, sob o pacote sedimentar, evidências do extenso falhamento transcorrente de direção Leste-Oeste, que separou as bacias sedimentares Pernambuco-Paraíba ao norte e Cabo ao sul.

A seguir, apresenta-se o mapa temático de geologia (Figura 2.16).

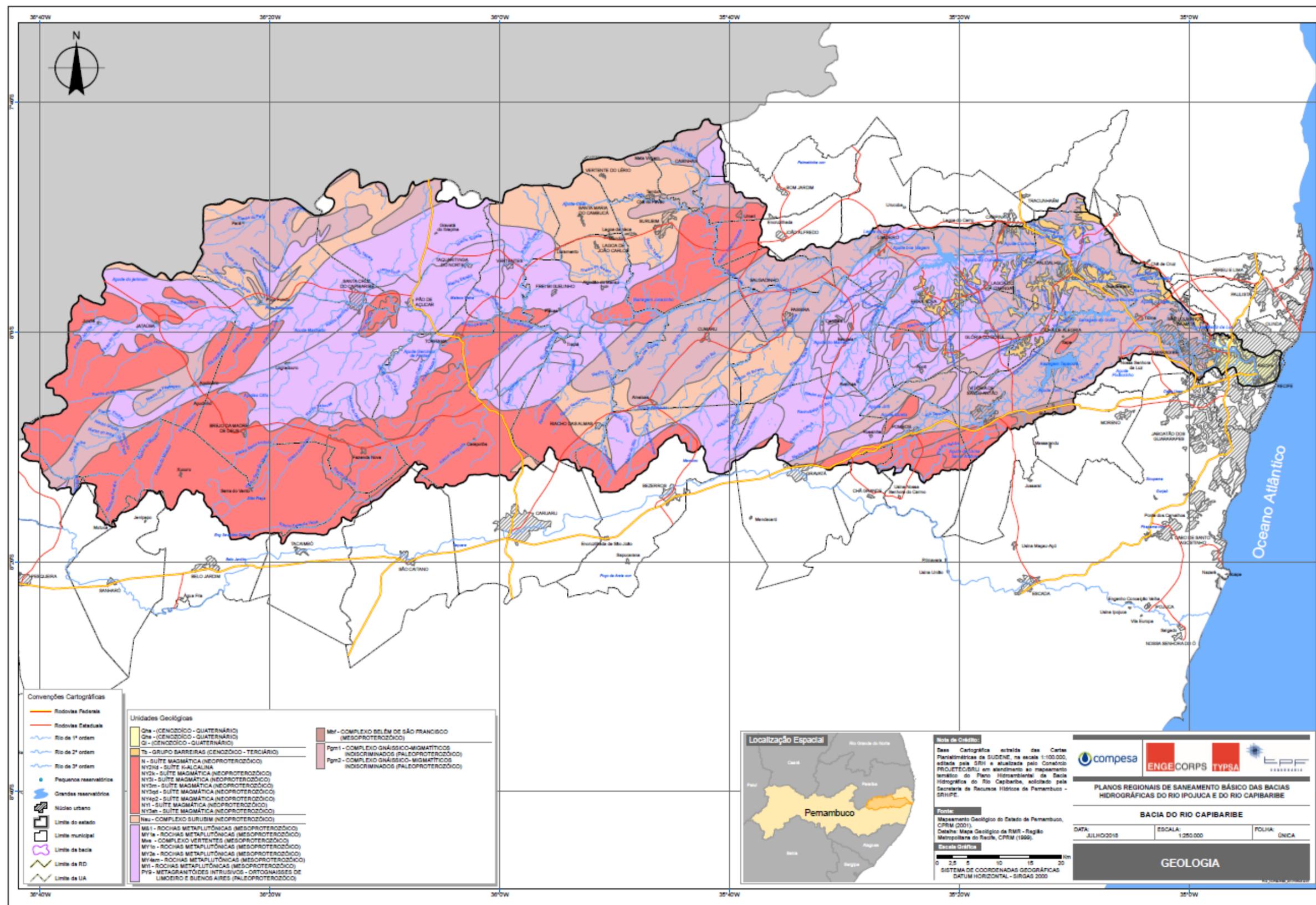


Figura 2.16 – Mapa Temático – Geologia – Bacia do Capibaribe

2.2.2 Geomorfologia

A bacia hidrográfica do Rio Capibaribe apresenta grande influência do Planalto da Borborema em sua geomorfologia, com algumas unidades morfoestruturais associadas. Dentre estas se destacam os maciços setentrionais representados pela superfície Sertaneja, formada por resíduos da Superfície Sul-americana e por superfícies dos Tabuleiros, nas quais ocorrem os relevos dissecados preenchidos por sedimentação terciária, e por fim o ciclo polifásico do Paraguaçu, representado pela planície costeira.

A superfície Gravatá, que constitui o primeiro patamar do planalto da Borborema, com cotas superiores a 500 metros integra a superfície Sertaneja e se acha representado por elevações que constituem as serras divisoras das bacias hidrográficas do rio Capibaribe e Ipojuca, ao sul, e com a bacia do rio Paraíba, ao norte. Algumas dessas elevações da superfície são formadas a partir de resíduos da superfície Sul-americana, como é o caso da serra Negra, em Bezerros, a serra do Urubu, no município do Brejo da Madre de Deus, serra dos Brejos, em Jataúba e a serra do Angico, em Belo Jardim.

Também se observa a formação de imensos degraus, de níveis altimétricos diferentes e escalonados, originados por processos erosivos, os denominados pediplanos. Em Pernambuco, o pediplano sertanejo é cortado por zonas de cisalhamento Lestes-Oeste uma vala profunda e pregueada nas laterais em serras e morros, estendendo-se por centenas de quilômetros, denominada Lineamento Pernambuco. Por outro lado, os desníveis topográficos geram feições geomorfológicas de notável beleza paisagística. Além das formações exóticas, são também encontrados sítios arqueológicos com elevado potencial para exploração turística.

Nessa região, formam-se também brejos de altitude, que são formas residuais provenientes do relevo desprendido dos pediplanos, sobretudo na fachada oriental da Borborema. Os processos erosivos intensos propiciaram a formação de oásis sertanejos, que são originadas de formações residuais elevadas que restam do rebaixamento da superfície estrutural. Com a exposição aos ventos de leste, estas regiões criadas têm água abundante, solos ricos e profundos e vegetação exuberante. No inverno, a frente polar Atlântica, penetra pelas calhas dos rios e reduz as temperaturas dos brejos, que atingem mínimas absolutas de 13°C.

A partir do médio curso o relevo é representado por colinas arredondadas, entrecortadas por pequenos vales. São também encontrados os tabuleiros típicos dos depósitos da formação Barreiras, a partir de Carpina em direção ao Recife, tendo sua expressão máxima em Camaragibe. No baixo curso ocorrem colinas altimétricas com cotas de aproximadamente 40 metros, já dentro da região metropolitana do Recife, nas quais se dá a quebra de relevo para planície costeira, de cotas entre 2 e 8 metros, que registram a presença de terraços marinhos pleistocênicos e holocênicos.

A dinâmica do relevo na zona semiárida é representada em sua maioria por processos erosivos e de assoreamento, influenciados por solos não coesivos, declividades elevadas e vegetação mais rarefeita. Já na Zona da Mata e região metropolitana do Recife, dominam os processos de deslizamentos, provocados por solos moles e altas cargas pluviais. A carga sólida transportada

pelo rio Capibaribe entre o médio e baixo curso foi estimada na ordem de 1.000.000 m³/ano, dos quais 70% provêm do Agreste e 30% da Zona da Mata (PDRH, 2002).

A seguir, apresenta-se o mapa temático de geomorfologia (Figura 2.17).

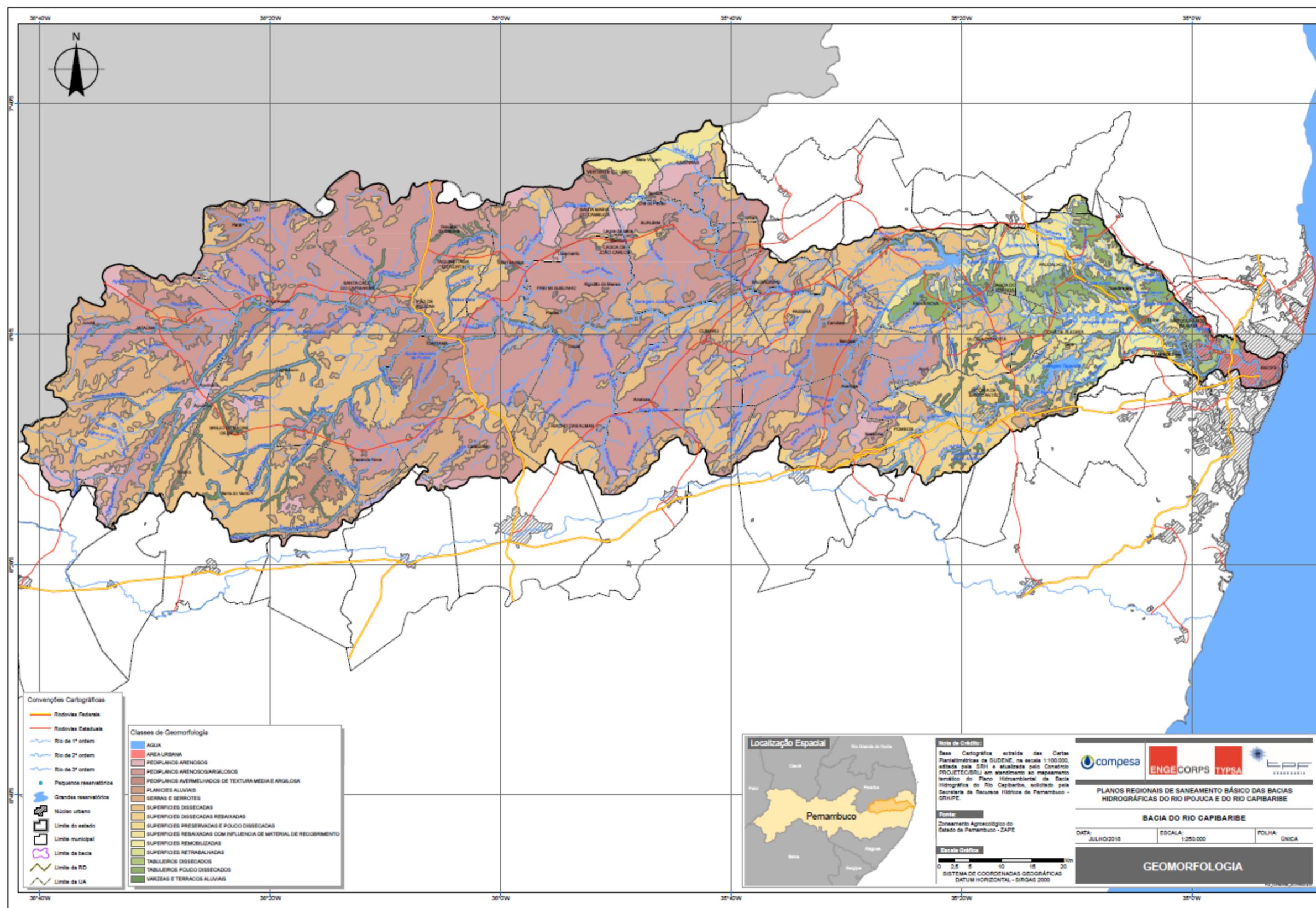


Figura 2.17 – Mapa Temático – Geomorfologia – Bacia do Capibaribe

2.2.3 Vegetação

A bacia hidrográfica do rio Capibaribe está inserida em sua totalidade em dois biomas predominantes do estado de Pernambuco, a Caatinga e Mata Atlântica. Os diversificados ecossistemas criados pela variedade de solos e relevo dão às margens do rio uma diversidade de ambientes. Porém, com o avanço da ocupação humana, grande parte desses ambientes foram uniformizados e simplificados pela ação antrópica. Segundo o Atlas das Bacias Hidrográficas de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2006), a bacia hidrográfica do rio Capibaribe inclui as regiões fitogeográficas do Sertão, do Agreste, da Mata (com suas divisões em Mata Úmida e Mata Seca) e litoral.

Da nascente até o médio curso do rio, predomina o clima semiárido e a vegetação da Caatinga, típico das regiões Agreste e Sertão. O Sertão, no caso da bacia hidrográfica do rio Capibaribe, estaria representado principalmente no município de Jataúba, cuja savana-estépica arborizada (caatinga arbustiva pouco densa a aberta) apresenta caráter hiperxerófilo mais nítido, dado o índice de aridez elevado (0,63). Galindo et al. (2008) consideram essa região como uma projeção da zona fisiográfica do Cariri paraibano no Agreste pernambucano.

Galindo et al. (2008) caracterizaram a vegetação da área em três diferentes ambientes: conservado, moderadamente degradado e degradado, percebendo que a densidade absoluta de plantas lenhosas diminui de acordo com a intensidade de degradação dos solos. *Neoglaziovia variegata* (caroá) e *Cordia eucocephala* (moleque duro) foram as espécies mais abundantes no ambiente conservado, sendo encontradas apenas nesse ambiente; *Bromelia laciniosa* (macambira), *Aspidosperma pyriformium* (pereiro) e *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira) foram mais abundantes no ambiente moderadamente degradado e *C.pyramidalis* e *Sida galheirensis* (malva branca), no ambiente degradado. *A. pyriformium*, *S. galheirensis* e *Jatropha ribifolia* (pinhão) ocorreram nos três ambientes, embora tenham sido mais abundantes nos ambientes degradados. De acordo com os autores, a presença de vegetação mais preservada foi associada a maiores quantidades de cascalhos nos horizontes superficiais do solo, maior espessura dos horizontes A+E e teores mais elevados de carbono orgânico, enquanto a ocorrência de encrostamento superficial, erosão e elevados teores de sódio trocável foram relacionados com a vegetação mais degradada.

Foi também observado que não foram encontradas plantas com mais de 3 metros de altura, caracterizando a perda do potencial produtivo dos solos, que por estar em uma região semiárida é dado como processo de desertificação. Os municípios da bacia hidrográfica do rio Capibaribe que fazem parte da região semiárida são considerados como gravemente afetados por processos de desertificação (MMA, 2007). Todavia, se pode deduzir, a partir dos estudos de Galindo et al. (2008), que a região de Jataúba, a exemplo do Cariri paraibano, pode ser considerada como afetada de forma muito grave pelo processo.

Conforme se avança no litoral, são raras as áreas da caatinga razoavelmente conservadas e dominam extensas áreas de antropismo, nas quais a vegetação local foi quase totalmente

substituída por áreas de pastagem e campos antrópicos com *Aristida setifolia* (capim-panasco) e *Tragus berteronianus* (carrapicho-de-ovelha) e raras árvores esparsas.

Outros elementos paisagísticos importantes para a bacia são os brejos de altitude, ou brejos interioranos, pois formam condições climáticas particulares resultado do posicionamento do relevo e altitude que influenciam no clima e na temperatura da região. Um fragmento remanescente de floresta serrana foi estudado por Moura (1997) que classificou como floresta estacional semidecídua, de baixo porte e com poucas árvores alcançando 10m de altura, destacando a presença de *Machaerium angustifolium* (chifre-de-bode ou mau-vizinho) e de *Pseudobombax marginatum* (embiratanha).

Em Brejo da Madre de Deus, as matas serranas foram substituídas por cultivos, restando pequenos fragmentos no Brejo do Bituri, considerados pontos importantes de diversidade por Sales et al. (1998), que ali coletaram espécies interessantes do ponto de vista florístico, como *Ditassa rotundifolia* (Asclepiadaceae), *Maytenus districhophylla* e *M. erythroxyton* (Celastraceae), *Clusia melchiori* (Clusiaceae), *Dolioscarpus macrocarpus* (Dilleniaceae), *Ocotea caniculata* (Lauraceae), *Mimosa borboremae* e *M. elliptica* (Fabaceae), *Senna lechriosperma* (Malpighiaceae). Os autores ressaltam ainda que no Brejo do Bituri foram coletadas espécies não registradas em outros brejos pernambucanos, tais como: *Matelea marítima* (Asclepiadaceae), *Cordia polycephala* (Boraginaceae), *Maytenus* cf. *distichophylla* e *M. erythroxyton* (Celastraceae), *Clusia melchiori* (Clusiaceae), *Ipomoea nil* e *Ipomoea tubata* (Convolvulaceae), *Mimosa borboremae* e *M. elliptica* (Leguminosae, Mimosoideae), *Senna lechriosperma* (Leguminosae, Caesalpinioideae), *Byrsonima pedunculata* (Malpighiaceae) e *Callaeum psilophyllum* (Orchidaceae), evidenciando assim a importância da conservação desses fragmentos.

Ainda no Agreste, áreas de domínio de floresta de transição foram perdendo o espaço para o avanço agrícola de culturas como algodão, mandioca e agave e também para dar lugar a pastagens. A plantação de algodão foi um grande impulsionador da economia do agreste até ser dizimado por pragas e perder sua hegemonia como cultura comercial. Nas pastagens ou campos antrópicos que hoje dominam a região, poucas árvores mantêm-se no meio do pasto ou ao longo das cercas entre propriedades e espécies como *Erythrina velutina* (mulungu) e *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril) são testemunhas da flora original.

O uso das terras na bacia do rio Tapacurá, afluente do Capibaribe, é descrito por Braga (2001), no Plano de Gestão Ambiental da bacia como um reflexo “do caráter transicional do meio geográfico”, o que também se aplica para a bacia hidrográfica do rio Capibaribe: “a Zona da Mata, úmida, monocultora; o Agreste subúmido, policultor e pecuário”. Síntese semelhante havia sido usada por Ferreira (1958) “é o Agreste essencialmente policultor, em oposição ao litoral, domínio da lavoura canavieira por excelência”. A policultura praticada em sítios e assentamentos rurais é voltada para o cultivo de milho, feijão, mandioca, maracujá, inhame e hortaliças, resultando em intensas transformações nas paisagens naturais.

Já no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Capibaribe, em São Lourenço da Mata, Andrade e Rodal (2004) descreveram a fisionomia e estrutura de um remanescente de floresta estacional

semidecidual de terras baixas na mata do Toró, localizada na Estação Ecológica do Tapacurá pertencente à Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Os resultados mostraram uma floresta com o estrato superior acima de 17 m de altura, com árvores emergentes de mais de 26 m, com *Chamaecrista ensiformis*, *Psychotria capitata* e *Gustavia augusta* como as espécies mais abundantes, destacando-se a importância de *Pterocarpus rhorii*, *Tabebuia serratifolia*, *Pterigota brasiliensis*, *Dialium guianense* e *Caesalpinia echinata*.

Os manguezais do estuário do Capibaribe há muito deram espaço aos aterros da cidade de Recife, restando estreitas faixas em áreas inteiramente urbanizadas, em parte resultado de replantios realizados com propósitos conservacionistas, nas quais se encontram principalmente *Laguncularia racemosa* e *Avicennia* spp. As maiores extensões de manguezais do Recife se encontram ao sul da bacia hidrográfica do rio Capibaribe, no Grupo de Bacias de Pequenos Rios Litorâneos – GL2, dos pequenos rios litorâneos, onde é possível se identificar trechos desse tipo de floresta palustre com 10m de altura, com presença de *Rhizophora mangle*.

A seguir, apresenta-se o mapa temático de vegetação (Figura 2.18).

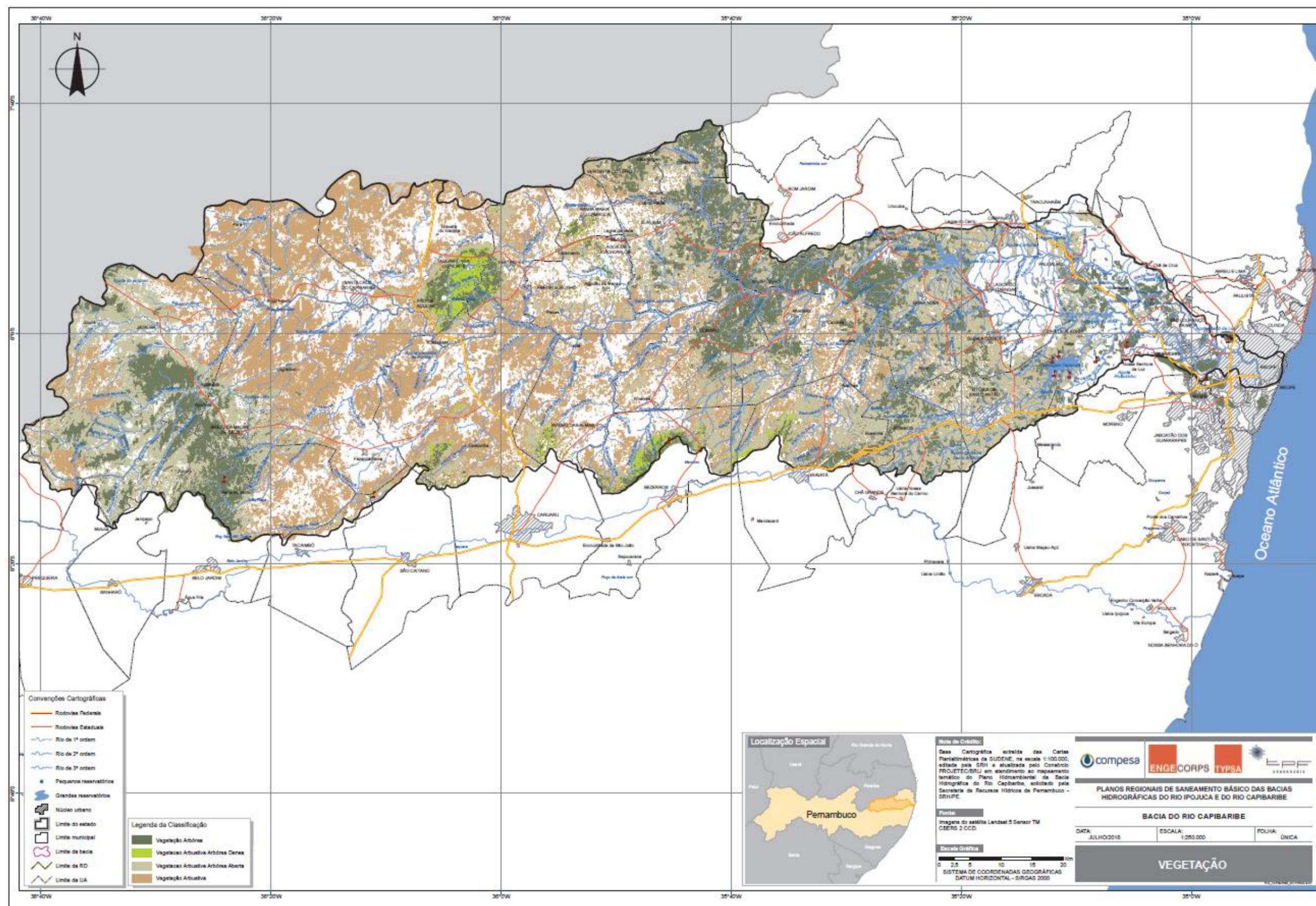


Figura 2.18 – Mapa Temático – Vegetação – Bacia do Capibaribe

2.2.4 *Uso do solo*

Ao longo dos anos, a bacia do Rio Capibaribe vem sendo palco de grandes transformações socioeconômicas, as quais estão diretamente associadas à temática de uso e ocupação do solo. Para a análise do uso do solo, foram prioritariamente utilizadas as informações constantes no PHA-Capibaribe (PROJETEC-BRLi, 2010).

No âmbito da elaboração do PHA-Capibaribe, foi criado o mapa de uso e ocupação do solo a partir de imagens dos satélites LANDSAT e CBERS, datadas de 2005, 2007, 2008 e 2009, apresentando uma visualização aproximada das mudanças promovidas no território da bacia, com rebatimento sobre o uso dos recursos naturais. Para o registro foi utilizada a base cartográfica extraída das Cartas Planialtimétricas da SUDENE, na escala 1:100.000. A Figura 2.19 apresenta-se o mapa temático de uso do solo.

No referido trabalho, foram analisados os seguintes usos e ocupações do solo: Áreas de vegetação natural, correspondentes à vegetação arbórea, vegetação arbustiva arbórea densa, vegetação arbustiva arbórea aberta, vegetação arbustiva e manguezal; Áreas antrópicas agrícolas, que se referem aos campos antrópicos e cultura da cana-de-açúcar; Áreas antrópicas não agrícolas, que mencionam as áreas urbanas; e Água, tratando dos reservatórios e rios.

A vegetação arbórea foi denominada como área de vegetação natural, a qual foi mencionada como formação vegetal de maior porte com 1.003,32 km², caracterizada por árvores emergentes, com maior grau de cobertura do solo. Estiveram presentes nesta unidade os remanescentes florestais da Mata Atlântica (florestas ombrófilas e estacionais), englobando inclusive as Matas Serranas (Brejos de Altitude) e as áreas de “caatinga arbórea” (savana estépica florestada).

Observam-se próximo ao litoral fragmentos florestais, em sua grande maioria, na forma de ilhas de vegetação natural em meio a extensos canaviais ou áreas de policultura, nas áreas de domínio do bioma Mata Atlântica. A maior parte dessas áreas de cobertura florestal natural se encontra nos estágios inicial e médio de sucessão, com predomínio de espécies arbóreas pioneiras ou secundárias iniciais, com altura média de 12 m a 18 m e distribuição diamétrica pouco ampla, mas que resguardam ainda grande biodiversidade. Neste âmbito, destacam-se o Complexo de Matas Tapacurá e os fragmentos em áreas pertencentes a usinas da Zona da Mata, em São Lourenço da Mata, além do Parque de Dois Irmãos em Recife e a mata de Ronda (Pombos).

Na bacia hidrográfica do rio Capibaribe, algumas dessas áreas são objeto de proteção legal específica, como, por exemplo, a mata de Dois Irmãos (Parque Estadual, Lei Estadual nº 11.622/1998), a mata de São João da Várzea (Reserva Ecológica instituída pela Lei Estadual nº 9.989/87, em Recife) e o complexo de Matas do Tapacurá, em São Lourenço da Mata, formado por fragmentos também protegidos pela Lei Nº 9.989/87. Já a mata de Ronda, em Pombos, mereceu atenção de projeto do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável da Zona da Mata de Pernambuco (Promata), por meio dos projetos de Recuperação e Produção Agroflorestal no Assentamento do Ronda e para Recuperação de Áreas Degradadas e Proteção da Mata Atlântica.

A utilização dos recursos naturais nessas áreas é severamente limitada pela Lei nº 11.428/2006, conhecida como Lei da Mata Atlântica, ocorrendo, no entanto, extração clandestina de material lenhoso, principalmente para lenha e madeira de pequenas dimensões (varas, estacas, esteios). O fogo, acidental ou criminoso, é uma ameaça constante, sendo ainda possível registrar desmatamento e queima para plantios agrícolas, principalmente roças de mandioca e banana. O risco de queimadas é alto também devido ao uso ainda tolerado de queima da palha da cana-de-açúcar nos canaviais circunvizinhos.

Os brejos de altitude ou brejos interioranos também são representados nesta unidade de vegetação arbórea e de grande importância na bacia hidrográfica do rio Capibaribe. As florestas serranas dos brejos interioranos de Pernambuco integram os ecossistemas atlânticos, sendo também protegidos pela Lei nº 11.428/2006. Assim, esta é resultante das condicionantes de relevo que levam ao desenvolvimento de peculiaridades favoráveis ao desenvolvimento de uma vegetação mais úmida em meio ao domínio da caatinga (VASCONCELOS SOBRINHO, 1971). Sua origem está associada à ocorrência de planaltos e chapadas entre 500 – 1.100m de altitude, onde os níveis de precipitação são superiores a 1.200 mm/ano, em consequência das chuvas orográficas.

A bacia hidrográfica do rio Capibaribe destaca-se por conter expressivos remanescentes dos brejos interioranos. Exemplos de vegetação florestal semidecidual podem ser encontrados nas matas serranas de Pesqueira, Poção e Jataúba, ressaltando que os mesmos foram quase inteiramente alterados por sucessivos desmatamentos, restando fragmentos muitas vezes não mapeados, com vegetação de baixo porte, dificilmente se diferenciando da caatinga.

O terceiro e último elemento vegetacional que faz parte da composição da vegetação arbórea neste trabalho é o da caatinga florestada (savana estépica florestada). Tal vegetação representa um subgrupo de formação, com altura média de 5m, chegando às vezes aos 7m, com troncos grossos e esgalhamento ramificado, em geral providos de espinhos ou acúleos e com forte grau de decíduidade.

Além de ocorrer em algumas áreas esparsas ao longo de todas as regiões da bacia, ressalta-se que a vegetação circundante nos brejos de altitude é em sua grande parte composta pela caatinga florestada, conhecida localmente como “caatinga arbórea”, destacando-se a presença de *Schinopsis brasiliensis* (braúna) e *Myracrodruon urundeuva* (aroeira). São raras as áreas com cobertura de caatinga arbórea na bacia hidrográfica do rio Capibaribe, em decorrência da sua história de uso. As áreas mais conservadas são eventualmente sujeitas à exploração seletiva para lenha ou são mantidas conservadas por serem de difícil acesso.

Já a vegetação arbustiva arbórea densa corresponde às manchas de cobertura vegetais observadas ao longo da bacia às margens de rios e demais corpos d’água – matas ciliares e encostas. Com 86,12 km² km² nesta unidade, encontram-se as formações secundárias de aspecto mais denso, correspondendo em grande parte às manchas de cobertura vegetal observadas ao longo de margens de rios e demais corpos d’água e vegetação de encostas.

De acordo com a Lei Federal Nº 4.771/65 (alterada pela Lei Federal Nº 7.803/89), as matas ciliares e as encostas com mais de 45º de declividade são asseguradas como Áreas de Preservação Permanente (APP), sendo paisagens de suma importância na preservação dos recursos hídricos, manutenção da biodiversidade, estabilidade geológica e proteção dos solos. Tais características são primordiais para assegurar o fluxo gênico da fauna e flora e o bem-estar das populações humanas. No entanto, esses ambientes encontram-se sob fortes pressões antrópicas, incluindo ocupações desordenadas, incêndios, desmatamentos e utilização das áreas para policultura e pastagens. Tal condição, leva à maior susceptibilidade à erosão, perda de biodiversidade e alterações da regulação hídrica e microclimática dos habitats.

Ao longo da bacia hidrográfica do rio Capibaribe, nos dois biomas abrangidos – Caatinga e Mata Atlântica - observam-se estreitas faixas de vegetação, sob forte influência de ocupação desordenada, acúmulo de lixo, pastos e plantios irregulares. Nas margens desmatadas, destaca-se a colonização por espécies exóticas invasoras como a algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC) – a qual responde em grande parte pela cobertura atual dessas áreas na bacia. No caso das encostas, a descaracterização das áreas pela ocupação residencial desordenada e uso agrícola inadequado favorecem ainda o deslizamento de terra, e conseqüentemente, o processo de inundação.

Por outro lado, a vegetação arbustivo-arbórea aberta tem sua ênfase voltada às porções do Agreste e Sertão pernambucanos, incluso em 1.478,70 km² da bacia do Rio Capibaribe. Com razoável grau de cobertura do solo, representam formações vegetacionais de médio porte, denotando um razoável grau de cobertura do solo, no entanto, com a vegetação disposta de forma mais esparsa que a unidade anterior (vegetação arbustivo-arbórea densa).

São abrangidas nessa unidade desde áreas de regeneração com predominância de árvores jovens em meio a estratos arbustivos, e as áreas de caatinga arbórea (vegetação arbustivo-arbórea espinhosa), caracterizando a chamada caatinga strictu sensu. Os dois primeiros terços da bacia acham-se no domínio das caatingas que ocorrem no Agreste e no Sertão. O Sertão, no caso da bacia hidrográfica do rio Capibaribe, estaria representado principalmente no município de Jataúba, onde a savana-estépica arborizada (caatinga arbustiva pouco densa a aberta) apresenta caráter hiperxerófilo mais nítido.

A vegetação arbustiva esteve presente em 1.706,25 km², na qual o uso de terra reflete um intenso e antigo antropismo, observando a vegetação - secundária arbustiva - com composição florística refletindo, em menor ou maior grau, o domínio vegetacional onde se inserem: Mata Atlântica ou Caatinga. No Agreste e Sertão, essas áreas referem-se em grande parte às áreas de caatinga com dominância de grandes extensões de antropismo, nas quais as fitofisionomias originais foram quase completamente substituídas por pastagens com *Aristida setifolia* (capim-panasco) e *Tragus berteronianus* (carrapicho-de-ovelha) e raras árvores esparsas. Nessas áreas, a caatinga apresenta-se com plantas de estrutura mais baixa, com algumas árvores esparsas, sendo dominantes nas áreas mais alteradas pelo uso antrópico, o velame e a catinga branca - espécies arbustivas do gênero *Croton*.

Além disso, ainda no Agreste, observam-se ainda florestas estacionais, com pouca integridade original, intensamente desmatadas para dar lugar às pastagens e aos plantios de algodão, mandioca e agave. Nas regiões mais úmidas, litoral e Zona da Mata, observam-se as chamadas “capoeirinhas”, compostas predominantemente por espécies pioneiras arbustivas. Além disso, ressaltam-se as vegetações secundárias de Mata Atlântica em meio aos sítios e roçados em pequenas propriedades rurais ou fazendas, onde o uso é diversificado espacial e temporariamente.

Os campos antrópicos correspondem às áreas de policultura, pastagem e pecuária, além das áreas de solo exposto na bacia, ocupando uma área de 2.585,01 km². As pastagens constituem áreas cultivadas ou nativas, contínuas ou não, cujo uso principal é a criação extensiva de bovinos, caprinos e/ou ovinos. Os pastos cultivados são por vezes abandonados, estabelecendo-se vegetação herbácea ou subarbusciva espontânea, formada por espécies ruderais, resultando em fisionomia denominada localmente de “pastos sujos” ou ainda, campos antrópicos.

A perda do horizonte superficial do solo e o esgotamento do banco de sementes, juntamente com a escassez de fragmentos de vegetação natural nas vizinhanças, capazes de fornecer propágulos para o processo natural de regeneração, têm na agricultura itinerante e sobrecarga dos rebanhos, os elementos complementares para um processo de degradação crescente nessas áreas. Pastos abandonados e sem manejo não conseguem evoluir estruturalmente para formações vegetais mais complexas e estáveis e mantêm-se com cobertura herbácea rala, ainda usada como pastagem. A falta de manejo conservacionista do solo e de práticas de melhoria de pastagem contribui para a existência de rebanhos com baixos padrões zootécnicos e para a degradação crescente dos solos e da vegetação.

Nessa unidade de uso do solo encontram-se também as áreas de agricultura, na maioria de subsistência, com plantios de milho, mandioca e feijão, geralmente associados à pequena propriedade, que não podem ser observadas na imagem como unidades individualizadas, em virtude das limitações da escala de análise. Além disso, há ainda as terras sem cobertura vegetal, resultantes de desmatamentos, corte raso de culturas temporárias, vegetação rarefeita, áreas mineradas e degradadas por outras atividades antrópicas, correspondendo a situações de solo exposto. Áreas salinizadas em fase inicial de desertificação foram também identificadas em campo, como solos expostos, incluídos na classificação como campo antrópico.

Os canaviais representam uma área de 337,45 km², cujo cultivo destina-se a produção de açúcar e álcool e constitui uma cultura dominante na Zona da Mata pernambucana. Na bacia hidrográfica do rio Capibaribe, esta cultura estende-se até Carpina, ao norte, e a oeste até Lagoa de Itaenga. A expansão histórica do seu cultivo teve intensa atuação no desmatamento das Florestas Atlânticas, fazendo com que atualmente, como já citado neste texto, os extensos canaviais margeiem fragmentos de mata isolados.

As áreas urbanas foram identificadas visualmente nas imagens de satélite, na escala 1:100.000, e comparadas aos limites urbanos definidos nos mapas da Sudene, correspondendo a 237,95 km². A partir dessa análise, observou-se uma significativa ampliação da área urbana das

principais cidades da bacia hidrográfica, com destaque para os municípios de Vitória de Santo Antão, Taquaritinga do Norte e Santa Cruz do Capibaribe. Em grande parte, essa ampliação decorre da expansão horizontal da mancha urbana e menos do adensamento desses aglomerados, parte impulsionada pelo surgimento de novos loteamentos e ocupações na franja urbana dessas cidades, como também pela implantação de novos empreendimentos econômicos, tais como pequenas indústrias vinculadas aos arranjos produtivos locais (APLs).

Por fim, os reservatórios e rios representaram uma área de de 34,28 km². Neste âmbito podem-se destacar os reservatórios Jucazinho, Carpina, Tapacurá e Goitá, como os responsáveis pela maior parte dessa área. Vale a pena, no entanto, salientar que pode ocorrer uma variação dessa extensão em função das datas das imagens, podendo os reservatórios estarem com níveis inferiores a capacidade máxima de acumulação, influenciando diretamente na área ocupada pelos mesmos.

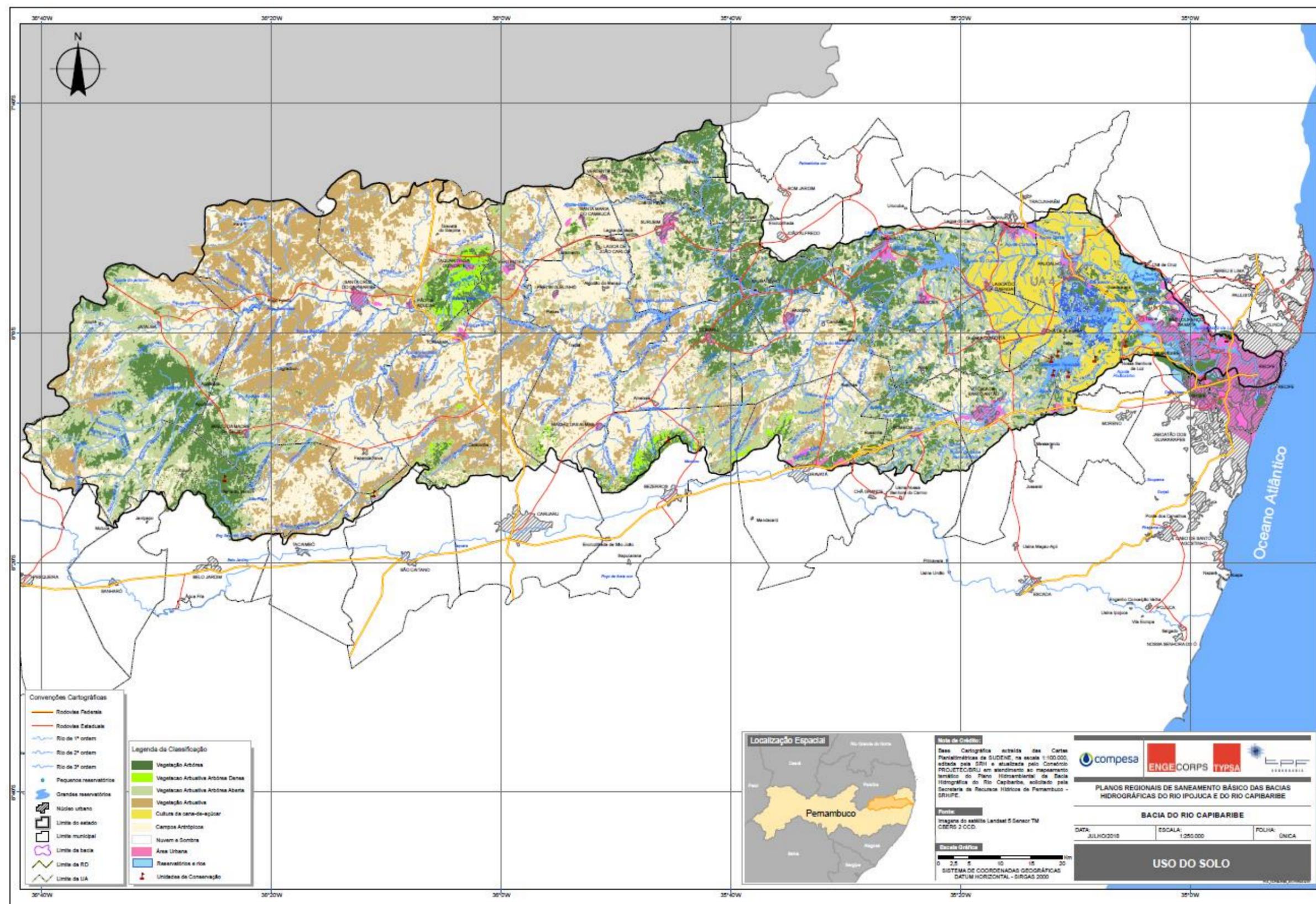


Figura 2.19 – Mapa Temático – Uso do Solo – Bacia do Capibaribe

2.2.5 Áreas de riscos sujeitas à inundação ou deslizamento

Para a avaliação dos riscos geológicos existentes na bacia, foram consultados os dados apresentados pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil, que mapeia áreas de riscos geológicos em cerca de 821 municípios classificados como prioritários no que é chamado de Setorização de Riscos Geológicos. A Figura 2.20 ilustra os riscos levantados.

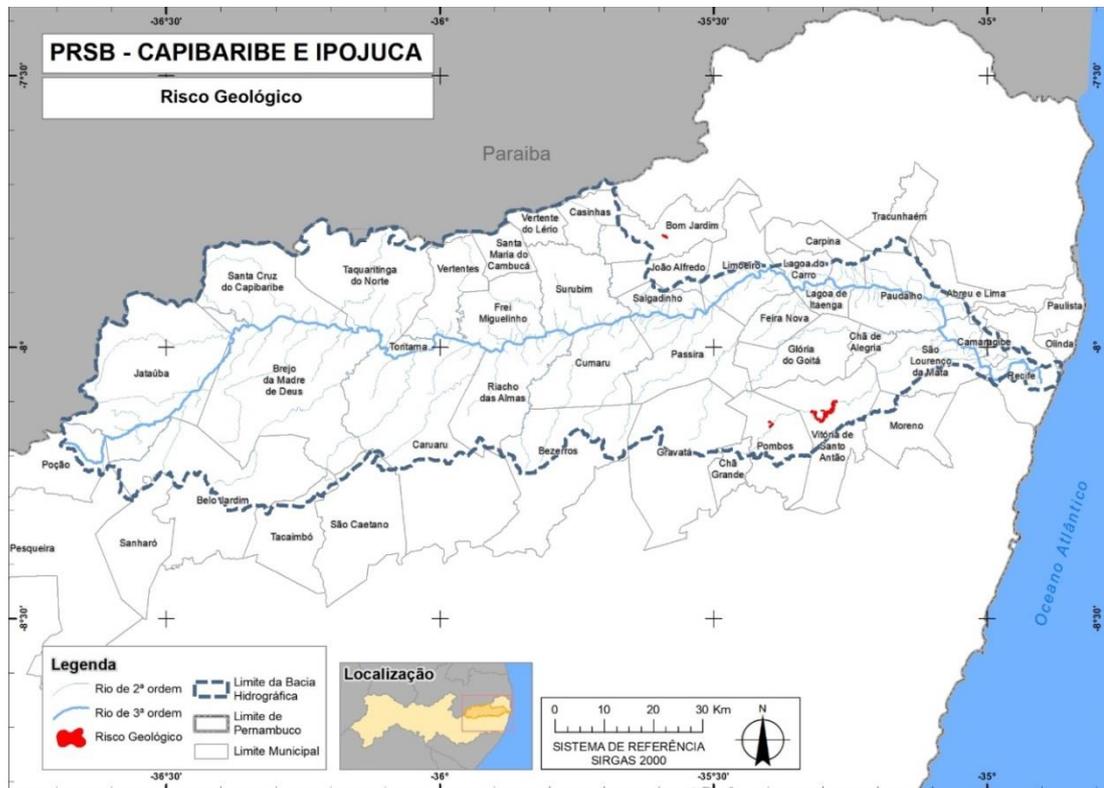


Figura 2.20 – Áreas classificadas como zonas sujeitas a ocorrência de processos destrutivos de movimento de massa, enchentes de alta energia e inundações

Fonte: CPRM (2018).

Para a bacia do rio Capibaribe podem ser observadas as manchas que formam as áreas de riscos classificadas como risco muito alto ou alto no mapa da Figura 2.21. Tais áreas estão localizadas nos municípios de Bom Jardim, Pombos e Vitória de Santo Antão, sendo este último aquele com a maior área de risco geológico.

Os eventos de cheias também são comuns na bacia, principalmente no seu baixo curso. O município de Paudalho é o que apresenta maior registro de cheias (cinco ou mais registros). Camaragibe, Moreno e Pombos são outros municípios que se destacaram com a maior ocorrência de cheias entre o período analisado. Os eventos de cheia potencializam a proliferação de doenças hídricas na bacia, além de ocasionar diversos danos econômicos e sociais à população. A Figura 2.21 mostra, por município, o registro de ocorrência de cheias para a bacia do Capibaribe.

Assim, através do mapeamento de risco de inundação e deslizamento, é possível planejar ações para mitigar os efeitos destes eventos, principalmente os dados sociais e econômicos à população. Tal instrumento deverá ser avaliado pelos gestores municipais e estaduais, assim

como se tornar de conhecimento da sociedade civil, para que estes possam cobrar planos e programas para controle e alerta destes eventos.

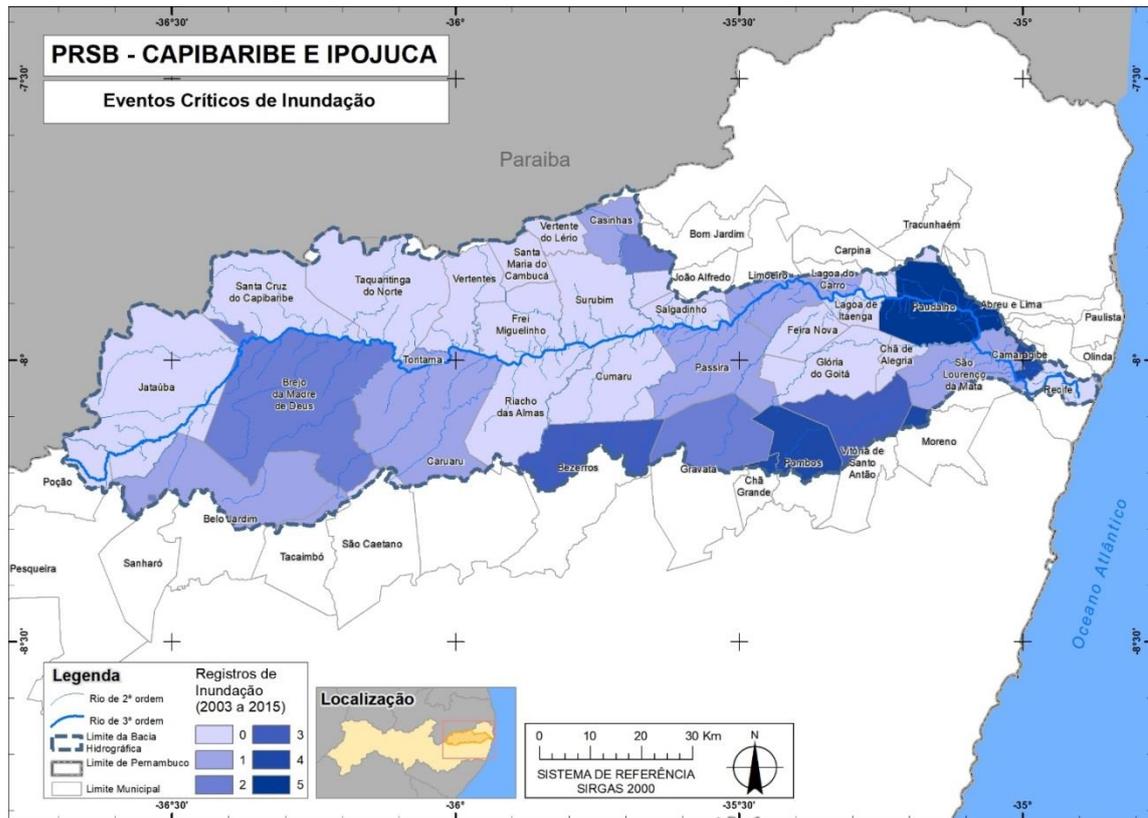


Figura 2.21 – Eventos de cheias na bacia hidrográfica do rio Capiabaribe
Fonte: MI (2018).

2.2.6 Áreas de proteção ambiental

Como áreas protegidas de caráter distinto das áreas de preservação permanente, as unidades de conservação são importante instrumento da política ambiental brasileira. São definidas como espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo poder público da esfera federal, estadual ou municipal, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, aos quais se aplicam as garantias adequadas de proteção. A criação e a implementação de áreas de conservação é uma estratégia de política ambiental, prevista na constituição, que atua efetivamente na proteção de paisagens de notável beleza e de características relevantes para a natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural. Além disso, pretende proteger e recuperar os recursos hídricos e edáficos, valorizar social e economicamente a diversidade biológica e proteger recursos necessários à vida de populações tradicionais.

Quanto a necessidade de estudos da biota regional, segundo o PHA-Capibaribe (PROJETA-BRLI, 2010), a classificação de áreas de acordo com sua importância biológica para os diferentes grupos de seres vivos é apresentada pelo Atlas da Biodiversidade de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2002), com foco para áreas prioritárias visando a conservação da diversidade.

A análise do Atlas direciona como áreas prioritárias para conservação da diversidade aquelas com o objeto de iniciativas como inventários biológicos, criação e/ou implementação de planos de manejo de Unidades de Conservação e outros projetos voltados à proteção e à restauração ambiental. O Quadro 2.7 apresenta a relação dessas áreas na bacia hidrográfica do rio Capibaribe, com a respectiva importância biológica, relativa a cada grupo de seres vivos considerados.

QUADRO 2.7 – ÁREAS DA BACIA DO RIO CAPIBARIBE CONSIDERADAS COMO IMPORTANTES PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

<i>Grupo</i>	<i>Áreas</i>	<i>Importância biológica</i>
Vertebrados	Bacia hidrográfica do rio Capibaribe	Insuficientemente conhecida
	Tapacurá	Extremamente alta
	Bezerrosa (parte)	Insuficientemente conhecida
	Taquaritinga do Norte	Extremamente alta
Invertebrados	Brejo de Taquaritinga	Alta
	Serra Negra de Bezerrosa	Insuficientemente conhecida
	Região Metropolitana de Recife	Alta
	Mata de Dois Irmãos	Extremamente alta
Algas	Rio Capibaribe	Insuficientemente conhecida
Plantas	Taquaritinga	Extremamente alta
	Brejo da Madre Deus	Extremamente alta
	Serra do Vento	Muito Alta
	Brejo dos Cavalos	Extrema
	Serra Negra de Bezerrosa	Extremamente alta
	Poçãoa	Insuficientemente conhecida
	Tapacurá	Extremamente alta
Fungos e líquens	Brejo da Madre Deus	Insuficientemente conhecida
	Taquaritinga do Norte	Insuficientemente conhecida
	Tapacurá	Extremamente alta
	Grande Recifea	Extremamente alta

Fonte: Atlas de Biodiversidade de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2002 in Projetc-BRLi, 2010)

Baseado na classificação das áreas, o Atlas aponta como prioritárias para conservação da diversidade, devendo portanto serem objeto de iniciativas como inventários biológicos, criação e/ou implementação de planos de manejo de unidades de conservação e outros projetos voltados à proteção e à restauração ambiental, as seguintes áreas incluídas na bacia hidrográfica do rio Capibaribe: o rio Capibaribe, Taquaritinga do Norte, São Lourenço da Mata (e, nesse município, destaque para Tapacurá), Bezerros, Brejo da Madre Deus, Santa Cruz do Capibaribe, Pesqueira e Belo Jardim, não se apresentando, no entanto, a precisa delimitação das áreas citadas.

As unidades de conservação reúnem hoje menos de 0,1% da área de bacia, com um único parque estadual situado no seu último trecho, na bacia do rio Camaragibe, em Recife. A criação e implantação de novas unidades de conservação, públicas e privadas, deve ser estabelecida como uma meta a ser atendida a curto prazo, obedecendo às indicações dos estudos de áreas prioritárias, que destacam as cabeceiras do rio Capibaribe, os brejos de altitude e os fragmentos florestais do baixo curso do rio.

2.2.7 *Climatologia*

2.2.7.1 *Variabilidade Climatológica e Classificação Climática*

A Bacia do rio Capibaribe possui diversos sistemas atmosféricos associados com os regimes de chuva atuantes. A SECTMA (1998), Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, classifica 6 sistemas atuantes na Região Nordeste, dos quais apenas dois atuam na bacia, a zona de convergência intertropical e as ondas de leste.

A zona de convergência intertropical (ZCIT) é formada pela convergência dos ventos alísios do hemisfério norte e sul, que sopram para a linha do equador. Esta zona é fortemente caracterizada pela alta taxa de precipitação e atua sobre uma região qualquer por período superior a dois meses. É o maior regulador dos regimes de chuva em todo o estado de Pernambuco, caracterizando um período de chuvas que vai de dezembro a maio no Sertão e entre fevereiro e julho no Agreste. Também atua nos eventos críticos que acontecem na região, podendo causar inundações em anos muito chuvosos, principalmente na Região Metropolitana do Recife (RMR), e, caso não atue na produção de chuvas durante os meses de março e/ou abril, é responsável pela produção de secas, principalmente no semiárido.

As ondas de leste são perturbações de pequena amplitude geralmente observadas nos ventos alísios que atuam no leste de Pernambuco e do Nordeste. Estas ondas se originam no Oceano Atlântico e tomam o rumo leste até atingirem o litoral. É capaz de produzir chuvas intensas e inundações e em alguns casos, penetrar até 300 km dentro do continente, influenciando as regiões do semiárido.

Para a caracterização do clima na bacia do rio Capibaribe foi utilizada a Classificação Climática de Köppen (KOPPEN, 1936), ilustrada na Figura 2.22. A classificação para as regiões mais próximas do litoral, na Zona da Mata, predomina o clima As, clima tropical com chuvas de inverno, sendo estas causadas pelo planalto da Borborema, que interceptam a umidade dos ventos, trazendo os períodos chuvosos para a estação de Inverno, onde os ventos são mais inconstantes. A medida que se aproxima do interior do estado, regiões do Agreste e Sertão, a classificação predominante é a BSh, caracterizado como o clima semiárido, com baixas umidades e poucos volumes de chuva, onde apresenta valores de precipitação entre 200 mm e 400 mm. Nota-se que uma pequena parcela, próxima a região metropolitana é classificado como Am, clima de monção, caracterizado como de regiões tropicais onde o regime de pluviosidade e alternância entre períodos secos e chuvosos é governado pela monção.

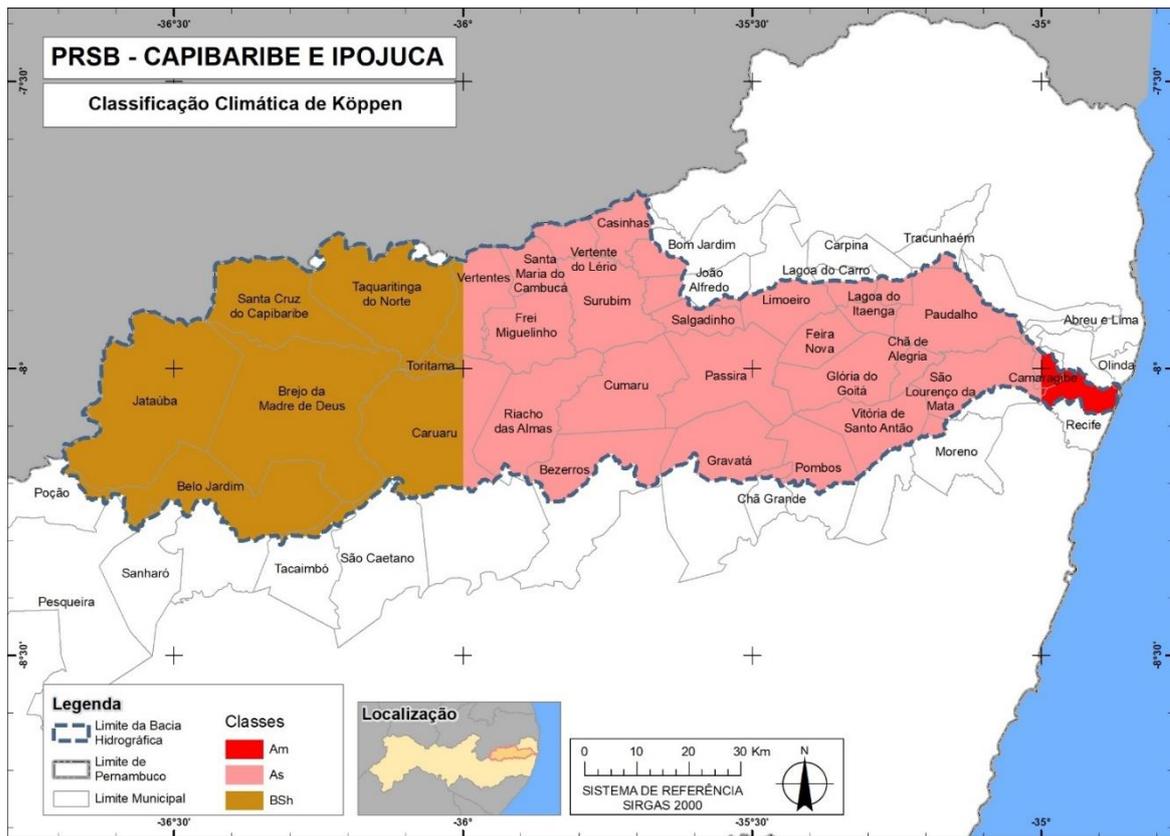


Figura 2.22 – Mapa de Classificação Climática de Köppen para a bacia do rio Capibaribe

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF (2019)

2.2.7.2 Variáveis Climatológicas

Para estudo do clima em toda a região da bacia do rio Capibaribe foram utilizadas as informações das Normais Climatológicas do Brasil (1981-2010), que, segundo a Organização Meteorológica Mundial (OMM), “são valores médios calculados para um período relativamente longo e uniforme, compreendendo no mínimo três décadas”, neste estudo foram utilizadas as normais mais recentes, elaboradas pelo INMET entre 1º de janeiro de 1981 até 31 de dezembro 2010, possibilitando uma análise de dados meteorológicos como temperatura, umidade relativa, precipitação e evapotranspiração. Foram utilizadas 4 estações na coleta de dados para a bacia do Capibaribe: Recife, Surubim, Pesqueira e Arcoverde (Quadro 2.8).

QUADRO 2.8 – ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS E VARIÁVEIS CLIMATOLÓGICAS DISPONÍVEIS

Código	Nome da Estação	Lat.	Long.	Atitude	Tmáx	Tmín	Tmed	Umi.	Evap.	Precip.
82890	Arcoverde	-8,43	-37,05	680,70	×	×	×	×	×	×
82892	Pesqueira	-8,40	-36,77	639,00	×	×	×	×	×	×
82900	Recife (CURADO)	-8,05	-34,95	10,00	×	×	×	×	×	×
82797	Surubim	-7,83	-35,72	418,32	×	×	×	×	×	×

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

Em relação às temperaturas, as valores máximo, médio e mínimo observados encontram-se apresentados nas Figuras 2.23 a 2.25.

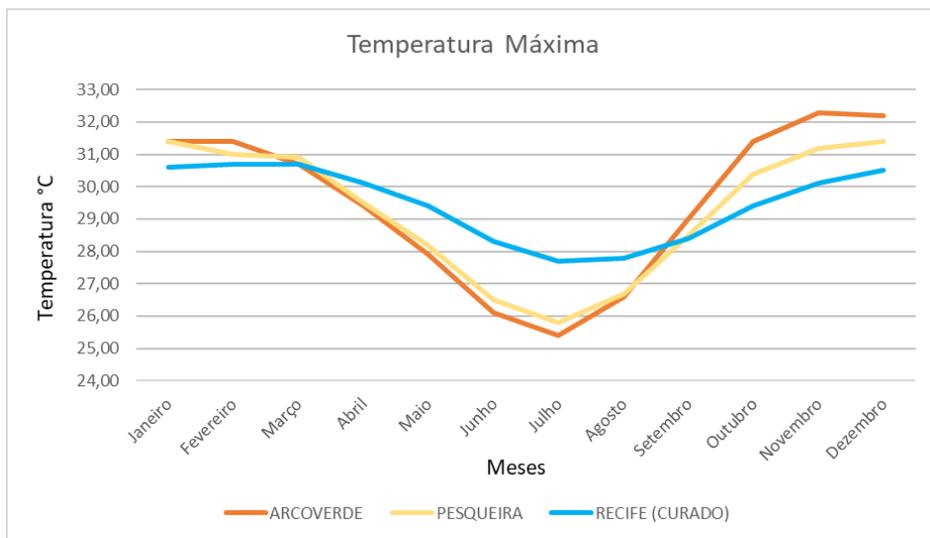


Figura 2.23 – Temperatura máxima mensal para o período de 1981 a 2010
Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019.

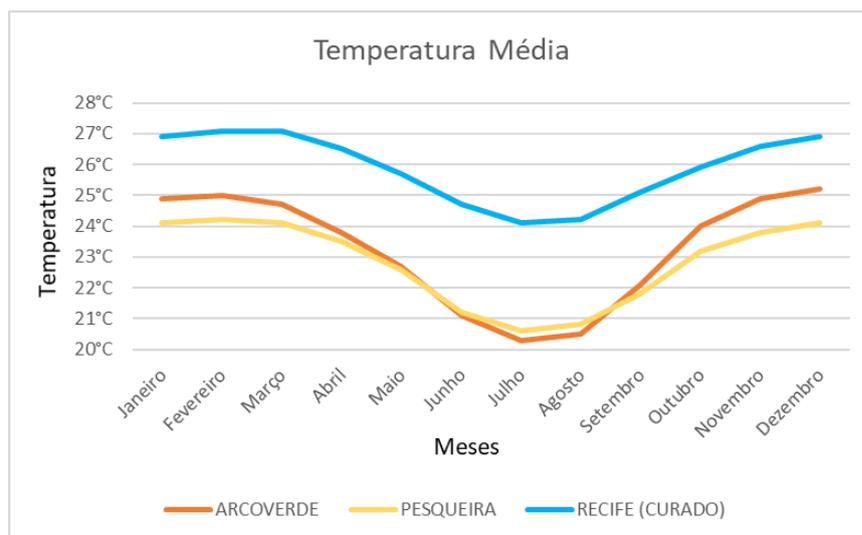


Figura 2.24 – Temperatura média mensal para o período de 1981 a 2010
Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019.

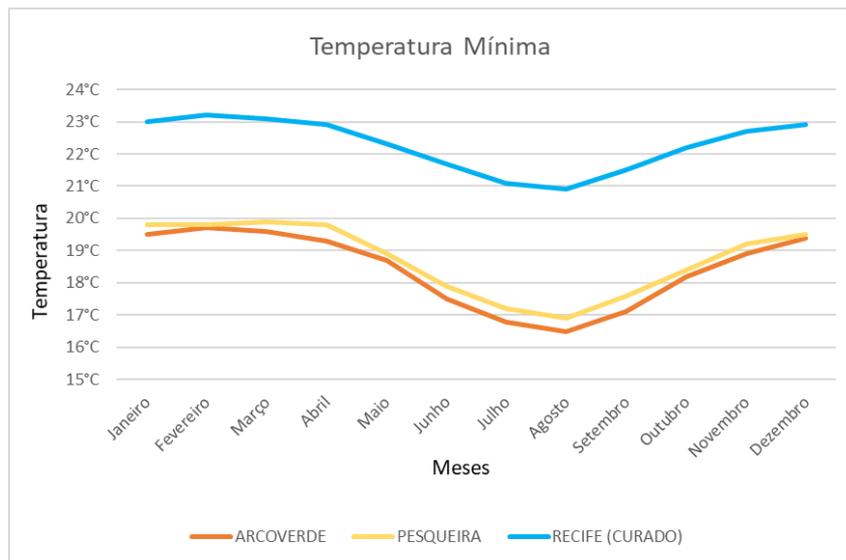


Figura 2.25 – Temperatura mínima mensal para o período de 1981 a 2010. =

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019.

A análise dos gráficos aponta que, por mais que a variação da temperatura nos diferentes postos se assemelhe, as cidades de Pesqueira e Arcoverde, as mais distantes do litoral, possuem uma amplitude maior devido a maior altitude e o afastamento do oceano. Em função destas características, a diferença entre temperaturas mínima e máxima em um mês chegam a atingir os 13°, com temperaturas mínimas anuais de 16 – 18°C, entre junho e setembro, e máximas entre 31 – 33°C, nos meses de novembro a fevereiro. Já Recife, postos situados no litoral, as temperaturas tendem a variar menos, sofrendo baixas variações ao longo do ano, as temperaturas mínimas variam entre 21 – 23°C durante todo ano e as máximas ficam entre 28 – 31°C.

Os mapas exibidos nas Figuras 2.26 a 2.28 mostram, com isolinhas, esta variação de temperatura ao longo da bacia.

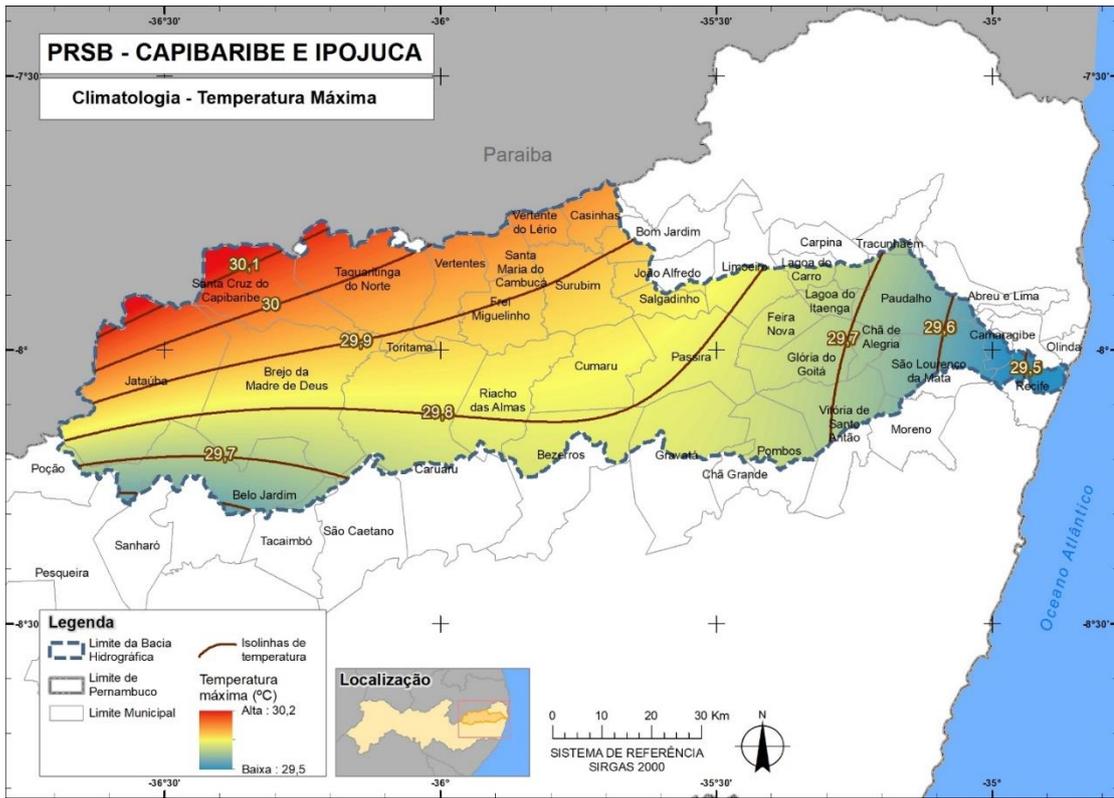


Figura 2.26 – Mapa de Isolinhas para Temperatura Máxima Anual para a Bacia do Rio Capibaribe
Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF (2019).

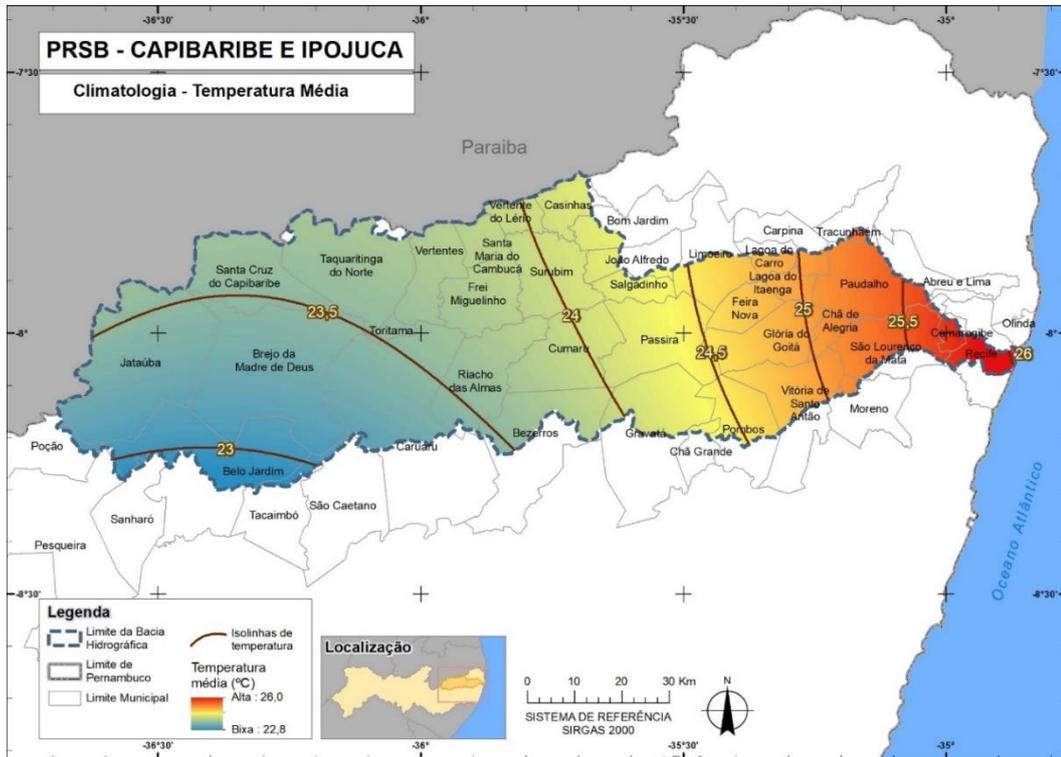


Figura 2.27 – Mapa de Isolinhas para Temperatura Média Anual para a Bacia do Rio Capibaribe
Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF (2019).

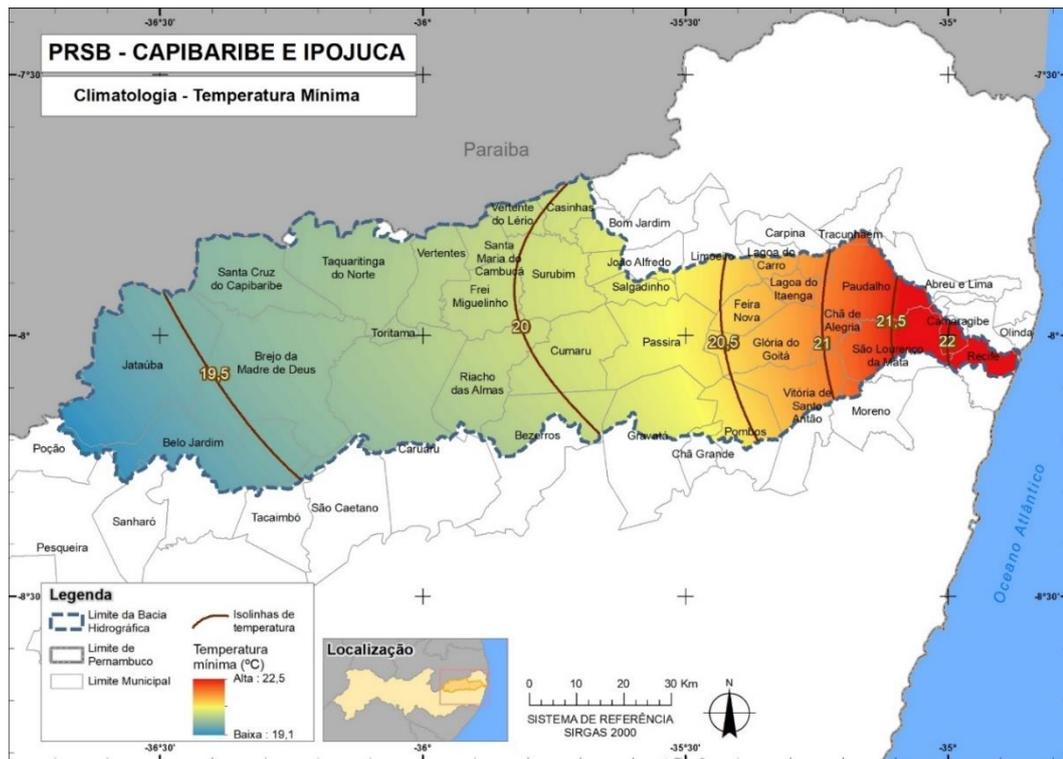


Figura 2.28 – Mapa de Isolinhas para Temperatura Mínima Anual para a Bacia do Rio Capibaribe
 Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF (2019).

Quanto a umidade relativa, a Quadro 2.9 apresenta os valores de umidade relativa mensal para as estações estudadas.

QUADRO 2.9 – UMIDADE RELATIVA MENSAL PARA O PERÍODO DE 1981 A 2010

Nome da Estação	Jan.	Fev.	Março	Abril	Mai	Jun.	Julho	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
Arcoverde	72,7	71,4	75,4	76,7	82,4	84,7	83,7	81,1	73,5	68,8	65,4	66,4	75,2
Pesqueira	70,6	71,8	73,2	77,9	80,2	81,6	81,6	77,2	74,0	70,4	69,3	69,8	74,8
Recife (CURADO)	74,4	75,1	77,2	81,3	83,7	84,8	84,2	81,3	77,5	74,1	72,7	73,3	78,3

Fonte: INMET (2018).

Observa-se uma umidade muito semelhante nos postos durante os meses de maio a julho, variando entre 80 a 85%, porém apresenta diferenças nos meses de novembro a fevereiro. Essas épocas são influenciadas pelo inverno e verão no estado, nos meses de maio a junho se caracteriza pelo período de chuvas em todo o estado, justificando a alta umidade em todos os postos. Já nos meses de novembro a dezembro, as chuvas mais recorrentes são a de verão e ocorrem apenas na região litorânea do Brasil. O mapa exibido na Figura 2.29 mostra, com isolinhas, a variação de umidade relativa do ar ao longo da bacia.

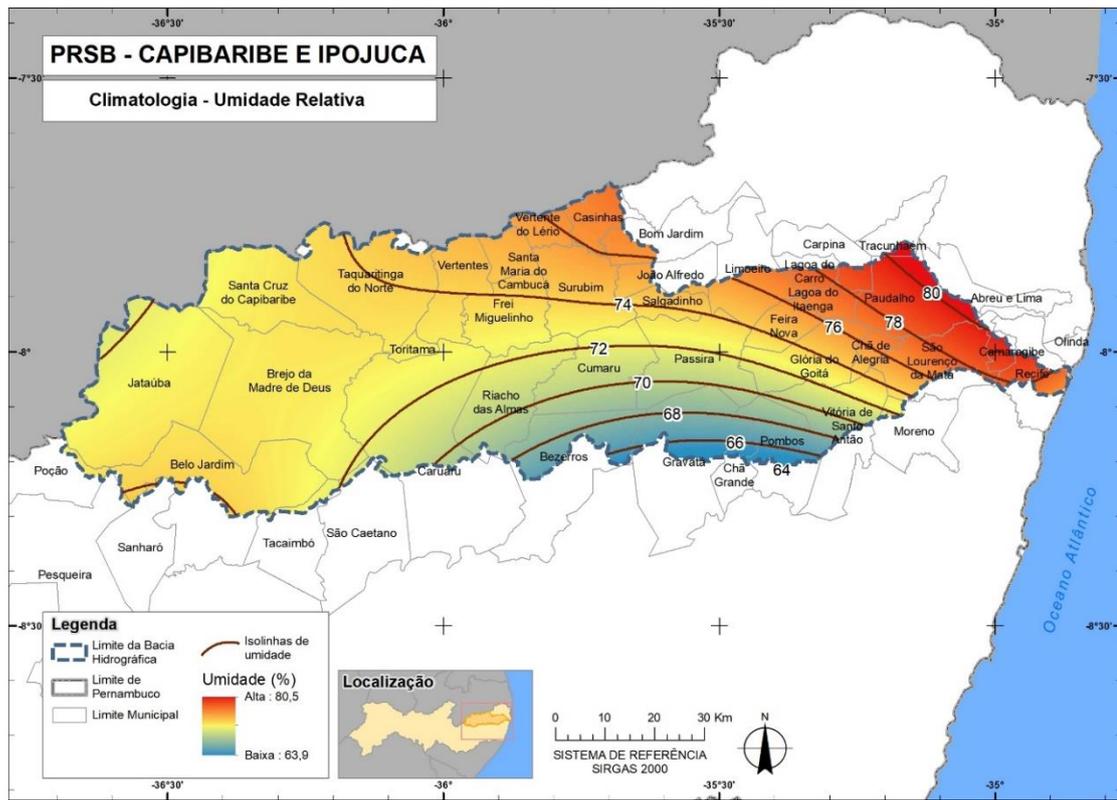


Figura 2.29 – Mapa de Isolinhas para Umidade Relativa na Bacia do Rio Capibaribe

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019.

Em relação à precipitação acumulada, os dados fornecidos pelas Normais Climatológicas calcularam a variável durante os anos de 1981-2010 (Quadro 2.10).

QUADRO 2.10 – PRECIPITAÇÃO ACUMULADA MENSAL PARA O PERÍODO DE 1981 A 2010

Nome da Estação	Jan.	Fev.	Março	Abril	Mai	Jun.	Julho	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
Arcoverde	67,9	62,9	111,6	90,6	78,2	90,2	79,7	60,6	19,3	13,6	16,0	30,6	721,2
Pesqueira	21,7	75,8	98,1	100,2	83,8	59,7	53,8	27,3	10,8	14,3	19,3	26,2	591,0
Recife (CURADO)	106,1	132,4	210,6	290,5	311,8	391,1	353,7	217,8	100,2	55,2	38,7	55,3	2263,4

Fonte: INMET (2018).

Os resultados mostram uma enorme diferença entre as regiões da bacia. Nas cidades mais afastadas do litoral, as precipitações não passam de valores acima de 150 mm, enquanto em Recife, as precipitações ultrapassam os valores de 300 mm nos meses de chuva (maio a julho). Este resultado é interpretado por diversos fatores da região, como a influência da Zona de Convergência Intertropical provocando chuvas no interior do Agreste nos meses de fevereiro a julho, mesmo que sejam pequenos aumentos na precipitação. Também há influência do Planalto da Borborema, que funciona como um bloqueio das nuvens que tentam adentrar o continente, diminuindo as chuvas na região quanto mais se adentra no continente. Outro fator é o clima característico das regiões Agreste e Sertão, o semiárido que é caracterizado por altas temperaturas e baixos valores de precipitação.

A Figura 2.30 mostra o mapa de isoietas de precipitação anual para a bacia do rio Capibaribe, onde se observa que quanto mais afastado do litoral menor é a precipitação.

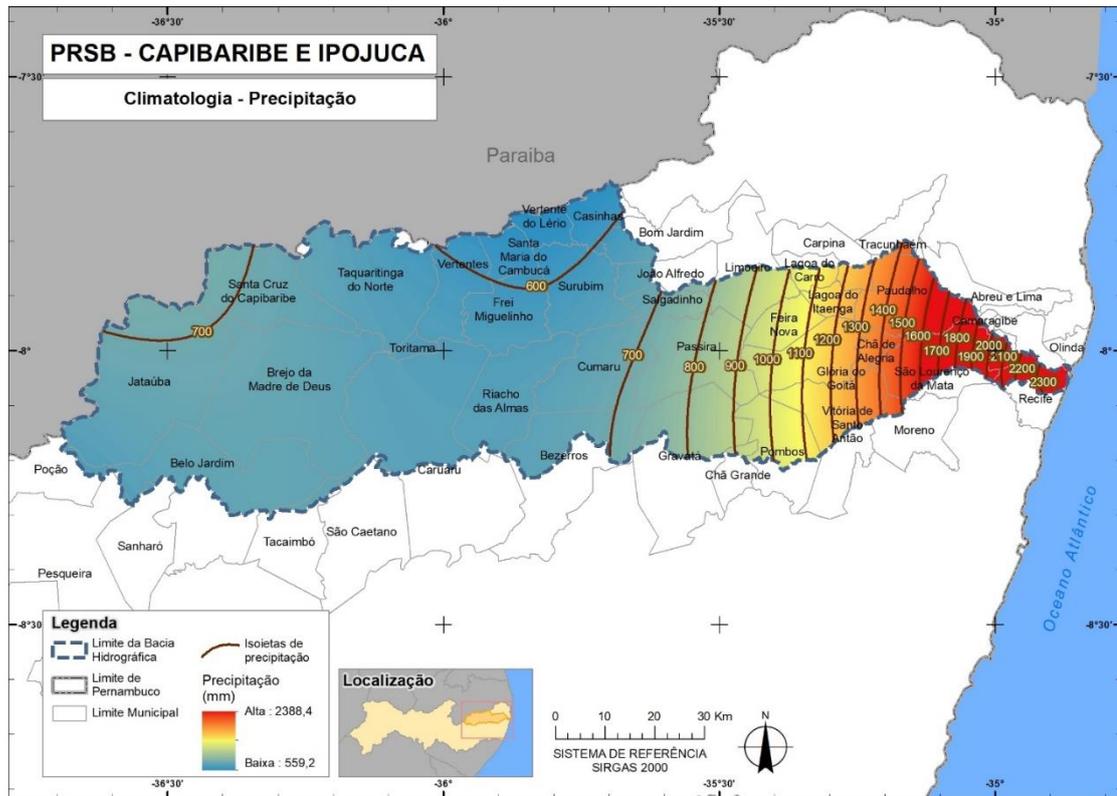


Figura 2.30 – Mapa de Isoietas de Precipitação Anual para a Bacia do Rio Capibaribe

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019.

Os dados de evapotranspiração potencial obtidos foram calculados de forma indireta pelo método de Thornthwaite (1948) que elaborou um método que correlaciona os dados de evapotranspiração medida e temperatura do ar. Esta metodologia de cálculo foi tomada para formar as Normais Climatológicas (1981-2010), a variável de evapotranspiração potencial de cada posto foi calculada e os resultados estão exibidos no Quadro 2.11.

QUADRO 2.11 – EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL MENSAL PARA O PERÍODO DE 1981 A 2010

Nome da Estação	Jan.	Fev.	Março	Abril	Mai	Jun.	Julho	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
Arcoverde	154,2	133,8	141,7	120,1	111,0	85,8	77,9	86,9	109,1	138,4	144,7	156,5	121,7
Pesqueira	135,4	119,5	130,1	115,6	108,5	87,9	85,2	88,8	101,5	123,0	127,7	135,4	113,2
Recife (CURADO)	174,5	160,6	173,5	158,2	143,3	124,1	117,2	120,0	130,4	152,4	159,3	171,7	148,8

Fonte: INMET (2018).

Os resultados mostram um padrão de variação muito semelhante para os postos, porém, assim como interpretado nos resultados da umidade relativa do ar, os postos de Arcoverde e Pesqueira, por se situarem numa região mais seca do que Recife, apresentam valores menores, comprovando a correlação entre umidade relativa do ar e a evapotranspiração. Comparando os dados de umidade relativa do ar, e da evapotranspiração potencial, observa-se a relação inversa entre as duas variáveis. Entretanto, é possível retirar desta análise, que a diferença entre as

altitudes não foi de grande influência no resultado da evapotranspiração potencial, pois, mesmo possuindo pressões atmosféricas menores, que contribuem para a evapotranspiração, a disponibilidade de água nas regiões é muito inferior, fator que também influencia na evaporação.

Observando o mapa da Figura 2.31, podemos perceber que a evapotranspiração diminui conforme entramos no interior do continente. Isso é explicado devido às características do clima da região, variando os fatores de altitude, vegetação e temperatura, já analisados anteriormente, a evapotranspiração tende a ser maior no litoral, onde é um local mais úmido, no geral.

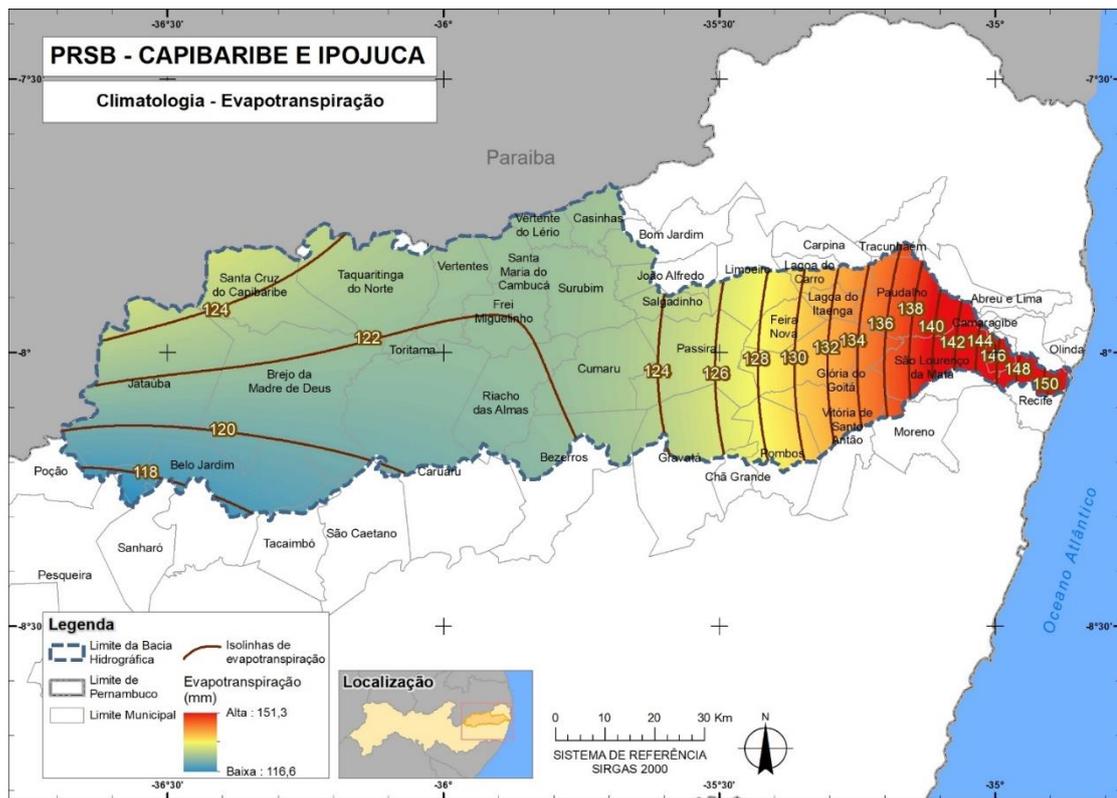


Figura 2.31 – Mapa de Isolinhas de Evapotranspiração Potencial para a Bacia do Rio Capibaribe
Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019.

2.2.8 Hidrografia

O rio Capibaribe nasce nas encostas da Serra de Jacarara a uma altitude de aproximadamente 1 km, no município de Jataúba. Este rio tem origem na Zona do Agreste, a cerca de 200 km da capital do estado de Pernambuco, Recife, percolando por vários centros urbanos no seu curso que vai de oeste a leste, com uma extensão de 270 km até sua foz, localizada em Recife.

A bacia hidrográfica do rio está localizada na porção norte oriental de Pernambuco, entre 7°41'20" e 8°19'30" de Lat. sul e 34°51'00" e 36°41'58" de Long. a oeste de Gr. Esta engloba as microrregiões do Recife, da Mata Setentrional Pernambucana (parte sul), de Vitória de Santo Antão, do Médio e Alto Capibaribe e da parte Norte do Vale do Ipojuca.

A bacia é limitada ao norte com o estado da Paraíba, com a bacia do rio Goiana e com o primeiro grupo de bacias hidrográficas de pequenos rios litorâneos GL1, ao sul, faz divisa com a bacia do rio Ipojuca e com o segundo grupo de bacias de pequenos rios litorâneos GL2.

O rio Capibaribe possui um regime intermitente no seu alto e médio curso, de modo que somente a partir da cidade de Limoeiro, no seu baixo curso, passa a ter um regime perene. Seus principais afluentes pela margem direita são: rio do Mimoso, riacho Aldeia Velha, rio Tabocas, rio Fazenda Velha, riacho Doce, riacho Carrapatos, rio Cahoeira, riacho das Éguas, riacho Caçatuba, rio Batatã, rio Catunguba, rio Goitá e rio Tapacurá. Na margem esquerda destacam-se: rio Jataúba, rio Caraibeira, rio Mulungu, rio Olho d'Água, riacho Pará, rio Tapera e riacho Doce, riacho Tapado, riacho do Manso, riacho Cajaí e riacho Camaragibe.

É a maior bacia hidrográfica do agreste pernambucano com uma área de 7.557,40 km², representando cerca de 7,64% da área do estado. A área de drenagem da bacia integra 41 municípios, dos quais 27 estão localizados dentro da mesma (Brejo da Madre de Deus, Camaragibe, Carpina, Casinhas, Chã da Alegria, Cumaru, Feira Nova, Frei Miguelinho, Glória do Goitá, Jataúba, Lagoa de Itaenga, Limoeiro, Passira, Paudalho, Pombos, Recife, Riacho das Almas, Salgadinho, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Maria do Cambucá, São Lourenço da Mata, Surubim, Taquaritinga do Norte, Toritama, Vertente do Lério, Vertentes e Vitória de Santo Antão).

A seguir, apresenta-se o mapa temático de hidrologia (Figura 2.32).

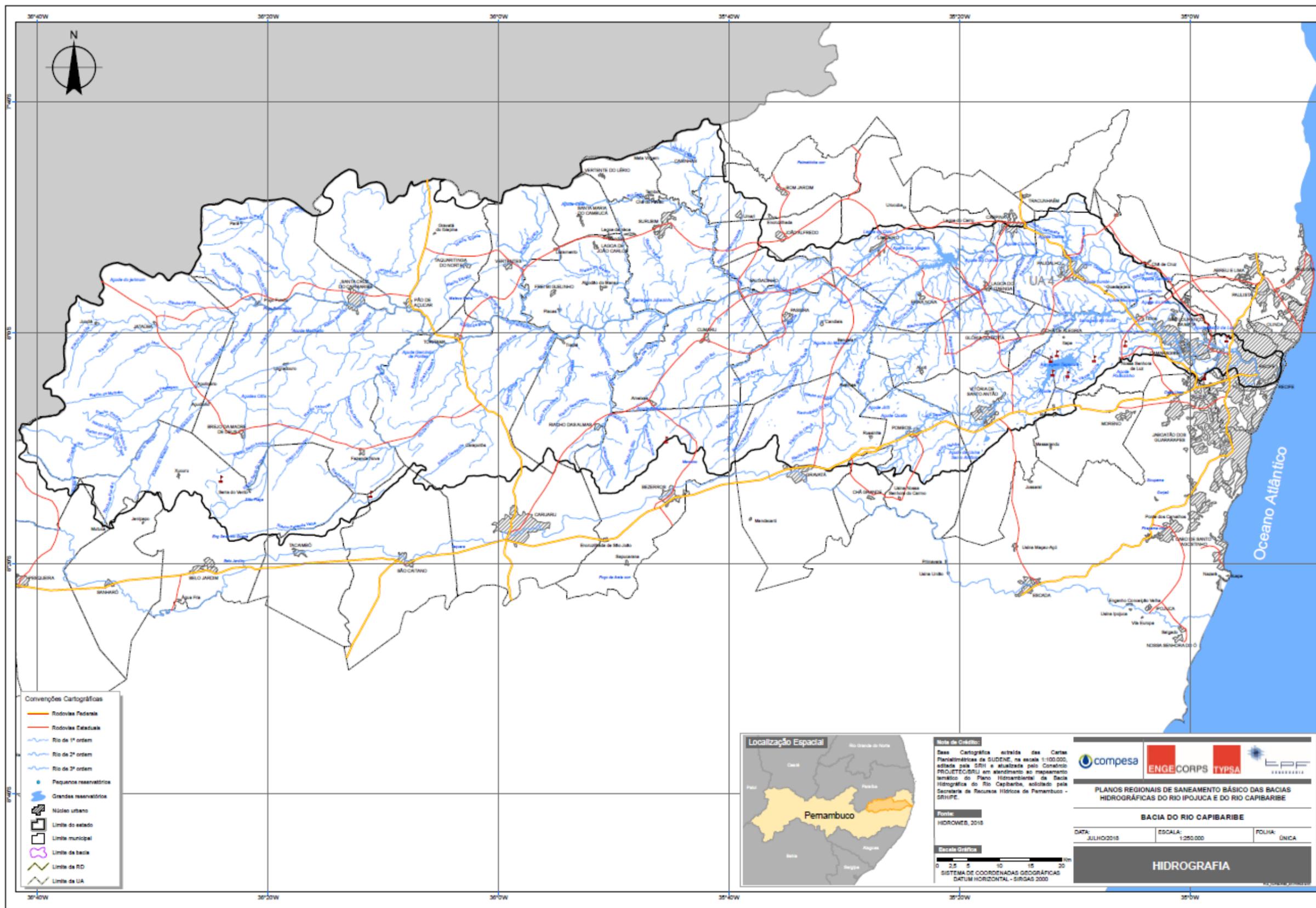


Figura 2.32 – Mapa Temático – Hidrografia – Bacia do Capibaribe

2.2.9 Hidrogeologia

Como apresentado na seção 2.2.1, a bacia do rio Capibaribe desenvolve-se sobre rochas do embasamento cristalino que caracteriza o aquífero fissural, no qual a água se acumula em fissuras ou fraturas do meio rochoso desprovido de espaço ou poros primários. Na região do baixo curso do rio Capibaribe há uma extensa bacia sedimentar, conhecida como bacia sedimentar Pernambuco-Paraíba. Tal bacia se estende desde a região costeira de Pernambuco até o Rio Grande do Norte.

De forma descontínua e com devida possante devido às pequenas espessuras, ocorre na bacia hidrográfica o aquífero aluvial. Este representa depósitos areno-argilosos que se desenvolvem nas calhas fluviais ou em terraços, onde o último representa planícies de inundação dos rios e riachos.

O aquífero fissural tratado anteriormente é representado em grande parte por rochas de maior resistência a ruptura, constituindo-se de granitos e magmatitos. Estas rochas apresentam fraturas mais abertas, porém, com baixa intensidade (menor número de planos), o que acarreta uma permeabilidade mais elevada do que as rochas xistosas, todavia, com menor volume acumulado devido ao baixo número de planos de fraturas.

A alimentação ou recarga do aquífero fissural ocorre nos vales fluviais, principalmente em trechos onde a drenagem superficial coincide com as direções das fraturas das rochas. Esta ocorrência é denominada na hidrogeologia de “riacho-fenda”. Porém, também pode ocorrer a alimentação do aquífero ao longo de toda a superfície do terreno, nas quais as rochas apresentam fissuras aflorantes.

Como mostrado na seção 2.2.7, a região semiárida apresenta elevadas taxas de evaporação e precipitações reduzidas, acarretando numa concentração de sais no aquífero fissural que está presente na região, tornando a água, em grande parte, inutilizável para o consumo humano, apresentando concentrações médias na ordem de 2.500 mg/L.

O aquífero aluvial trata-se de um aquífero heterogêneo, devido as interdigitações lenticulares de distintas composições granulométricas, anisotrópico, resultado da variação de permeabilidade das frações pelíticas e psamíticas do depósito, e descontínuo, por razão das diversas interrupções do depósito ao longo do rio, que por sua vez, ocorrem devido a ondulação do substrato rochoso e aos processos erosivos..

A alimentação do aquífero aluvial, diferentemente do aquífero fissural, é eficaz e contínua, por razão das constantes chuvas na região e o próprio escoamento fluvial se encarrega da saturação do depósito aluvial. A circulação da água no aquífero se processa de maneira relativamente rápida, com uma condutividade de 2,17 m/h e, em apenas 20 dias, a água percorre 1 km.

Finalmente, na região da bacia sedimentar costeira do município de Recife, ocorre o aquífero intersticial, com porosidade e permeabilidade favoráveis ao armazenamento e à retirada de água. Os aquíferos que ocorrem nos diversos domínios hidrogeomórficos se apresentam de formas diferentes, sendo elas:

- ✓ Aquífero Beberibe, nas formas livre, confinada e semi-confinada;
- ✓ Aquífero Cabo, nas formas livre, confinada e semi-confinada;
- ✓ Aquífero Boa Viagem, nas formas livre e semi-confinada;
- ✓ Aquífero Barreiras, nas formas livre e semi-confinada.

O principal aquífero nesta região para a bacia hidrográfica do Capibaribe é o aquífero Beberibe, que constitui a base da bacia sedimentar Pernambuco-Paraíba. A sua delimitação com o aquífero Cabo da bacia vulcano-sedimentar na cidade do Recife ainda é duvidosa, pois enquanto alguns autores admitem que o lineamento Pernambuco separaria as duas bacias sedimentares, outros admitem que ocorreu, na região do Pina/Boa Viagem, um “over-lap” da formação Beberibe sobre a formação Cabo.

A seguir, apresenta-se o mapa temático de hidrogeologia (Figura 2.33).

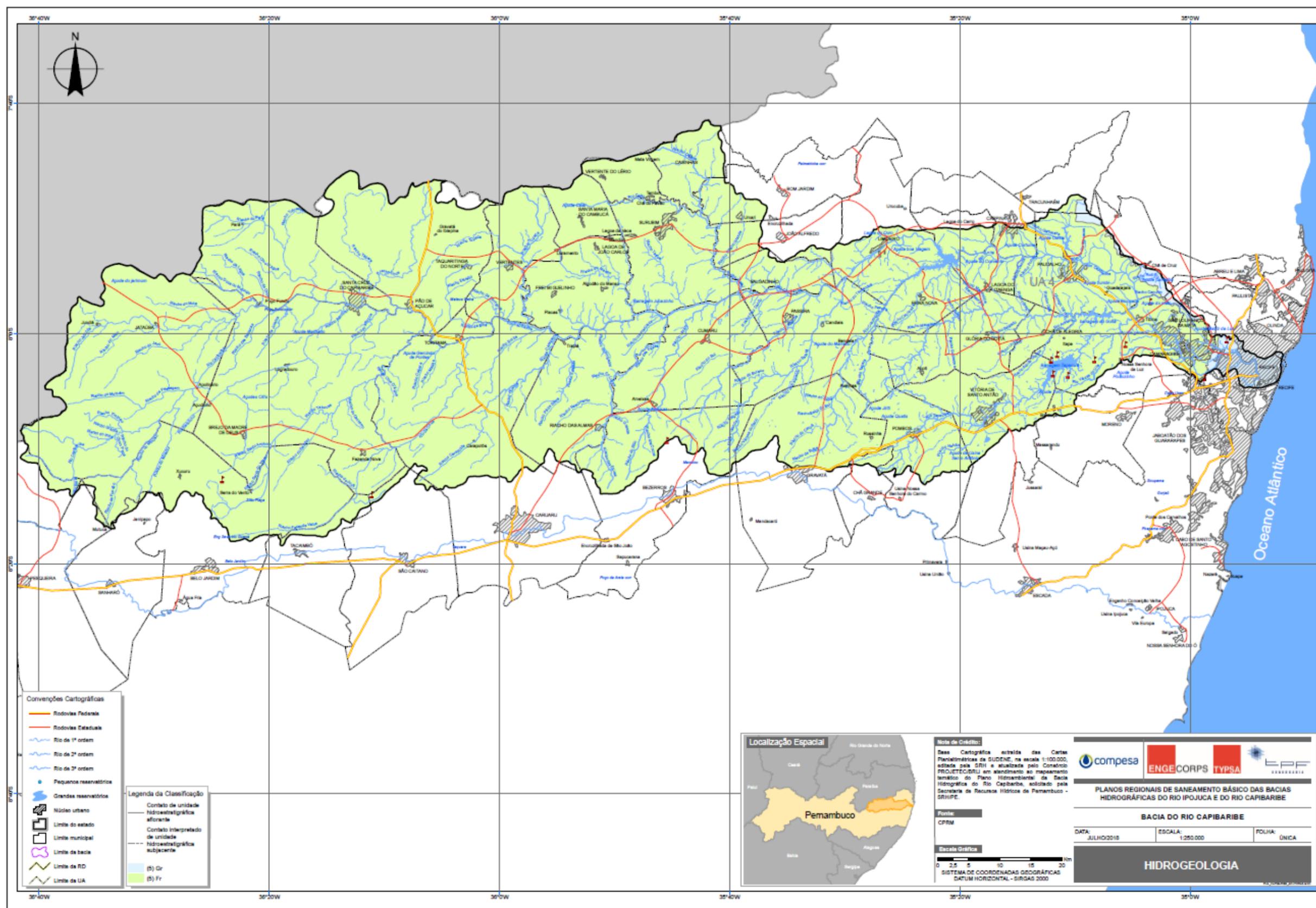


Figura 2.33 – Mapa Temático – Hidrogeologia – Bacia do Capibaribe

2.3 ASPECTOS DE SAÚDE E EPIDEMIOLOGIA

Os resíduos líquidos e sólidos gerados pelas atividades humanas estão quase sempre relacionados à transmissão de doenças, impactando os índices de saúde. Índices sociais e econômicos impactam na produção, transporte, tratamento e armazenagem de resíduos, como descrito no tópico 2.1, podendo intensificar problemáticas na saúde pública.

O crescimento acelerado da população impulsiona a necessidade de desenvolvimento industrial e comercial para atender o consumo excessivo, o que gera o aumento da produção de resíduos e descarte desses resíduos no meio ambiente. Este acúmulo de resíduos deve ser devidamente coletado, transportado, tratado e disposto de modo a não consistir em ameaça à saúde e ao meio ambiente. Entretanto, em consequência ao baixo índice de escolaridade da região em estudo, como apresentado na seção 2.1.2 através da taxa de analfabetismo, muitos dos habitantes não tem o conhecimento da adequada destinação dos resíduos, promovendo descartes irresponsáveis que impactam indiretamente a saúde da região.

Isto posto, é perceptível que dados referentes aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, disposição de resíduos sólidos e drenagem urbana tem impacto direto nos aspectos de saúde e epidemiologia. Estudos quanto à importância do saneamento para a saúde humana, dos impactos provocados pela disposição inadequada do lixo e levantamento das necessidades de intervenções tanto no domínio público quanto doméstico se tornam indispensáveis nessa busca pela qualidade da saúde e meio ambiente.

O sistema de abastecimento é caracterizado pela retirada da água da natureza, adequação de sua qualidade, transporte e fornecimento para a população em quantidade compatível com a necessidade. As fontes de captação de água para abastecimento são as águas superficiais e subterrâneas, a primeira representada em maioria por cursos de água naturais e a segunda por lençóis subterrâneos.

Na captação de águas superficiais deve-se sempre partir do princípio sanitário que é uma água suspeita, já que está naturalmente em contato com ações físicas, sujeita a possíveis processos de poluição e contaminação. As águas subterrâneas atualmente também sofrem influência de ações químicas que ocorrem na superfície, podendo impactar na qualidade das águas armazenadas.

No que se refere ao esgotamento sanitário, os domínios públicos e domésticos devem deter o conhecimento e compromisso com a adequação da disposição dos resíduos, o esgoto sendo exposto à céu aberto e muitas vezes nas proximidades das casas da região é um atrativo de vetores de doenças. Ainda, a ausência de um sistema de esgotamento sanitário básico resulta na disposição do esgoto em locais inadequados podendo gerar a contaminação direta da água. Isto posto, objetivo do encaminhamento correto dos dejetos líquidos a partir de canalização é evitar a proliferação de vetores causadores de doenças e a degradação do solo e das águas superficiais e subterrâneas.

Outro serviço que deve ser regulado e organizado é a remoção do lixo gerado pela comunidade. A ausência de um sistema de coleta de lixo básica resulta no grande volume de depósito de lixo em locais inadequados gerando várias consequências negativas como a contaminação da água. Não obstante, os resíduos depositados em locais indevidos geram constrangimentos como mau cheiro, proliferação de insetos, atração de animais transmissores de doenças e causa detrimento visual das cidades.

Dado ao desenvolvimento urbano, a drenagem das vias públicas se torna essencial para o controle de impactos da urbanização como o aumento do escoamento superficial, redução da evapotranspiração e aumento da produção de material sólido. A drenagem tem uma relação direta com o controle de enchentes, que é intensificado indiretamente pela urbanização. As enchentes provocam verdadeiros transtornos para a população, entre eles está o alto risco de contaminação expondo a população a inúmeras doenças e o aumento na incidência de acidentes.

Por fim, é possível inferir que as infraestruturas de saneamento básico estão diretamente ligadas à saúde pública e ao meio ambiente. Estas devem estar devidamente implantadas, e devem ser constantemente acompanhadas e retificadas em busca de se manter a qualidade da água, solo e ar.

Os vermes e as bactérias presentes no esgoto e lixo podem contaminar a água e o solo. O lixo, através do mau cheiro e chorume também são potenciais contaminadores do ar, e novamente, da água e do solo. O ser humano, quando em contato com solo ou abastecido por água contaminada, se expõe aos insetos e animais responsáveis pela transmissão de várias doenças. Nesse âmbito, as doenças de veiculação hídrica são caracterizadas pela fácil proliferação devido ao fato de que a água é, muitas vezes, um bem de uso comum da população. Os microrganismos patogênicos, existentes na água, podem ser facilmente transmitidos, facilitando a propagação de epidemias, como amebíase, cólera, dengue, esquistossomose, febre amarela, febre tifoide, gastroenterite, hepatite infecciosa e malária. Por este motivo se faz fundamental o planejamento e preocupação com tratamento e transporte de resíduos, potenciais perturbadores, inclusive, das águas superficiais e subterrâneas, direta e indiretamente.

Ainda, deve-se considerar em uma análise de epidemiologia que o ser humano possui dois tipos de imunidade, a natural, caracterizada por ser abrangente e inerente ao homem desde seu nascimento e a adaptativa, caracterizada especialmente por ser altamente específica e necessitar de um contato prévio com um agente infeccioso para se desenvolver. Esta última classificação gera uma resposta à infecção gradativa a cada exposição sucessiva ao mesmo invasor.

Nesse contexto, destaca-se a importância da imunidade adaptativa, que reconhece diferentes antígenos invasores, ou seja, o corpo humano pode desenvolver uma resposta de defesa específica contra qualquer agente infeccioso, gerando uma memória imunológica que o torna mais resistente a uma nova incidência do invasor. Isto posto, o ser humano que vive em um ambiente de grande incidência de uma doença específica, pode contrai-la com frequência, tornando-se gradativamente imune à contaminação.

No intuito de facilitar a análise da saúde e epidemiologia dos municípios que fazem parte da bacia do rio Capibaribe adotou-se a classificação denominada Gerências Regionais de Saúde (Geres) determinadas pela Secretaria Estadual de Saúde do Governo do Estado de Pernambuco (SES). Criadas para servirem de unidades administrativas, as Geres dividem os 184 municípios de Pernambuco mais a ilha de Fernando de Noronha em 12 Gerências. Cada uma dessas é responsável por uma parte das cidades, atuando de forma mais localizada na atenção básica, na reestruturação da rede hospitalar, nas ações municipais, no combate à mortalidade infantil e às diversas endemias.

Este modelo de gestão da Saúde permite que as particularidades de cada região recebam atenção na hora de decidir ações e campanhas. Por este motivo, a saúde dos municípios que compõem a bacia do rio Capibaribe é diretamente representada pelos índices das suas respectivas Geres. A classificação das Geres tem o intuito de regionalização, integração e hierarquização do sistema de saúde, dada essa importância o encaminhamento de pacientes para localidades centrais se torna uma atividade regular em casos específicos e/ou graves.

O atendimento dos serviços de saúde à população é comprometido tanto pela reduzida ou quase inexistente oferta dos serviços deste setor, como pela falta de estrutura das unidades de saúde, seja pela carência de profissionais qualificados ou pelo déficit de equipamentos necessários para realização de um atendimento adequado. Além disso, vale ressaltar a importância do tempo de espera para atendimento, que constitui um fator decisivo para obtenção de um bom prognóstico dos pacientes.

Na grande maioria das instalações de saúde, especialmente aquelas localizadas em cidades menos desenvolvidas, não há profissionais suficientes para suprir a grande demanda de pacientes, o que influencia diretamente no tempo de espera pelo serviço que, em muitos casos, por ser extremamente longo pode comprometer e/ou agravar o quadro dos pacientes.

Neste contexto, destaca-se a finalidade da implantação e utilização do sistema de triagem nos hospitais e unidades de atendimento à saúde, cujo objetivo principal é estabelecer um hábil tempo de espera pela atenção médica de forma a promover a melhoria no atendimento ao usuário. Desta forma, as ações de saúde são estruturadas em ordem de complexidade crescente, a partir das mais simples, periféricas, executadas pelos serviços básicos de saúde, até as mais complexas, a cargo de serviços especializados de saúde.

Isto significa que, numa determinada área geográfica deve haver um local central específico para a recepção de pacientes e se o problema não se resolve neste nível, os pacientes são encaminhados aos ambulatórios especializados e aos hospitais em áreas vizinhas, procurando-se otimizar e articular os recursos disponíveis para atender tal situação.

O conceito de Geres adotado pela Secretaria Estadual de Saúde do Governo do Estado de Pernambuco atende a necessidade de encaminhamento de pacientes com casos mais graves para cidades vizinhas mais preparadas. Esta diretriz sustenta que a análise quanto à saúde e epidemiologia no âmbito deste PRSB ser feita através dos dados das Geres nas quais os municípios da bacia do rio Capibaribe estão inseridos.

Os hospitais presentes nas Geres em questão estão citados no Quadro 2.12.

QUADRO 2.12 – HOSPITAIS PRESENTES NAS GERES EM ESTUDO

<i>Geres</i>	<i>Unidades Hospitalares</i>	<i>Município</i>
I	Hospital Agamenon Magalhães	Recife
	Hospital Barão de Lucena	Recife
	Hospital Colônia Professor Alcides Codeceira	Igarassu
	Hospital Correia Picanço	Recife
	Hospital da Restauração	Recife
	Hospital de Câncer de Pernambuco	Recife
	Hospital e Policlínica Jaboatão dos Guararapes	Jaboatão dos Guararapes
	Hospital Geral da Mirueira - Sanatório Padre Antônio Manuel	Paulista
	Hospital Geral de Areias	Recife
	Hospital Getúlio Vargas	Recife
	Hospital Metropolitano Norte - Miguel Arraes de Alencar	Paulista
	Hospital Metropolitano Oeste - Pelópidas Silveira	Recife
	Hospital Metropolitano Sul - Dom Helder Câmara	Cabo de Santo Agostinho
	Hospital Psiquiátrico Ulysses Pernambucano	Recife
	Hospital João Murilo de Oliveira	Vitória de Santo Antão
	Hospital São Lucas	Fernando de Noronha
III	Hospital Colônia Vicente Gomes de Matos	Barreiros
	Hospital Regional Sílvio Magalhães	Palmares
IV	Hospital Jesus Nazareno	Caruaru
	Hospital Mestre Vitalino	Caruaru
	Hospital Regional do Agreste Dr. Waldemiro Ferreira	Caruaru
VI	Hospital de Itaparica	Jatobá
	Hospital Regional Ruy de Barros Correia	Arcoverde

Fonte: Site da Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco, acesso em julho/2018.

Dentre os 21 hospitais citados, 2 estão inseridos em municípios que fazem parte do PRSB da bacia do rio Capibaribe, os hospitais de Vitória de Santo Antão e Limoeiro, ainda sim, todos eles têm impacto na saúde de todos os municípios da bacia. Isto ocorre devido ao objetivo de regionalização da gestão da saúde, que através da construção de hospitais em áreas mais centrais canaliza os investimentos na saúde pública, tornando centros hospitalares mais especializados e capacitados.

Através dos dados do DATASUS para 2017 (DATASUS, 2017), referentes à área de estudo, foi possível observar indicadores consequentes de doenças de veiculação hídrica na região. A partir disto é possível correlacionar a situação apresentada na seção 2.1 sobre os aspectos sanitários, e identificar como os dados referentes à proliferação de doenças são influenciados pela situação atual das infraestruturas de saneamento básico.

O Quadro 2.13 apresenta a taxa de internações por 1.000 habitantes, calculados através do número de internações por faixa etária analisada dividido pelo número da população do município no ano em estudo. O quantitativo da população considerada nas análises diz respeito aos dados coletados no IBGE (2010), para estimativa populacional nos anos citados.

QUADRO 2.13 – TAXA DE INTERNAÇÕES TOTAIS HOSPITALARES DO SUS (TAXA POR 1.000 HABITANTES).

<i>Municípios</i>	<i>Amebíase</i>	<i>Cólera</i>	<i>Dengue clássica</i>	<i>Dengue hemorrágica</i>	<i>Diarreia e gastroenterite</i>	<i>Esquistossomose</i>	<i>Febre amarela</i>	<i>Febres tifoide e paratifoide</i>	<i>Malária</i>	<i>Hepatites virais</i>	<i>Total Geral</i>
I Geres	0,01	0,07	1,31	0,04	6,85	0,05	0,01	0,01	0,01	0,11	8,47
II Geres	0,02	-	0,58	0,07	5,20	0,10	-	-	0,02	0,18	6,16
IV Geres	0,15	0,05	0,89	0,04	17,21	0,02	-	0,00	-	0,21	18,58
Total	0,18	0,12	2,78	0,15	29,26	0,17	0,01	0,01	0,03	0,50	33,21

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

Observa-se que a área de estudo possui elevada taxa de internações por 1.000 habitantes correspondente a ocorrência de diarreia e gastroenterite, representada pela taxa de 29,26. Em segundo lugar é perceptível a ocorrência da doença transmitida pelo mosquito *Aedes Aegypti*, nomeadamente dengue clássica e dengue hemorrágica, que somadas correspondem a uma taxa de 2,93.

Quanto aos dados obtidos através do DATASUS, é importante ressaltar que em municípios menos desenvolvidos, apesar de haver o atendimento de pacientes diagnosticados com doenças mais corriqueiras, ocasionalmente não é realizado o registro de internação destes pacientes nos hospitais. Este processo caracteriza uma ausência de dados de internações, dificultando o controle real das ocorrências de determinadas doenças diagnosticadas nas unidades de saúde.

A seguir estão expostos os mapas gráficos que constatarem as ocorrências históricas das duas doenças mais recorrentes da área em estudo. Os horizontes considerados foram 2008, 2011, 2014 e 2017, facilitando a análise de crescimento ou decréscimo das ocorrências. Tais mapas apresentam as taxas de internações por 1.000 habitantes por município inserido nas Geres em estudo. As taxas foram calculadas considerando-se o número de internações dividido pelo número da população do município nos anos dos determinados horizontes.

A Figura 2.34 apresenta o mapa gráfico dos dados de taxa de internação por diarreia e gastroenterite por 1.000 habitantes para os anos de 2008, 2011, 2014 e 2017, onde é observada diminuição da ocorrência da doença ao longo do tempo.

Representada pela doença de maior ocorrência na área em estudo, a diarreia ou gastroenterite se destaca atualmente nos municípios de Vitória de Santo Antão (ID 20) e Vertentes (ID 72), por apresentarem alta taxa de internações, superando o índice de 4,51 por 1.000 habitantes.

De acordo com o apresentado no tópico anterior de análise dos aspectos sociais e econômicos, Vitória de Santo Antão apresentou índices elevados de atendimento ao saneamento básico, em comparação aos demais municípios em estudo. Logo, uma possível justificativa para a alta ocorrência da doença pode ter sido a reestruturação do Hospital João Murilo de Oliveira no ano de 2011, situado no município de Vitória de Santo Antão. Atualmente o hospital recebe cerca

de 10.181 mil atendimentos/mês nas emergências adulto e pediátrica de acordo com a SES de Pernambuco.

No que se refere à Vertentes, através da análise socioeconômica foi possível identificar um forte déficit no atendimento da coleta de esgoto por rede geral no ano de 2010. O fato atrelado ao rápido aumento da população urbana nos últimos anos pode ter agravado a necessidade de investimento em saneamento, ocasionando algum aumento das ocorrências de internações por diarreia e gastroenterite na região.

Curioso observar como os municípios de Sanharó (ID 63), Orobó (ID 33), Limoeiro (ID 30) e Moreno (ID 14) apresentavam em 2008 taxas altas de internações que ultrapassavam o índice de 4,51 por 1.000 habitantes e com o decorrer do tempo minimizaram as ocorrências para a classificação de 0-1,50 por 1.000 habitantes. Este processo pode ser justificado por esforços dos municípios em busca de saúde de qualidade, através e campanhas e investimento em unidades de saúde.

A doença é agravada em locais sem tratamento de água, rede de esgoto, água encanada e destino adequado, pois é uma doença contagiosa que pode ser transmitida pelo consumo de alimentos infectados, água contaminada e contato com pacientes infectados.

Mesmo com a diminuição da ocorrência da doença nos últimos anos, é possível inferir que ainda existe deficiência na qualidade do armazenamento e forma de acúmulo de água da região. O fato agrava ainda mais a necessidade de investimentos na implantação do Plano Regional de Saneamento Básico eficiente para atender e evitar as problemáticas atuais. O acúmulo de resíduos sólidos em áreas não adequadas também impacta na qualidade da água, pois propicia a contaminação por vírus, bactérias e parasitas.

A Figura 2.35 apresenta o mapa gráfico dos dados de taxa de internação por dengue clássica e hemorrágica por 1.000 habitantes para os anos de 2008, 2011, 2014 e 2017. No caso da dengue clássica e hemorrágica identificam-se registros consideráveis entre 2008 e 2011. Nos últimos anos, mais precisamente 2014, o local que apresentou notável incidência da doença foi a IV Geres, mais especificamente em Pesqueira (ID 59). Tal cenário incita precário esgotamento sanitário atrelado à região, além de uma gestão de resíduos insatisfatória, resultando em contaminação de suas águas e consequente proliferação da doença.

É perceptível a diminuição da ocorrência da doença ao longo do tempo, que teve como um dos fatores contribuintes a forte campanha de conscientização contra a proliferação do mosquito. O combate ao mosquito e aos focos de larvas do *Aedes aegypti* pode ser feito através do simples não acúmulo de água parada.

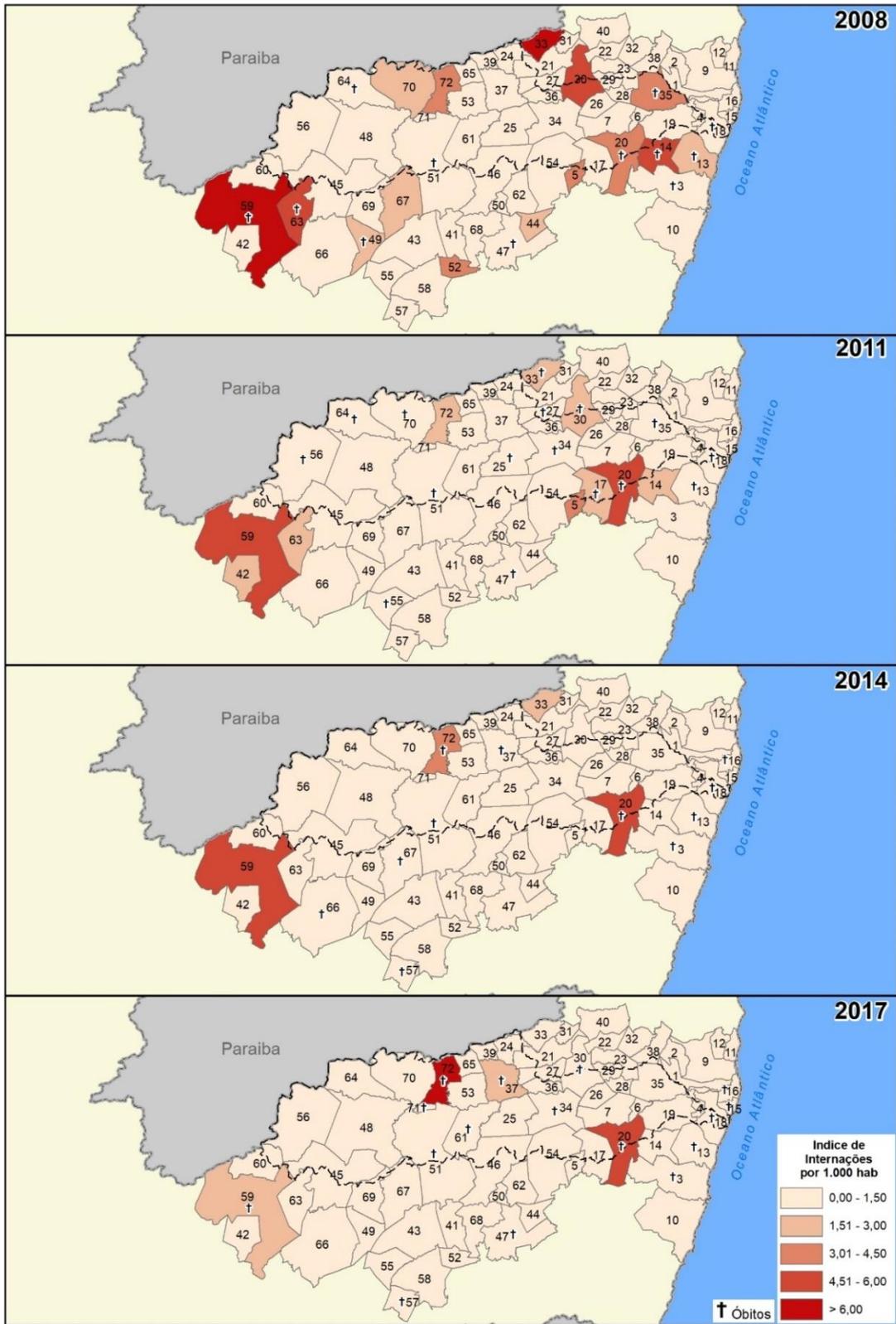


Figura 2.34 – Evolução das taxas de internações por município de diarreia e gastroenterite nas Geres consideradas no PRSB da bacia do rio Capibaribe (taxa de internações por 1.000 hab).

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018

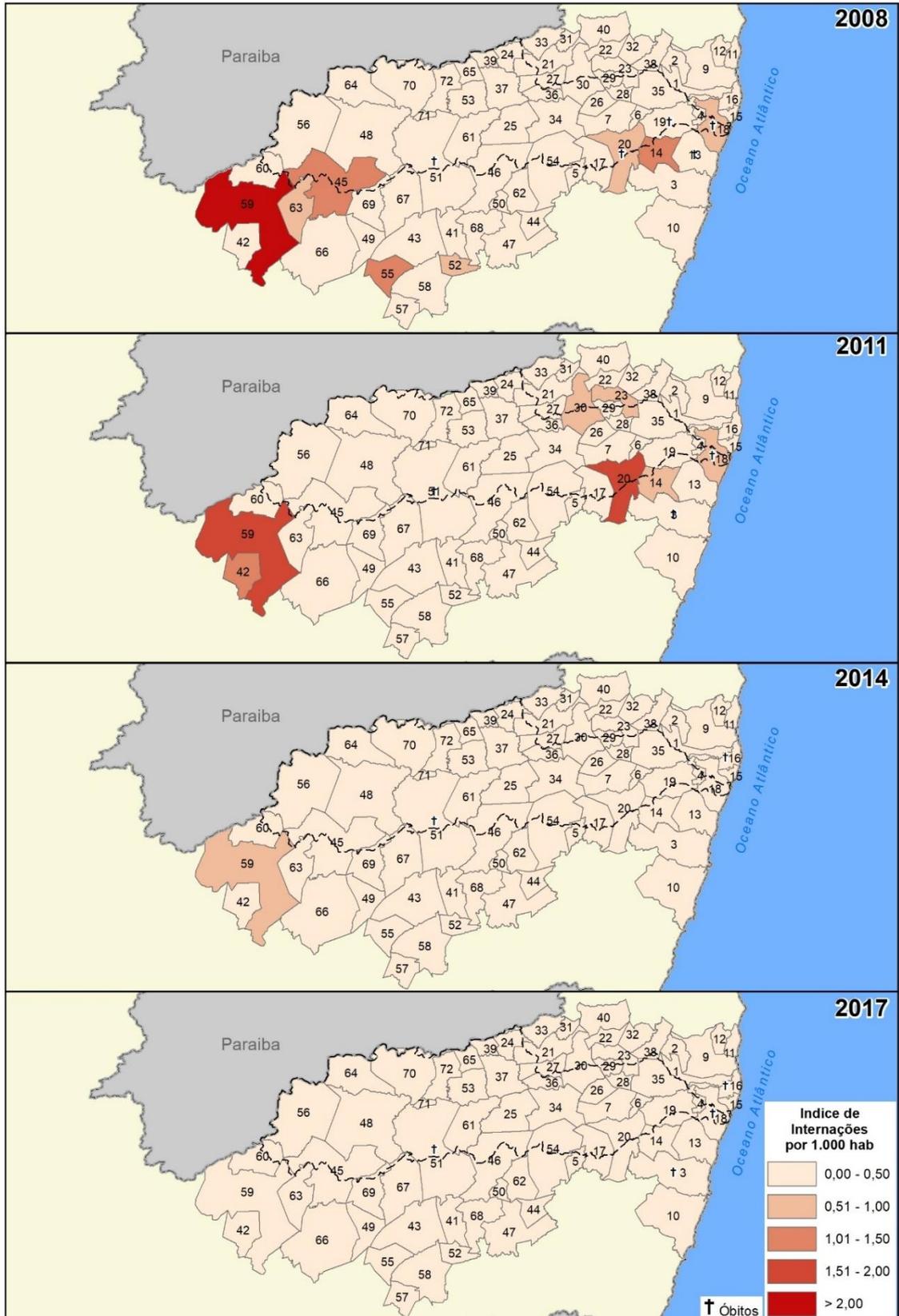


Figura 2.35 – Evolução das taxas de internações por município de dengue clássica e hemorrágica nas Geres consideradas no PRSB da bacia do rio Capibaribe (taxa de internações por 1.000 hab)

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018

Como complemento à análise de saúde e epidemiologia é interessante detalhar as taxas de internações através da apresentação dos índices de óbitos na região. Para isto serão exibidas as taxas de óbitos por 1.000 habitantes por município para a área de estudo, no ano de 2017, associado às mesmas doenças de veiculação hídrica. Os dados foram calculados através de informações dos óbitos obtidos através do DATASUS de 2017, dividido pela estimativa populacional em 2017, obtida no site do IBGE, e estão apresentados no Quadro 2.14.

QUADRO 2.14 – TAXA DE ÓBITOS TOTAIS NOS HOSPITAIS DO SUS.

<i>Municípios</i>	<i>Dengue clássica</i>	<i>Diarreia e gastroenterite</i>	<i>Dengue hemorrágica</i>	<i>Total Geral</i>
I Geres	-	0,03	0,01	0,04
Cabo de Santo Agostinho	-	0,01	0,01	0,02
Paulista	-	0,01	-	0,01
Vitória de Santo Antão	-	0,01	-	0,01
II Geres	-	0,07	-	0,07
Limoeiro	-	0,02	-	0,02
Passira	-	0,03	-	0,03
Surubim	-	0,02	-	0,02
IV Geres	-	0,39	-	0,39
Bonito	-	0,03	-	0,03
Caruaru	-	0,02	-	0,02
Jurema	-	0,07	-	0,07
Pesqueira	-	0,06	-	0,06
Riacho das Almas	-	0,05	-	0,05
Toritama	-	0,02	-	0,02
Vertentes	-	0,15	-	0,15
Total	0,00	0,48	0,02	0,50

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

Através destes dados é possível observar que as maiores taxas de óbitos seguem o mesmo padrão das internações. Em decorrência da elevada taxa de incidência de diarreia e gastroenterite na população em geral, a doença também é responsável por maior parte dos óbitos registrados das doenças de veiculação hídrica analisadas na área de estudo. Novamente, o problema está atrelado a locais sem tratamento de água, rede de esgoto, e destino adequado do esgoto. Ainda, outro número que chama atenção são os casos de óbitos em decorrência da dengue hemorrágica.

No intuito de realizar uma análise qualitativa das internações e óbitos infantil da área em estudo, serão apresentados os dados específicos para a faixa etária de 0-4 anos, como classificação consolidada pelo IBGE (2010) e DATASUS (2017) na obtenção dos dados.

Os dados de internação infantil foram obtidos através do DATASUS (2017) nas Geres em que a bacia do rio Capibaribe está inserida, para as doenças de veiculação hídrica. A taxa de internações infantil por 1.000 habitantes foi calculada através do número de internações entre 0-4 anos dividido pelo número da população de 0-4 anos do município no ano em estudo e estão apresentados no Quadro 2.15.

QUADRO 2.15 – TAXA DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES DE 0-4 ANOS DO SUS (TAXA POR 1.000 HABITANTES)

<i>Municípios</i>	<i>Amebíase</i>	<i>Cólera</i>	<i>Dengue clássica</i>	<i>Diarreia e gastroenterite</i>	<i>Esquistossomose</i>	<i>Febre amarela</i>	<i>Dengue hemorrágica</i>	<i>Febres tifoide e paratifoide</i>	<i>Hepatites virais</i>	<i>Total Geral</i>
I Geres	-	0,19	0,56	0,05	21,65	-	0,05	0,04	0,08	22,62
II Geres	-	-	2,79	-	20,05	-	-	-	-	22,84
IV Geres	0,56	-	4,28	0,15	61,71	0,12	-	-	0,04	66,86
Total	0,56	0,19	7,63	0,21	103,40	0,12	0,05	0,04	0,12	112,33

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

Através destes dados observa-se que a área de estudo possui elevada taxa de internações infantil por 1.000 habitantes correspondente a ocorrência de diarreia e gastroenterite, (103,40), taxa muito superior ao apresentado para todas as idades analisada anteriormente (29,26). Novamente, é perceptível a ocorrência de dengue clássica e dengue hemorrágica, que somadas correspondem a uma taxa de 7,84.

A gastroenterite também é o destaque da causa das internações entre crianças de 0 a 4 anos de idade. A doença é um distúrbio digestivo comum entre as crianças, que em estado grave causa desidratação e desequilíbrio de substâncias químicas do sangue em consequência da perda líquida.

Representada pela doença de maior ocorrência na área em estudo, a diarreia ou gastroenterite se destaca atualmente no município de Vertentes (ID 72), por apresentar alta taxa de internações infantil, superando o índice de 20,00 por 1.000 habitantes.

Outros dois municípios que se destacam é Vitória de Santo Antão (ID 20) e Pesqueira (ID 59) com a taxas de internações infantil superior a 10,01 por 1.000 habitantes. O Hospital João Murilo de Oliveira localizado em Vitória de Santo Antão é referência materno-infantil no interior, podendo ser uma justificativa para a alta taxa de internações causadas pela doença.

Em países desenvolvidos a gastroenterite pode causar desconforto e incapacitação, mas não dura tanto tempo e só muito raramente tem consequências sérias. A melhor forma de evitar a gastroenterite é encorajar as crianças a lavar as mãos e ensiná-las a evitar alimentos armazenados inadequadamente. As áreas de troca de fraldas devem ser desinfetadas, as crianças com diarreia não devem retornar à creche a menos que seus sintomas tenham desaparecido. A amamentação é outro método preventivo.

Existem duas vacinas que impedem a infecção por rotavírus, que após a conscientização da população essas podem reduzir significativamente o número de hospitalizações e mortes por gastroenterite, especialmente nos países em desenvolvimento.

A dengue também se destaca como causa de internação nas crianças entre 0 a 4 anos de idade, apresentando alta taxa de internação infantil nos municípios de Caruaru (ID 51) e Limoeiro (ID 30). Dentre os dois apenas o município de Limoeiro se encontra inserido na bacia do rio Capibaribe, e faz parte do PRSB da referida bacia.

No que se refere à doença, em geral crianças com mais de dois anos apresentam os mesmos sintomas que os adultos no caso da dengue, como febre alta, dores no corpo, prostração, fraqueza e dor no fundo dos olhos. Outras manifestações que também podem aparecer são manchas na pele, vômitos e diarreia.

Já em crianças menores ou bebês a dificuldade de identificação se torna mais difícil. Nesses casos, é importante ficar atento a febre alta não associada a outros sintomas, como coriza ou tosse, indicando que não se trata de algum tipo de infecção viral. Quando infectada com dengue, a criança pode ficar apática ou irritada sendo possível observar a recusa à amamentação por falta de apetite e, em alguns casos, também a apresentar erupções cutâneas.

O Quadro 2.16 apresenta as taxas de óbitos entre crianças de 0-4 anos por 1.000 habitantes registrados por município para a área de estudo, no ano de 2017, associado às mesmas doenças de veiculação hídrica. Os dados foram calculados através de informações dos óbitos de 0-4 anos obtidos através do DATASUS, dividido pela estimativa populacional calculada para 2017.

QUADRO 2.16 – TAXA DE ÓBITOS 0-4 ANOS NOS HOSPITAIS DO SUS.

<i>Municípios</i>	<i>Dengue clássica</i>	<i>Dengue hemorrágica</i>	<i>Diarreia e gastroenterite</i>	<i>Total Geral</i>
I Geres	0,01	-	0,03	0,05
Recife	0,01	-	0,03	0,05
IV Geres	-	-	0,08	0,08
Caruaru	-	-	0,08	0,08
Total	0,01	0,00	0,11	0,13

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

É possível observar que os números de óbitos para crianças de 0 a 4 anos registrados pelo SUS seguem o mesmo padrão das internações, em que a diarreia e gastroenterite se destaca por ser a doença mais preocupante. Diferentemente da taxa apresentada para óbitos para todas as idades, a dengue clássica é preocupante no que se refere à faixa etária de 0-4 anos.

Conclui-se que com a intensificação do saneamento e coleta de resíduos sólidos, em regiões com precariedade de prestação dos serviços sanitários e planejamento de coleta, é possível mitigar a proliferação dessas doenças. Esses procedimentos corretivos também possibilitariam fornecimento de abastecimento de água de qualidade superior para toda a população.

Outros aspectos que contribuem para a erradicação das doenças é a melhoria dos serviços médicos, tanto no investimento das infraestruturas hospitalares quanto na melhoria de serviços de atenção médica, através do investimento nos profissionais de saúde. O Quadro 2.17 apresenta os dados obtidos através do Anuário Estatístico de Pernambuco elaborado pela Agência

Condepe/Fidem, referente aos profissionais de saúde ligados ao Sistema Único de Saúde (SUS) no ano de 2016.

QUADRO 2.17 – PROFISSIONAIS DE SAÚDE LIGADOS AO SUS POR MUNICÍPIO

<i>Município</i>	<i>Cirurgião Geral / Clínico Geral</i>	<i>Enfermeiro</i>	<i>Fisioterapeuta</i>	<i>Gineco Obstetra</i>	<i>Médico de Família</i>	<i>Pediatra</i>	<i>Radiologista</i>	<i>Outras especialidades e ocupações</i>	<i>Total</i>
Bom Jardim	7	14	7	1	5	-	-	22	56
Brejo da Madre de Deus	8	23	4	-	10	1	-	35	81
Carpina	29	42	38	5	8	8	11	133	274
Casinhas	4	8	6	-	3	1	-	12	34
Chã de Alegria	1	5	4	-	-	1	-	8	19
Cumaru	7	8	-	-	3	1	-	5	24
Feira Nova	4	11	5	-	5	-	-	18	43
Frei Miguelinho	1	9	-	-	5	-	-	8	23
Glória do Goitá	8	14	2	-	4	2	-	23	53
Jataúba	2	14	-	-	-	-	1	14	31
João Alfredo	12	17	5	1	2	-	-	22	59
Lagoa do Carro	0	9	2	-	5	1	-	15	32
Lagoa de Itaenga	1	8	2	-	4	-	-	20	35
Limoeiro	30	69	22	9	6	17	6	136	295
Passira	1	11	4	1	4	-	-	12	33
Paudalho	9	19	8	-	9	-	-	28	73
Pombos	1	16	4	-	3	1	-	29	54
Riacho das Almas	2	9	2	1	2	-	-	12	28
Salgadinho	4	5	2	-	3	-	-	6	20
Santa Cruz do Capibaribe	18	55	23	1	10	3	2	56	168
Santa Maria do Cambucá	2	7	2	-	3	-	-	11	25
Surubim	20	33	9	-	13	-	1	58	134
Taquaritinga do Norte	5	10	1	-	5	-	-	16	37
Toritama	3	12	8	-	3	-	-	20	46
Tracunhaém	4	7	2	-	1	-	-	7	21
Vertente do Lério	0	3	2	-	3	-	-	6	14
Vertentes	2	5	4	-	3	2	-	18	34
Vitória de Santo Antão	38	104	40	5	17	14	1	147	366

Fonte: Anuário Estatístico de Pernambuco, 2016.

Uma forma de melhorar a qualidade da saúde pública é o investimento na infraestrutura e valorização dos profissionais que fazem parte do sistema. Para isto devem-se propor planos de investimento em curto, médio e longo prazo.

Atualmente é identificada uma relação muito forte entre os indicadores de saúde e os índices socioeconômicos da área em estudo. Logo a obediência aos princípios fundamentais do sistema público de saúde talvez seja uma das ações mais importantes a se analisar em busca do impacto positivo em indicadores sociais e econômicos.

2.4 ASPECTOS POLÍTICOS, ADMINISTRATIVOS E INSTITUCIONAIS

Os aspectos políticos, administrativos e institucionais são instrumentos que subsidiam o desenvolvimento de estudos voltados à organização de municípios, inclusive no que se refere ao planejamento adequado do saneamento básico.

As análises feitas anteriormente comprovam a influência exercida pela existência de infraestruturas voltadas ao saneamento básico nos aspectos socioeconômicos e de saúde presentes em cada município, sendo essencial para a qualidade de vida da população. Neste sentido, no presente capítulo será abordada a avaliação da situação atual voltada às diretrizes instituídas através de legislações e políticas urbanas dos municípios analisados no presente PRSB.

Como definido na Lei Federal nº 11.445/2007, e atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020, saneamento básico é o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais relativos ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Tendo em vista os impactos da existência e qualidade do saneamento básico no território brasileiro, o Marco do Saneamento Básico foi atualizado pela Lei Federal nº 14.026/2020 que estabelece as novas diretrizes a nível nacional para o saneamento básico, dando providências e estabelecendo normas a serem seguidas.

Nos Arts. 17, 19 e 52 da Lei Federal nº 14.026/2020 é explicitado o processo de planejamento do saneamento básico, a fim de que os documentos específicos sejam feitos aderentes às diretrizes gerais dos documentos prévios. Neste sentido, inicialmente tem-se a execução do Plano Nacional de Saneamento Básico, responsável por definir as diretrizes nacionais a serem seguidas, depois o Plano Regional de Saneamento Básico, definindo as particularidades da região e, por último, os Planos de Saneamento Básico (Figura 2.36). Salienta-se que conforme o Art. 17, parágrafo 3º, “o Plano Regional de Saneamento Básico dispensará a necessidade de elaboração e publicação de planos municipais de saneamento básico”.



Figura 2.36 – Planos envolvidos no processo de planejamento do saneamento básico

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

Dentre os planejamentos propostos na lei, é previsto um Plano de Saneamento Básico (PSB) elaborado pelo titular dos serviços, referindo-se ao conjunto de serviços de saneamento. O titular pode a seu critério, elaborar planos específicos para um ou mais serviços.

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB) descreve as diretrizes a nível nacional e é elaborado sob a coordenação do Ministério das Cidades (atualmente Ministério do Desenvolvimento Regional) atendendo a obrigatoriedade da Lei Federal nº 11.445/2007 e da Lei Federal 14.026/2020. A elaboração deste documento tem ênfase em uma visão estratégica para o futuro, prevendo cenários, com o objetivo de mitigar os riscos referentes às incertezas.

Deste modo, propicia ferramentas que facilitam a elaboração de estratégias para a universalização dos serviços de saneamento e o alcance de seus níveis crescentes no território nacional.

O Plano Regional de Saneamento Básico (PRSB) é elaborado e executado por titulares ou consorciados com a cooperação das entidades federais e municipais envolvidas. Este plano pode englobar apenas parte do território do ente da Federação responsável pela elaboração. Estes são elaborados considerando uma perspectiva de longo prazo, numericamente vinte anos, com a proposição de atualização anualmente e revisão em prazo não superior a 10 anos¹. O plano deve ser compatível com as atribuições dos planos de recursos hídricos, incluindo o Plano Nacional de Recursos Hídricos e os Planos de Bacias.

Os planos regionais fornecem ferramentas para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), se assim foi requerida a sua elaboração, tendo em vista que a Lei Federal nº 14.026/2020 dispensa a elaboração o plano municipal quando da elaboração do plano regional, que por serem mais específicos conseguem alcançar particularidades de âmbito de interesse local. Assim como os planos regionais, possibilitam a interação da população com os poderes regulamentadores, viabilizando a identificação e discussão sobre as causas dos problemas do município e potencialidades. Com aprovação do PMSB ou do Plano Regional, o mesmo passa a ser a referência de desenvolvimento de cada município, tornando-se instrumento principal para o estabelecimento das condições para a prestação dos serviços de saneamento.

As necessidades descritas e os impactos causados pelo PNSB e o PRSB abastecem o chamado Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em atualização e substituição pelo SINISA. O SNIS faz a coleta, sistematiza dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico, disponibiliza estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico.

A seguir será apresentada a metodologia utilizada para análise de legislações e políticas urbanas dos municípios abordados no presente PRSB. Inicialmente foram solicitados aos comitês de coordenação dos municípios os documentos fundamentais para o desenvolvimento das análises, em seguida foi possível realizar um diagnóstico apresentando as principais diretrizes da política urbana e das legislações municipais pertinentes, por último, foram citados os principais agentes que influenciam indiretamente nos aspectos políticos, administrativos e institucionais de um plano de saneamento básico.

As informações apresentadas neste capítulo foram coletadas através de fontes primárias e secundárias. No que diz respeito ao primeiro, foram formados comitês de coordenação, para auxílio no fornecimento de documentos, de forma a garantir o engajamento por parte de

¹Lei Federal nº 14.026/2020 – Art. 19 – Parágrafo 4º: Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 10 (dez) anos.

representantes do município. Quanto à segunda classificação, foram coletadas informações nos sites dos referidos municípios e em estudos específicos.

2.4.1 Diretrizes da política urbana e das legislações municipais pertinentes

A organização da produção e transformação do espaço urbano deve seguir um planejamento, que se concretiza em planos, normas de controle do uso e ocupação do solo e projetos urbanísticos.

A Lei Federal 10.257 de 2001 regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, que trata da execução da política urbana das cidades, objetivando ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana. A referida Lei também é denominada Estatuto da Cidade, regula o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

A garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações constitui uma das principais diretrizes presentes na Lei.

Dessa forma, visando os direitos dos cidadãos na área em estudo, serão analisados instrumentos como planos municipais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social. Neste âmbito, a implantação adequada do Plano Regional de Saneamento Básico apresenta-se como uma importante ferramenta para gestão da política de desenvolvimento urbano sustentável.

Nos tópicos a seguir, serão apresentadas as principais diretrizes da política urbana e das legislações municipais pertinentes à elaboração do PRSB da bacia do rio Capibaribe. Serão inicialmente descritas as instruções e procedimentos instituídos em Planos diretores, Leis Orgânicas e Planos Plurianuais, em seguida serão apresentadas as principais normas de fiscalização e entidades reguladoras responsáveis pelo controle da prestação dos serviços de saneamento.

2.4.1.1 Planos Municipais de Saneamento Básico

Concomitantemente ao PRSB, o Plano Municipal de Saneamento Básico funcionará como instrumento de desenvolvimento na área de saneamento, estabelecendo diretrizes para o saneamento no município no âmbito do interesse local, trazendo diversos benefícios à população, melhorando sua qualidade de vida.

De acordo com a Lei nº 11.445 de 2007, é obrigatório a todo município a elaboração de um PSB, de forma a possibilitar a criação de mecanismos de gestão pública da infraestrutura do município relacionada aos quatro eixos do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. Além disso, é vital que o planejamento do PSB abranja as zonas urbanas e rurais das cidades, assegurando inclusive a

participação da população em todas as fases de sua elaboração, prevendo o envolvimento da sociedade durante sua aprovação, execução, avaliação e revisão.

Por ter um caráter específico, cada Plano de Saneamento deve ser elaborado de acordo com as necessidades e potencialidades de cada município, avaliando o estado de insalubridade ambiental do mesmo, bem como a prestação dos serviços públicos a ela referentes. Dessa forma, no escopo do documento são programadas ações e investimentos necessários para a prestação dos serviços de saneamento básico.

A seguir, será realizada uma análise mais detalhada acerca do Plano Municipal de Saneamento Básico de Feira Nova, único município inserido na bacia do rio Capibaribe que apresentou o referido documento.

✓ **Feira Nova**

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Feira Nova está baseado nas diretrizes determinadas no Termo de Referência, elaborado pela FUNASA/2012. Este documento objetiva universalizar o acesso aos serviços de saneamento básico em consonância com a Política Nacional de Saneamento, Lei nº 11.445/ 2007.

No PSB é apresentado um resumo das atividades técnicas de engenharia desenvolvidas para execução do mesmo, compreendendo as ações executadas relacionadas ao diagnóstico técnico, prospectivas e planejamento estratégico, programas e plano de execução.

De acordo com o diagnóstico técnico realizado, constata-se a necessidade de universalização dos sistemas de abastecimento de água potável, tratamento do esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos e drenagem urbana. Isto posto, é imprescindível a elaboração de projetos e estabelecimento de metas de forma a proporcionar o atendimento das necessidades da população urbana e rural.

2.4.1.2 *Planos Diretores*

Nesta seção será discutido o principal instrumento de planejamento municipal utilizado para o controle da produção do espaço urbano, o plano diretor. De acordo com o Estatuto da Cidade, o plano diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana.

No plano diretor são analisados os aspectos físico-territoriais da cidade de forma a definir as exigências fundamentais de ordenação da cidade necessárias para garantir o cumprimento do atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas.

Por ser um plano de caráter participativo, durante o processo de sua elaboração e fiscalização de sua implementação, os Poderes Legislativo e Executivo municipais devem assegurar a promoção de audiências públicas e debates com a participação da população e de associações representativas de vários segmentos da comunidade, além de proporcionar a publicidade e acesso às informações e aos documentos produzidos.

No que se refere ao conteúdo presente no plano diretor, de acordo com a legislação, devem ser tratados vários aspectos urbanos como a delimitação territorial e taxa de ocupação das cidades, traçado do sistema viário principal, existente e projetado, além de questões referentes aos serviços de saneamento, priorizando os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, disposição de resíduos e medidas de drenagem urbana.

Contudo, vale ressaltar que devido à grande diversidade das cidades brasileiras, o nível de complexidade de cada plano diretor varia de acordo com as características locais e regionais dos municípios, sendo elaborado conforme o porte e a complexidade de cada um.

De acordo com o art. 41 do Estatuto da Cidade, o plano diretor é obrigatório para municípios: com mais de vinte mil habitantes, integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, integrantes de áreas de especial interesse turístico, inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional e municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto.

Neste sentido, foi realizada uma análise referente aos planos diretores dos municípios de acordo com a referida Lei. Para isto, foram coletados dados da base do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) referente ao censo demográfico de 2010, listaram-se os municípios classificando-os nos que deveriam apresentar plano diretor e nos que apresentaram plano diretor para análise neste PRSB da bacia do rio Capibaribe, tais dados estão apresentados no Quadro 2.18.

QUADRO 2.18 – ANÁLISES DOS PLANOS DIRETORES

<i>Município</i>	<i>População IBGE (2010)</i>	<i>PD de acordo com lei nº 10.257/2001</i>	<i>Análise do PD no presente PRSB</i>
Bom Jardim	37.826	SIM	SIM
Brejo da Madre de Deus	45.180	SIM	SIM
Carpina	74.858	SIM	NÃO
Casinhas	13.766	NÃO	NÃO
Chã de Alegria	12.404	NÃO	NÃO
Cumaru	17.183	NÃO	NÃO
Feira Nova	20.571	SIM	SIM
Frei Miguelinho	14.293	NÃO	NÃO
Glória do Goitá	29.019	SIM	SIM
Jataúba	15.819	NÃO	NÃO
João Alfredo	30.743	SIM	NÃO
Lagoa do Carro	16.007	NÃO	NÃO
Lagoa de Itaenga	20.659	SIM	NÃO
Limoeiro	55.439	SIM	SIM
Passira	28.628	SIM	NÃO
Paudalho	51.357	SIM	NÃO
Pombos	24.046	SIM	NÃO
Riacho das Almas	19.162	NÃO	NÃO
Salgadinho	9.312	NÃO	NÃO
Santa Cruz do Capibaribe	87.582	SIM	SIM
Santa Maria do Cambucá	13.021	NÃO	NÃO

<i>Município</i>	<i>População IBGE (2010)</i>	<i>PD de acordo com lei nº 10.257/2001</i>	<i>Análise do PD no presente PRSB</i>
Surubim	58.515	SIM	SIM
Taquaritinga do Norte	24.903	SIM	SIM
Toritama	35.554	SIM	NÃO
Tracunhaém	13.055	NÃO	NÃO
Vertente do Lério	7.873	NÃO	NÃO
Vertentes	18.222	NÃO	NÃO
Vitória de Santo Antão	129.974	SIM	NÃO

Fonte: Site da OngsBrasil, acesso em setembro de 2018.

De acordo com o quadro, 16 municípios devem possuir plano diretor, dos quais apenas 8 deles apresentou para a realização da análise neste diagnóstico, são eles: Bom Jardim, Brejo da Madre de Deus, Feira Nova, Glória do Goitá, Limoeiro, Surubim, Santa Cruz do Capibaribe e Taquaritinga do Norte.

Conforme exposto anteriormente, o plano diretor do município é elaborado de acordo com a complexidade de cada um. Uma tendência identificada é que as cidades mais populosas apresentaram o plano diretor, quanto às demais uma justificativa é que em várias cidades brasileiras os municípios declaram ainda estar em fase de desenvolvimento da norma. Isto posto, ressalta-se a importância da elaboração desse instrumento fundamental para política de desenvolvimento e expansão urbana.

2.4.1.3 Leis Orgânicas

Nesta seção serão apresentadas as leis orgânicas, legislações responsáveis pelo regimento dos municípios. Cada município brasileiro pode determinar as suas próprias leis orgânicas, contanto que estas não infrinjam a Constituição e as Leis Federais e Estaduais.

De maneira análoga a Constituição Federal, a lei orgânica municipal é destinada a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais de cada cidadão. Cabe ainda destacar a existência da Lei Orgânica de Saúde, que apesar de não ser específica para cada município, define as diretrizes para organização e funcionamento do sistema de saúde brasileiro.

A saúde é um direito fundamental do ser humano, cabendo ao poder público o dever de dispor à população as condições indispensáveis para assegurar qualidade de vida aos cidadãos. Para isto, são necessárias políticas econômicas e sociais que visem o atendimento dessas necessidades básicas, tais como, fornecimento e implantação de um adequado sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário, sistema de drenagem, disposição adequada de resíduos sólidos, o que ressalta a importância do Plano Regional de Saneamento Básico em questão.

No Quadro 2.19 apresenta-se a relação dos municípios juntamente com a data de instituição da respectiva Lei Orgânica.

QUADRO 2.19 – ANÁLISES DOS PLANOS DIRETORES.

<i>Município</i>	<i>Data de Instituição</i>
Bom Jardim	Lei orgânica não disponível
Brejo da Madre de Deus	Lei Orgânica Municipal de Brejo da Madre de Deus - 05/04/1990
Carpina	Lei orgânica não disponível
Casinhas	Lei Orgânica do Município de Casinhas – 14/06/2000
Chã de Alegria	Lei orgânica não disponível
Cumaru	Lei Orgânica do Município de Cumaru – 01/04/1990
Feira Nova	Lei orgânica não disponível
Frei Miguelinho	Lei Orgânica do Município de Frei Miguelinho – 05/04/1990
Glória do Goitá	Lei Orgânica do Município de Glória do Goitá – 30/03/2012
Jataúba	Lei orgânica não disponível
João Alfredo	Lei Orgânica do Município de João Alfredo – 04/04/1990
Lagoa do Carro	Lei orgânica não disponível
Lagoa de Itaenga	Lei Orgânica do Município de Lagoa de Itaenga – 05/04/1990
Limoeiro	Lei Orgânica do Município de Limoeiro – 15/08/2005
Passira	Lei Orgânica do Município de Passira – 05/04/1990
Paudalho	Lei Orgânica do Município de Paudalho – 05/04/1990
Pombos	Lei Orgânica do Município de Pombos – 05/04/1990
Riacho das Almas	Lei Orgânica do Município de Riacho das Almas – 04/04/1990
Salgadinho	Lei orgânica não disponível
Santa Cruz do Capibaribe	Lei Orgânica do Município de Santa Cruz do Capibaribe – sem informação da data
Santa Maria do Cambucá	Lei Orgânica do Município de Santa Maria do Cambucá – 05/04/1990
Surubim	Lei Orgânica do Município de Surubim – 31/03/1990
Taquaritinga do Norte	Lei Orgânica do Município de Taquaritinga do Norte – 05/12/2016
Toritama	Lei Orgânica do Município de Toritama – sem informação da data
Tracunhaém	Lei orgânica não disponível
Vertente do Lério	Lei Orgânica do Município de Vertente do Lério – 03/11/1994
Vertentes	Lei Orgânica do Município de Vertentes – 05/04/1990
Vitória do Santo Antão	Lei Orgânica do Município de Vitória de Santo Antão – 12/11/2008

2.4.1.4 Plano Plurianual

Um outro importante instrumento, previsto pela Constituição e utilizado para complementar a gestão da política de desenvolvimento urbano, é o plano plurianual. Discutido e aprovado pelo Congresso Nacional, define as grandes prioridades nacionais e regionais, com metas para cada área de atuação como saúde, educação, saneamento, transporte, energia, entre outras.

Também denominado de PPA, o plano plurianual engloba não apenas investimentos públicos, mas outras ações que ficam a cargo dos estados e municípios. Cada um deles, tem suas próprias leis orçamentárias, inclusive seus próprios PPAs, isso porque cada esfera de governo, federal, estadual e municipal tem suas próprias responsabilidades.

Dentre as ações que cabem aos municípios têm-se a execução de melhoramentos em áreas de competência comum com os governos federal e municipal como educação, saúde e desenvolvimento urbano.

Por ser uma grande lei de planejamento do país, aprovada a cada quatro anos, é responsável por fazer o vínculo entre o plano estratégico do governo e os orçamentos de cada ano. Adicionalmente, define diretrizes para elaboração do planejamento e execução de obras de grande investimento, o plano prevê e assegura a disponibilidade de capital necessário para garantir a oferta permanente de determinados serviços públicos.

No que se refere ao plano plurianual elaborado pelos municípios, a Constituição Federal determina que deve existir uma compatibilização do PPA com o plano diretor do município. Isto constitui um aspecto importante a ser observado na elaboração do plano plurianual que é, portanto, condicionado pelas diretrizes instituídas pelo plano diretor.

Com relação a elaboração do plano plurianual municipal, inicialmente é realizado um levantamento de informações da atual realidade econômica, social e ambiental do município, de forma a permitir uma melhor explicação sobre os problemas que afetam a comunidade e auxiliar na tomada de decisão sobre quais questões serão tratadas com prioridade. Por fim, são estabelecidas soluções para mitigar e extinguir esses problemas.

Nos próximos parágrafos será apresentado um descritivo com as análises referentes aos planos plurianuais por município.

✓ **Jatúba**

A lei municipal nº646 de outubro de 2017 caracteriza o plano plurianual do município de Jatúba. A lei que institui o plano plurianual para o quadriênio 2018/2021, estabelece os programas de governo classificados por função e sub-função, com seus respectivos objetivos, atividades e estimativas de custos.

Os programas são o instrumento de organização da ação governamental, a fim de que os objetivos pretendidos sejam alcançados. Neles constam órgãos responsáveis pela execução, os projetos ou atividades, os objetivos, público alvo e outras especificações.

✓ **Lagoa do Carro**

A lei municipal nº250 de 2017 institui o plano plurianual do município de Lagoa do Carro para o período de 2018 a 2021. O plano busca a realização de políticas públicas para promover o desenvolvimento sustentável do município, inclusão social e a afirmação dos direitos e da justiça social.

Ao longo dos anos o município cresceu e surgiu a necessidade da expansão dos serviços de abastecimento e saneamento básico, para que venha a atender a população, garantindo seu bem-estar e saúde. Por isso existem programas, no plano plurianual, para ampliar o sistema de abastecimento de água, construção, ampliação e/ou restauração de esgotos, galerias e fossas sépticas.

O desenvolvimento do município tornou necessário também um sistema adequado de coleta e tratamento de resíduos sólidos. Assim, o plano prevê um programa para melhor realizar o tratamento e a coleta do resíduo domiciliar, dar destinação adequada ao mesmo e proceder a varrição dos logradouros, preservando o meio ambiente.

✓ **Limoeiro**

A lei nº 2.358/2016 dispõe sobre a elaboração do plano plurianual de Limoeiro para o exercício em 2017. No PPA, estão definidas as diretrizes, objetivos e metas da administração pública municipal para as despesas de capital e outras delas decorrentes e para as relativas aos programas de duração continuada, com o propósito de viabilizar a implementação e a gestão das políticas públicas.

Através de programas de iniciativa governamental são estruturadas ações voltadas para o desenvolvimento do município, de forma a assegurar o pleno atendimento das necessidades da população. Nesse sentido, estão dispostas no PPA ações como construção e restauração de esgotos, galerias e fossas sépticas, além da construção de aterros sanitários.

Ainda no âmbito das práticas voltadas para melhoria da infraestrutura do município, está previsto um programa de abastecimento de água cuja função principal é atender a todas as demandas geradas em Limoeiro. Por fim, é apresentado um programa de limpeza pública cuja finalidade é a destinação adequada dos resíduos sólidos, de forma a preservar a qualidade do meio ambiente e a saúde da população.

✓ **Passira**

A lei nº 690/2016 dispõe sobre a elaboração do plano plurianual de Passira para o exercício em 2017. Importante ferramenta para o planejamento governamental do município, servindo como orientação nas escolhas de políticas públicas, o PPA de Passira tem como uma de suas diretrizes o estímulo ao desenvolvimento de projetos de infraestrutura e melhoria das condições urbanísticas, ambientais e econômicas da cidade.

Dessa maneira, são elaborados programas que servem como instrumento de organização da ação governamental articulando um conjunto de ações que visam sua concretização. No âmbito das práticas voltadas para melhoria da infraestrutura do município, é apresentado no PPA de Passira um programa de abastecimento e saneamento básico, estruturado nas ações de construção e manutenção de sistemas de esgotamento sanitário, galerias, fossas sépticas, bem como ampliação de poços artesianos e concepção de aterros sanitários.

✓ **Riacho das Almas**

A lei nº 1.216/2017 dispõe sobre a elaboração do plano plurianual de Riacho das Almas. O principal objetivo do plano é buscar o desenvolvimento coordenado do município em todos os seus níveis em consonância com as funções de governo, buscando atingir como meta principal à satisfação da comunidade.

No PPA, estão dispostas ações voltadas para melhoria da qualidade de vida da população, em especial, àquelas pertinentes ao sistema de saneamento básico do município. A exemplo, destacam-se os programas presentes no plano tais como o Programa Consorcial de Engenharia, Saneamento Básico e Meio Ambiente que objetiva ampliar a área de cobertura e eficiência dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, com ênfase no encerramento de lixões, na redução, no reaproveitamento e na reciclagem de materiais.

Por fim, ainda se ressalta a preocupação do município no atendimento das necessidades da população rural, razão pela qual está previsto o Programa de Saneamento Rural, cuja finalidade é ofertar melhores condições de higiene e saúde à população rural.

✓ **Surubim**

A Lei Federal nº 11.445/ 2007, dispõe sobre diretrizes nacionais para o saneamento básico. Determina em seu artigo 23, que devem existir entidades reguladoras responsáveis por editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, evidenciando a necessidade de normatização e disciplina da prestação dos serviços de saneamento.

Na busca pela oferta de qualidade de vida aos cidadãos, estão designados no PPA, a garantia dos serviços de limpeza e expansão dos serviços de coleta, garantia do ordenamento e a correta utilização do espaço urbano, além da manutenção necessária aos espaços públicos da cidade. Todos esses fatores interagem entre si, em prol da melhoria da qualidade ambiental e das infraestruturas.

2.4.1.5 *Normas de fiscalização e regulação*

A Lei Federal nº 11.445 de 2007, dispõe sobre diretrizes nacionais para o saneamento básico. Determina em seu artigo 23, que devem existir entidades reguladoras responsáveis por editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, evidenciando a necessidade de normatização e disciplina da prestação dos serviços de saneamento.

No arranjo institucional de gestão dos serviços atualmente conformado no âmbito do Estado de Pernambuco, destaca-se a atuação da ARPE como entidade reguladora dos serviços. Sua atividade, consolidada a partir da Lei Estadual nº 12.524/2003 e com as resoluções normativas subsequentes, abrange a regulação técnica operacional, incumbindo-lhe a organização, o controle, as inspeções nos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, os controles de qualidade, as notificações e atuação.

A atividade de fiscalização técnico-operacional da ARPE tem por objetivo zelar pela adequada prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, nos termos das Resoluções da ARPE e das demais normas legais e regulamentares, bem como verificar a adequação, operação e condições de manutenção dos sistemas aos requisitos especificados na legislação vigente, nas normas técnicas e nas Resoluções da ARPE.

Técnicos da ARPE realizam a fiscalização através de vistorias técnicas, caracterizadas por inspeções nos sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário com foco na eficiência do sistema, considerando também o estado de conservação das instalações físicas, as condições operacionais, de manutenção e de segurança, e dos aspectos ambientais.

Por fim, é elaborado um Relatório de Fiscalização, contendo todas as constatações feitas durante a fiscalização, explicitando as não conformidades, com fundamento na legislação e normas técnicas pertinentes, e estabelecendo os respectivos prazos para regularização, independente da aplicação das penalidades previstas pela ARPE.

2.4.1.6 Lesgilações com influência na elaboração de Planos de Saneamento

A legislação matriz que influencia na elaboração dos Planos de Saneamento é dada pela Lei Federal nº 11.445/2007 e suas atualizações, destacando a Lei Federal nº 14.026/2020, as quais em conjunto estabelecem as principais diretrizes para a o setor do saneamento.

A Lei Federal nº 6.938/1981 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente que tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

Segundo o artigo 3º, inciso III, entende-se por poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Sabe-se que um ambiente potencialmente poluído está diretamente relacionado com a inexistência de infraestruturas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, fato que vai contra as diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente e da Política Federal do Saneamento Básico.

Com vistas à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, são definidos como instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental e a garantia da prestação de informações relativas ao Meio Ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistente.

A Lei Federal nº 9.433/1997 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos que tem, entre outros objetivos, incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.

De acordo com o capítulo VI, artigo 31º, na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Segundo o artigo 5º, a Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, com a Política Federal de Saneamento Básico, regulada pela Lei nº 11.445, de 2007, e com a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.

Além disso, de acordo com o artigo 20º, inciso XIX, parágrafo 1º, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007.

A Lei Federal nº 12.651 estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos

Segundo o artigo 3º, incisos VIII e X, respectivamente, as obras de infraestrutura destinadas ao saneamento ambiental (abastecimento de água e esgotamento sanitário) são reconhecidas como de utilidade pública e de baixo impacto ambiental. No entanto, dentro do Estado de Pernambuco, de acordo com a resolução CONSEMA PE 06/2016, em seu artigo primeiro, fica estabelecido que a Agência Estadual de Meio Ambiente – CPRH definirá os casos em que ficam reconhecidos os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário como sendo de baixo impacto ambiental.

No artigo segundo desta Resolução, define-se que cabe à CPRH realizar o licenciamento ambiental dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário dentro do Estado de Pernambuco. Além disso, para os Sistemas Públicos de Esgotamento Sanitário existentes que não estejam em conformidade com a legislação ambiental vigente para o lançamento de efluentes, segundo o artigo terceiro, o Órgão Ambiental Estadual deverá estabelecer normas progressivas para o atendimento.

De uma forma mais abrangente, a Lei Estadual nº 14.249/ 2010 dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e dá outras providências.

Segundo esta lei compete à Agência Estadual de Meio Ambiente – CPRH, entre outros, conceder licenças e autorizações ambientais, bem como exigir e aprovar estudos relativos à Avaliação de Impactos Ambientais; e monitorar a qualidade do ar, a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, bem como a balneabilidade das praias do Estado de Pernambuco, a qualidade do solo e, na forma do Regulamento, de outros recursos ambientais.

A Portaria 2.914 do Ministério da Saúde dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água ou proveniente de solução alternativa individual de abastecimento de água, independentemente da forma de acesso da população deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água.

Segundo o artigo 12º, inciso III, compete às Secretarias Municipais de Saúde inspecionar o controle da qualidade da água produzida e distribuída e as práticas operacionais adotadas no sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, notificando seus respectivos responsáveis para sanar a(s) irregularidade(s) identificada(s).

A Resolução CONAMA nº 430/2011 dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357/2005. Tal resolução deve ser observada quando da elaboração dos planos, bem como outras estaduais e municipais, a fim de que as recomendações das ações estejam em conformidade com a legislação vigente.

Ainda, ressaltam-se as Políticas Municipais de Saneamento a serem instituídas por cada município como legislações com impactos à elaboração dos Planos de Saneamento, que deverão ser avaliadas e consideradas nos planos.

2.4.1.7 Termos de Ajustamento de Conduta

Não foram identificados para nenhum dos municípios inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe Termos de Ajustamento de Conduta relativos à qualidade ambiental. Tais informações também não foram disponibilizadas pelos gestores municipais.

2.4.2 Agentes

Neste tópico serão apresentados os principais agentes que influenciam indiretamente nos aspectos políticos, administrativos e institucionais de um plano de saneamento básico. Para isto, inicialmente serão descritas as organizações e grupo sociais e culturais e posteriormente serão abordadas as redes, órgãos e estruturas de educação formal ou não formal.

2.4.2.1 Conselhos municipais que têm relação com o saneamento básico

A existência de Conselhos Municipais de caráter consultivo que tratem de questões relativas ao desenvolvimento ambiental sustentável é bastante relevante ao passo que fica aberta a discussão as problemáticas relativas ao saneamento ambiental, dando maior espaço a proposição de ajustes na Política Municipal de Saneamento Básico, se existente. Dentre os municípios inseridos ou parcialmente inseridos na Bacia do rio Capibaribe, apenas Bom Jardim, Brejo da Madre de Deus e Vertente do Lério apresentam Conselhos Municipais de cunho ambiental.

É importante destacar que em reunião com os representantes municipais da Associação Municipalista de Pernambuco – AMUPE solicitou-se o envio das informações referentes à

existência dos conselhos e das legislações de caráter ambiental que os regem, no entanto, sem êxito.

O Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMMATUR) pertencente ao município de Bom Jardim foi criado pela Lei no 669, de 31 de dezembro de 2007 como órgão normativo, consultivo e deliberativo das Políticas Municipais de Meio Ambiente e Turismo e de participação direta da sociedade civil, vinculado à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo que tem por finalidade entre outras: Propor e formular diretrizes da Política Municipal de Meio Ambiente e Turismo; Propor e aprovar a criação de Unidades de Conservação Municipais – UC's Municipais; Estalecer normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; Ser consultado sobre o licenciamento de atividades obrigadas a execução de EIA/RIMA, em todas as fases do licenciamento; Sugerir acordo que transformem penalidades pecuniárias em obrigações de fazer e não fazer; Comunicar agressões ambientais ocorridas no município, diligenciando no sentido de sua apuração e acompanhamento junto aos órgãos competentes, as medidas cabíveis, e contribuindo, em caso de emergência, para a mobilização da comunidade e Deliberar em última instância administrativa, o julgamento de sanções emitidas pelo Poder Público Municipal.

O município do Brejo da Madre de Deus, através da Lei Orgânica do Município, Art. 141, criou o Conselho Municipal de Conservação e Defesa do Meio Ambiente–CONDEMA órgão representativo da comunidade e de assessoramento a Prefeitura Municipal em questões referentes ao equilíbrio ecológico e ao combate a poluição ambiental, em todo território municipal.

O município de Vertente do Lério, através da Lei nº 467/2018 criou o Conselho Municipal de Saneamento Básico, para fins de controle social, órgão colegiado de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, no planejamento e na avaliação de sua execução, assegurada a representação de forma paritária de representantes da sociedade civil em relação aos representantes governamentais.

Para os municípios de Casinhas, João Alfredo, Limoeiro, Santa Cruz do Capibaribe, Toritama e Vitória de Santo Antão identificou-se a existência de Conselhos Municipais de Saúde. Em contrapartida, não foram identificadas a existência de conselhos de saúde e de caráter ambiental dos municípios de Carpina, Chã de Alegria, Cumaru, Feira Nova, Frei Miguelinho, Glória de Goitá, Jataúba, Lagoa do Carro, Lagoa de Itaenga, Passira, Paudalho, Pombos, Riacho das Almas, Salgadinho, Santa Maria do Cambucá, Surubim, Taquaritinga do Norte, Tracunhaém e Vertentes.

2.4.2.2 Organização, estrutura e capacidade institucional das Prefeituras Municipais para gestão do setor de saneamento básico

Conforme mencionado no tópico acima, em reunião com os representantes dos municípios inseridos na Bacia Hidrográfica do rio Capibaribe solicitou-se informações acerca da organização, estrutura e capacidade institucional das Prefeituras Municipais para gestão do setor de saneamento básico, no entanto, nenhuma informação foi encaminhada. Além disso, também não foram identificadas informações acerca deste tema em pesquisa bibliográfica.

2.4.2.3 *Organizações e grupos sociais e culturais*

Os municípios pernambucanos buscam melhorias nas áreas da saúde, de educação, de assistência social, econômica, ambiental, entre outras, em âmbito local, estadual, nacional e até internacional. Em prol desses objetivos, os municípios formam grupos sociais, associações civis e organizações não governamentais (ONGs), que por sua vez funcionam sem fins lucrativos e realizam diversos tipos de ações solidárias.

No intuito de descrever melhor essas instituições foram coletados dados do site OngsBrasil (OngsBrasil, 2018) referentes à quantidade de ONGs presentes nos municípios que fazem parte da bacia do rio Capibaribe, cujos resultados foram: Carpina (7), Glória do Goitá (2), João Alfredo (2), Lagoa de Itaenga (1), Limoeiro (2), Paudalho (2), Santa Cruz do Capibaribe (1), Surubim (2), Vertentes (1) e Vitória de Santo Antão (2).

Os dados indicam que apenas 36% dos municípios utilizam deste meio para a conquista de melhores condições de vida para os cidadãos. Um fato que se destaca entre os objetivos principais das ONGs analisadas é a priorização na implantação de saneamento básico, buscando avanços operacionais e otimização de processos.

Um exemplo notável é a presença de projetos deste tipo no município de Carpina, o qual possui 7 ONGs, correspondente a cerca de 25% das ONGs identificadas nos municípios analisados do PRSB da bacia do rio Capibaribe, que auxiliam e dão apoio aos moradores nas atividades exercidas.

A “Associação dos Moradores do Loteamento Santana e Adjacências” do município de Carpina age na defesa de causas relacionadas aos direitos humanos, direitos de grupos minoritários étnicos e outros direitos difusos ou coletivos. A associação atua ligada a interesses culturais, artísticos, movimentos de defesa do meio ambiente e a causa ecológica, além de organizações de apoio à serviços educacionais, movimentos de proteção a minorias religiosas e culturais.

Por serem enquadradas no código civil como associações, as ONGs não são citadas no direito brasileiro, no novo código civil ou em qualquer outra lei. São consideradas e enquadradas no terceiro setor das entidades da sociedade civil, sendo descritas como organizações de iniciativa privada, sem fins lucrativos e que prestam serviços de caráter público.

A sociedade civil é dividida em três setores, primeiro, segundo e terceiro. O primeiro setor é formado pelo Governo, o segundo setor é formado pelas empresas privadas, e o terceiro setor são as associações sem fins lucrativos, onde as ONGs estão enquadradas.

2.4.2.4 *Redes, órgãos e estruturas de educação formal ou não formal.*

A população das cidades pernambucanas tem crescido mais que o esperado nos últimos anos, assim como a quantidade de habitantes economicamente ativos. Este aumento traz consigo a necessidade de investimento no setor educacional.

Para melhor analisar a necessidade de desenvolvimento neste setor, serão apresentados dados referentes à quantidade de instituições educacionais divididas por grau de ensino e municípios incluídos no PRSB da bacia do rio Capibaribe. Os graus de ensino se dividem em educação infantil, ensino fundamental e ensino médio.

- ✓ Educação infantil: se refere a uma etapa da educação básica destinada ao processo inicial de socialização das crianças com até cinco anos de idade. Esta atividade é realizada em instituições educativas especializadas também conhecidas como: jardim da infância, maternal, creches ou pré-escola.
- ✓ Ensino fundamental: é a segunda etapa da educação básica, e tem duração mínima de oito anos letivos, que é facultado aos sistemas de ensino organizá-lo em forma de ciclos.
- ✓ Ensino Médio: corresponde a conclusão da educação básica, que segundo o artigo 22 da LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) diz respeito a: “desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores”.

Em análise da situação, foi consultado a Base de Dados do Estado (BDE), a qual fornece informações quantitativas de instituições de ensino em Pernambuco. O Quadro 2.20 demonstra o número de instituições por grau de ensino e município.

QUADRO 2.20 – QUANTIDADE DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO POR MUNICÍPIO E GRAU DE ENSINO

<i>Municípios</i>	<i>Educação Infantil</i>	<i>Ensino Fundamental</i>	<i>Ensino Médio</i>
Bom Jardim	43	46	4
Brejo da Madre de Deus	48	55	2
Carpina	48	59	13
Casinhas	17	18	1
Chã de Alegria	11	13	1
Cumarú	26	25	1
Feira Nova	14	16	2
Frei Miguelinho	17	18	2
Glória do Goitá	31	35	2
Jataúba	34	34	1
João Alfredo	27	29	2
Lagoa do Carro	13	15	1
Lagoa de Itaenga	21	23	1
Limoeiro	36	43	11
Passira	25	22	3
Paudalho	38	42	6
Pombos	43	37	1
Riacho das Almas	27	28	2
Salgadinho	9	10	1
Santa Cruz do Capibaribe	32	41	12
Santa Maria do Cambucá	16	24	1
Surubim	49	52	8
Taquaritinga do Norte	12	14	2
Toritama	18	24	4

<i>Municípios</i>	<i>Educação Infantil</i>	<i>Ensino Fundamental</i>	<i>Ensino Médio</i>
Tracunhaém	13	13	2
Vertente do Lério	10	11	1
Vertentes	12	14	1
Vitória de Santo Antão	108	99	17

Fonte: Banco de Dados do Estado, 2017.

Cruzando as informações constantes na Figura 2.9 (Taxa de Analfabetismo por município) e no Quadro 2.20, é possível chegar à provável causa de tais índices. Percebe-se que o município de Salgado apresenta a maior taxa de analfabetismo dentre todos os constituintes da bacia do rio Capibaribe, isso pode ser justificado pelo fato de que o mesmo apresenta a menor quantidade de instituições de ensino infantil e fundamental dentre todas as cidades do grupo de estudo, além de apresentar apenas uma instituição de ensino médio para os mais de 10 mil habitantes locais.

No que se refere ao município de Santa Cruz do Capibaribe, está localizado em uma área quase quatro vezes maior que o município de Salgado, porém apresenta 12 escolas do ensino médio, sendo esta uma das cidades com o maior número de instituições de ensino médio.

A comparação desses dados permite perceber que a causa mais provável para os níveis de analfabetismo é a falta de instituições de ensino suficiente para atender a todos, fato que resulta no desinteresse dos alunos, que muitas vezes desistem dos seus estudos por conta da inexistência de uma infraestrutura mínima capaz de atender à população.

2.4.2.5 *Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe*

Outra entidade que compõe as partes interessadas nas discussões de saneamento em âmbito regional é o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe, formado em 23/03/2007 e homologado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos em 08/05/2007 através da Resolução nº 07/2007. O Comitê é composto por 45 membros titulares e seus respectivos suplentes, cuja estrutura compreende Plenário, Diretoria Colegiada e Câmara Técnicas.

Os comitês de bacias constituem um espaço em que representantes da comunidade de determinada região, aqui da Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe, discutem e deliberam a respeito da gestão dos recursos hídricos compartilhando responsabilidades de gestão com o poder público, fato que explicita a importância da participação dos comitês quando da elaboração dos planos de saneamento, bem como da implementação de suas ações.

2.4.3 *Situação atual*

O estado de Pernambuco encontra-se hoje dividido em 184 municípios e uma autarquia territorial (Distrito Estadual de Fernando de Noronha). Do total de municípios, 172 tem a operação dos serviços de saneamento básico concedida à COMPESA, incluindo-se ainda Fernando de Noronha, e dentre estes, 28 integram a Bacia do Rio Capibaribe.

Dentre as cidades que constituem a bacia do Capibaribe, algumas já tem os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário explorados desde os anos 1970 pela Companhia Pernambucana de Saneamento, porém foi apenas em 21 de dezembro de 1994 que o Governo do Estado de Pernambuco decretou, através do Decreto nº 18.125, a aprovação do Regulamento Geral do Fornecimento de Água e Coleta de Esgotos, realizados pela Compesa. Ao longo das últimas cinco décadas a Companhia vem executando e gerindo os serviços necessários, em sua área de atuação, para garantir a saúde e o bem-estar da população beneficiada.

A seguir, nos subtópicos 2.4.3.1 e 2.4.3.2, serão demonstradas a política tarifária e a forma de concessão adotados pela prestadora dos serviços na execução dos serviços de saneamento básico, de acordo com o regime de leis imposto para a realização dessas atividades.

2.4.3.1 Política tarifária dos serviços de saneamento básico

O valor cobrado através da tarifa se caracteriza como sendo a principal fonte de arrecadação do concessionário e do permissionário. É através dessa contribuição que os investimentos nos serviços de saneamento são recuperados.

Este tributo referente aos serviços de saneamento básico é formulado pela ARPE - Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco, entidade que exerce as atividades de regulação econômica dos serviços, no âmbito do Estado de Pernambuco, com base na Lei Estadual nº 12.524/2003.

Com base na Lei Estadual nº 12.524/2003, é atribuída a ARPE a competência de fixar, reajustar, revisar e homologar as tarifas de fornecimento de água e coleta de esgotos, buscando sempre preservar a situação de equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços pactuados e a modicidade tarifária, isso é assegurado através de mecanismos que incentivem a eficiência das operações e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

De acordo com a Resolução ARPE nº 147 de 12 de julho de 2019, atualização mais recente, foi autorizada a aplicação do Índice de Reposicionamento Tarifário Provisório no valor de 6,72%, sobre as tarifas dos serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários do Estado de Pernambuco prestados pela Compesa. Essa taxa resultou em reavaliações dos valores tarifários que se apresentam no Quadro 2.21 a seguir.

QUADRO 2.21 – TARIFAS VINCULADAS APLICADAS AO CONSUMO.

<i>Consumidores Medidos</i>	<i>Consumo (litros)</i>	<i>Valor (R\$)</i>
Água Tratada		
Residencial	Tarifa Social - consumo até 10.000 litros/mês	9,22
	Tarifa Normal - consumo até 10.000 litros/mês	44,08
	CONSUMO SUPERIOR A 10.000 LITROS/MÊS:	
	10.001 a 20.000 litros	5,05 por 1.000 litros
	20.001 a 30.000 litros	6,01 por 1.000 litros
	30.001 a 50.000 litros	8,27 por 1.000 litros
	50.001 a 90.000 litros	9,80 por 1.000 litros
Comercial	Tarifa Mínima - consumo até 10.000 litros/mês	64,84
	+ 10.000 litros	12,85 por 1.000 litros
Industrial	Tarifa Mínima - consumo até 10.000 litros/mês	81,25
	+ 10.000 litros	17,22 por 1.000 litros
Pública	Tarifa Mínima - consumo até 10.000 litros/mês	62,67
	+ 10.000 litros	9,50 por 1.000 litros
Água Bruta		
<i>Consumidores Medidos</i>	<i>Consumo (litros)</i>	<i>Valor (R\$)</i>
Comercial e Industrial	entre 51 e 5.000 m ³	2,40 por 1.000 litros
	entre 5.001 e 19.999 m ³	1,97 por 1.000 litros
	a partir de 20.000 m ³	1,10 por 1.000 litros
Esgotamento Sanitário		
<i>Consumidores Medidos</i>	<i>Tipo de Ligação</i>	<i>Percentual aplicado sobre a tarifa de água</i>
Sistema Convencional	Ligação Convencional ou ramal de calçada	100%
	Ramal Condominial (operado p/ Comunidade)	50%
Sistema Simplificado	Ligação Convencional ou ramal de calçada	80%
	Ramal Condominial (operado p/ Comunidade)	40%
Dreno	Ligação Convencional ou ramal de calçada	50%
	Ramal Condominial (operado p/ Comunidade)	30%
Prédios em Construção		50% do valor dos serviços de esgotos estipulados no momento da ligação,

Fonte: Resolução ARPE nº 147/2019.

Reavaliações nos valores tarifários devem ser feitos com regularidade quadrienal, assim como devem compreender, de acordo com o disposto no art. 38 da Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas.

2.4.3.2 Formas de concessão para exploração dos serviços de saneamento básico

A Compesa é hoje a maior estatal do Governo Pernambucano, como sociedade de economia mista está vinculada ao Poder Executivo Estadual por meio da Secretaria de Desenvolvimento, e vem desde 1971 trazendo os serviços de água e esgotamento sanitário a grande parte dos municípios pernambucanos, chegando a atuar em mais de 90% dessas cidades.

As competências da Companhia de Saneamento estão previstas no seu estatuto social; já no âmbito do arranjo de regulação normatizado pela ARPE, especificamente quanto aos requisitos

de relacionamento com os usuários do serviços, a COMPESA, executando o papel de prestador dos serviços, executará as competências regulamentadas pela Resolução ARPE nº 085/2013. De acordo com o que consta nesse documento, é fundamental:

- ✓ Planejamento e a execução das obras e infraestruturas;
- ✓ Operação e a manutenção dos serviços de abastecimento de água e de coleta de esgotos;
- ✓ Medição dos consumos, faturamento, a cobrança e a arrecadação de valores;
- ✓ Aplicação de penalidades e quaisquer outras medidas na sua jurisdição, observados os contratos de concessão e de programa de cada município.

Os serviços públicos que devem ser concebidos pelo prestador de serviço são regidos por uma série de leis e normas legais pertinentes, que definem o arranjo legal de delegação dos serviços de água e esgoto atualmente permitidos, no âmbito do interesse local e regional. As legislações que essencialmente regem os serviços são: a Constituição Federal em seu Art. 175, a Lei nº 8.987 de 13 de fevereiro de 1995, a Lei Federal nº 11.445/2007 e sua atualização dada pela Lei Federal nº 14.026/2020. Conforme o Novo Marco do Saneamento, em seu Art. 10, a prestação dos serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação, nos termos do Art. 175 da CF, vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

Ainda abordando a maneira como os serviços são prestados, para os municípios em análises constata-se que houveram duas formas distintas de concessão. A grande maioria das cidades em estudo foram contratadas por meio de contratos de concessão emitidos na década de 70 e 80, enquanto que apenas duas, Casinhas e Vertente do Lério, firmaram a prestação dos serviços de saneamento através do denominado contrato de programa, que foram emitidos no ano de 2011. Essa diferenciação só se tornou uma realidade após a sanção da Lei nº 11.107/05, de 06 de abril de 2005. O Quadro 2.22 a seguir explicita o tipo de contratação realizada entre a Compesa e cada um dos municípios estudados.

QUADRO 2.22 – FORMA DE CONTRATAÇÃO.

<i>Município</i>	<i>Contrato de Concessão</i>	<i>Contrato de Programa</i>	<i>Data da Homologação</i>	<i>Prazo de Vigência</i>
Bom Jardim	Sim	Não	03/07/1972	50 anos
Brejo da Madre de Deus	Sim	Não	29/08/1977	50 anos
Carpina	Sim	Não	28/06/1977	50 anos
Casinhas	Não	Sim	25/02/2011	50 anos
Chã de Alegria	Não	Não		
Cumaru	Sim	Não	26/07/1977	50 anos
Feira Nova	Sim	Não	30/06/1977	50 anos
Frei Miguelinho	Sim	Não	28/07/1977	50 anos
Glória do Goitá	Sim	Não	20/12/1972	50 anos
Jataúba	Sim	Não	30/07/1974	50 anos
João Alfredo	Não	Sim	04/05/2020	50 anos
Lagoa do Carro	Não	Não		
Lagoa de Itaenga	Sim	Não	03/12/1981	50 anos

<i>Município</i>	<i>Contrato de Concessão</i>	<i>Contrato de Programa</i>	<i>Data da Homologação</i>	<i>Prazo de Vigência</i>
Limoeiro	Sim	Não	04/01/1978	50 anos
Passira	Sim	Não	26/07/1977	50 anos
Paudalho	Sim	Não	02/09/1981	50 anos
Pombos	Sim	Não	11/06/1976	50 anos
Riacho das Almas	Sim	Não	25/05/1973	50 anos
Salgadinho	Não	Sim	23/06/2020	50 anos
Santa Cruz do Capibaribe	Sim	Não	13/06/1972	50 anos
Santa Maria do Cambucá	Sim	Não	04/04/1973	50 anos
Surubim	Sim	Não	20/09/1972	50 anos
Taquaritinga do Norte	Sim	Não	24/09/1973	50 anos
Toritama	Sim	Não	02/05/1973	50 anos
Tracunhaém	Sim	Não	13/06/1977	50 anos
Vertente do Lério	Não	Sim	21/02/2011	50 anos
Vertentes	Sim	Não	04/04/1973	50 anos
Vitória de Santo Antão	Sim	Não	04/05/1972	50 anos

Fonte: Compesa (2020).

Uma das concessões dos serviços de saneamento que foi firmada através de contrato de concessão não dispôs da data de homologação dessa contratação, isso aconteceu para o município de Brejo da Madre de Deus. Para esse caso específico adotou-se a data de sanção da lei de municipal que autoriza a concessão dos serviços de saneamento como sendo a mesma data de homologação do contrato de concessão. A referência dessa lei para o município mencionado anteriormente, é a seguinte:

- ✓ Lei nº 13/77, de 29 de agosto de 1977 – Brejo da Madre de Deus.

3. DIAGNÓSTICO SETORIAL

Este capítulo tem por finalidade avaliar a prestação de serviços de saneamento básico, exclusivamente para abastecimento de água e esgotamento sanitário, dos municípios contemplados pelo PRSB da bacia hidrográfica do rio Capibaribe. Foram realizadas análises dos sistemas implantados e de sua operação, além das tipologias de prestação de serviço, a fim de proporcionar o conhecimento sobre esta temática para fim de subsidiar os cenários e ações propostas na etapa de prognóstico.

Sempre que possível, foram utilizadas as unidades territoriais dos municípios, uma vez que estas são as ideais para o planejamento. Porém, foram respeitadas as estruturas das informações e indicadores disponíveis, sabendo que a transformação e adaptação destes para outra unidade territorial de análise poderia fragilizá-los ou dificultaria sua análise e interpretação. É importante ressaltar que a bacia hidrográfica foi adotada como unidade territorial de análise e planejamento no PRSB. Portanto, foi pretendida também uma análise integrada dos municípios.

Para este fim, foram consultadas diversas fontes de dados secundários, como SNIS (2018) e IBGE (2018), além dos dados disponibilizados pela COMPESA. A avaliação foi abordada separadamente para o abastecimento de água e esgotamento sanitário, com exceção da prestação do serviço.

3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A avaliação dos serviços de abastecimento de água contemplou a descrição e análise dos SAA e suas unidades (mananciais, captações, adução, estações elevatórias, ETAs, reservação e distribuição), além da averiguação das condições operacionais dos sistemas. As possíveis regiões que oferecem disponibilidade hídrica a ser explorada para o fornecimento de água para a população também foram identificadas, sendo estas em mananciais superficiais ou subterrâneos. As estimativas das demandas para abastecimento de água para a população, utilizando parâmetros definidos pela Compesa, também foram realizadas, assim como a qualidade de água dos mananciais utilizados para o abastecimento de água dos municípios. Por último, os indicadores técnicos, operacionais e financeiros foram abordados, identificando suas alterações e tendências ao longo dos últimos cinco anos.

Salienta-se que os diagnósticos foram realizados ao longo do ano 2018, de modo que até a finalização deste PRSB pequenas atualizações podem ter ocorrido nos sistemas, fato que deverá ser confirmado e se observada necessidade, constar na revisão do PRSB, a ser elaborada segundo recomendação do Novo Marco do Saneamento, em prazo não superior a 10 anos desta primeira publicação.

3.1.1 Cobertura e qualidade do serviço atual

O índice de universalização indica o acesso ao saneamento básico para a maioria da população dos municípios. No caso de abastecimento de água, este indica o percentual da população de um município que está ligado à rede de abastecimento. O índice de universalização médio dos municípios que integram o PRSB é de 94%. Dentre estes, apenas 18 atingiram o índice de universalização de 100% em 2017. O município Jataúba apresentou uma taxa de 39%, valor bastante inferior ao restante da bacia, indicando que mais da metade da população do município não possui sistema de abastecimento de água. Os valores dos índices para os municípios da bacia estão ilustrados na Figura 3.1.

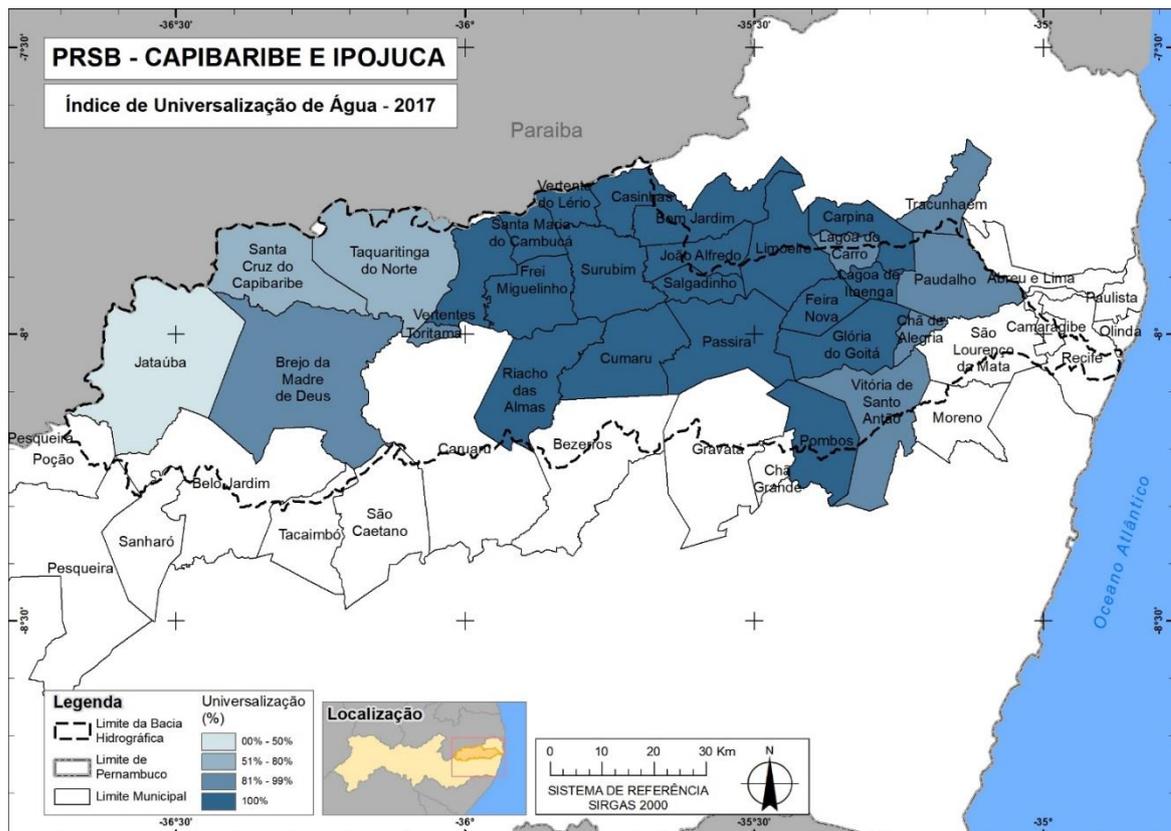


Figura 3.1 – Índice de universalização do abastecimento de água.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

O índice de atendimento de água indica o percentual de habitantes que estão sendo efetivamente abastecidos em relação ao total de habitantes que estão ligados a rede de abastecimento do município. Para os municípios que integram o PRSB, o índice de atendimento médio de água é de 63% em 2017. Apesar da taxa de universalização ter sido alta, este valor indica que os municípios não estão recebendo água pelo sistema de abastecimento. Apenas Surubim possui 100% de atendimento pelo sistema de abastecimento de água, indicando que atingiu a universalização desde 2015. Sete municípios apresentaram taxa de abastecimento inferior a 50%. Dentre eles está Jataúba, que apresentou uma taxa de 14%, o implica que pequena porcentagem da já reduzida população ligada ao sistema está sendo abastecida pelo tal.

Os municípios Jataúba, Salgadinho, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama apresentaram um decréscimo no índice de atendimento de água. Jataúba e Salgadinho apresentaram uma taxa de decréscimo de 2%, Toritama 7% e Santa Cruz do Capibaribe 15%, desde 2013 a 2017. Enquanto o restante dos municípios apresentou uma taxa de crescimento média de 9%, para o mesmo período. Tal cenário indica a necessidade de investimentos para o aumento da disponibilidade hídrica para o abastecimento dos municípios, assim como redução dos índices de perdas do sistema.

O índice de abastecimento da população (IAP) corresponde a multiplicação do índice de universalização pelo índice de atendimento de água. Em outras palavras, indica a razão entre a população que foi contemplada pelo fornecimento de água e a população total do município. Os municípios que apresentam IAP igual a 100% revelam que toda a população que tem ligação com o SAA foi efetivamente abastecida. Por outro lado, índices menores do que 100% indicam que parte da população continua sem abastecimento de água, mesmo havendo ligação ao sistema. Deste modo, é possível diagnosticar a parcela da população dos municípios que estão sujeitas à falta de água.

Apenas o município de Surubim apresentou IAP igual a 100% em 2017, indicando que toda a população do município está recebendo água em suas residências. Os municípios de Carpina, Feira Nova, Lagoa de Itaenga e Limoeiro possuem um índice de abastecimento médio de 89%, indicando que baixa parcela da população se encontra vulnerável à falta de água. Já os municípios de Casinhas, Frei Miguelinho, Jataúba, Salgadinho, Santa Maria do Cambucá, Taquaritinga do Norte e Vertente do Lério dispuseram IAP menor que 0,50. Logo, nestes municípios a maior parte da população está susceptível à falta de água pelo sistema de abastecimento, revelando a necessidade imediata de investimento nos SAA dos respectivos municípios. Entre estes, Jataúba apresenta a situação mais crítica (6%). A Figura 3.2 representa a distribuição espacial ao longo da bacia referente ao índice de abastecimento da população (IAP).

A ausência de sistema de abastecimento de água e/ou de fornecimento de água nos municípios induz a população a buscar água em outras fontes. Segundo dados do SIDRA IBGE (2010), a população utiliza também água de poços, rio, açude, lago, entre outras para suprir suas demandas de água. Segundo estes dados, aproximadamente 30% da população dos municípios de Lagoa de Itaenga e Paudalho utilizam poços para o abastecimento de água. Já cerca de 15% dos habitantes de Cumaru e Frei Miguelinho utilizam água de rios e açudes para suprir suas demandas. Tanto o uso por poços ou açudes e rios é por água não tratada, o que pode ocasionar a transmissão de doenças de veiculação hídrica, conforme relatado anteriormente.

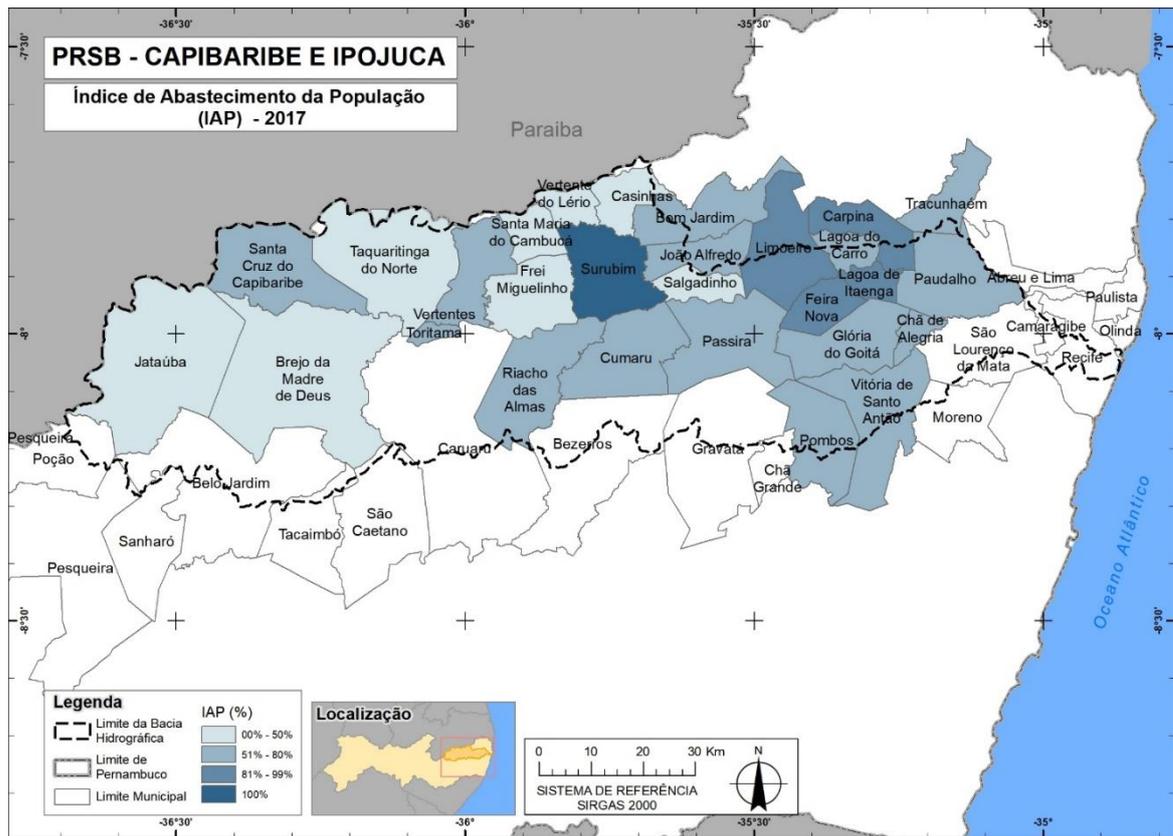


Figura 3.2 – Índice de Abastecimento da População (IAP).

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

Os municípios de Casinhas, Jataúba, Santa Maria do Cambucá e Vertente do Lério se caracterizam por mais da metade da população utilizar outra fonte de água para o abastecimento, dentre as quais estão: bica ou mina, carro pipa e cisterna. Tal conjuntura contribui para a vulnerabilidade da população aos eventos de secas prolongadas, evidenciando a necessidade de investimentos em abastecimento de água nas localidades.

3.1.2 Sistemas de abastecimento de água existentes

Neste item foram levantados os sistemas existentes de abastecimento de água para os municípios do PRSB da bacia do rio Capibaribe. Tais sistemas são compostos de mananciais de captação, métodos de captação, estações elevatórias de água, sistemas de adução, estações de tratamento de água, reservatórios e redes de distribuição.

O Quadro 3.1 apresenta a distribuição dos municípios ao longo da bacia do rio Capibaribe, a gerência responsável pela operação do sistema, e os componentes do sistema de abastecimento de água, informando se há ou não determinado componente no município.

QUADRO 3.1 – SAA DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO CAPIBARIBE.

Municípios Abrangidos	Gerência	Manancial	Captação	Estação Elevatória de Água	Adução	Estação de Tratamento de Água	Reservatório	Distribuição
Bom Jardim	GNR Mata Norte	×	×	×	×	×	×	×
Brejo da Madre de Deus	GNR Alto Capibaribe	×	×	×	×	×	×	×
Carpina	GNR Mata Norte	×	×	×	×	×	×	×
Casinhas	GNR Alto Capibaribe	-	-	×	×	-	×	×
Chã de Alegria	GNR Mata Norte	×	×	×	×	×	×	×
Cumaru	GNR Alto Capibaribe	-	-	×	×	×	×	×
Feira Nova	GNR Mata Norte	-	-	×	×	×	×	×
Frei Miguelinho	GNR Alto Capibaribe	-	-	-	×	-	×	×
Glória do Goitá	GNR Mata Sul	-	-	-	×	×	×	×
Jataúba	GNR Alto Capibaribe	×	×	×	×	×	×	×
João Alfredo	GNR Mata Norte	×	×	×	×	×	×	×
Lagoa do Carro	GNR Mata Norte	×	×	×	×	×	×	×
Lagoa de Itaenga	GNR Mata Norte	-	-	×	×	×	×	×
Limoeiro	GNR Mata Norte	×	×	×	×	×	×	×
Passira	GNR Alto Capibaribe	×	×	×	×	×	×	×
Paudalho	GNR Mata Norte	×	×	×	×	×	×	×
Pombos	GNR Mata Sul	×	×	×	×	×	×	×
Riacho das Almas	GNR Agreste Central	-	-	×	×	×	×	×
Salgadinho	GNR Alto Capibaribe	-	-	-	×	-	×	×
Santa Cruz do Capibaribe	GNR Alto Capibaribe	×	×	×	×	×	×	×
Santa Maria do Cambucá	GNR Alto Capibaribe	-	-	-	×	-	×	×
Surubim	GNR Alto Capibaribe	×	×	×	×	×	×	×
Taquaritinga do Norte	GNR Alto Capibaribe	×	×	×	×	×	×	×
Toritama	GNR Alto Capibaribe	-	-	×	×	×	×	×
Tracunhaém	GNR Mata Norte	-	-	×	×	-	×	×

Municípios Abrangidos	Gerência	Manancial	Captação	Estação Elevatória de Água	Adução	Estação de Tratamento de Água	Reservatório	Distribuição
Vertente do Lério	GNR Alto Capibaribe	-	-	-	×	-	×	×
Vertentes	GNR Alto Capibaribe	-	-	-	×	-	×	×
Vitória de Santo Antão	GNR Mata Sul	×	×	×	×	×	×	×

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

3.1.2.1 Bom Jardim

O abastecimento de água dos distritos Sede, Bizarra, Encruzilhada, Tamboatá e Umari do município de Bom Jardim é dado pelo Sistema Integrado Palmeirinha e Sistema Integrado Siriji. O distrito Bizarra também recebe água do Rio Orobó.

Abaixo, segue a descrição das unidades do sistema, cujas localizações são apresentadas na Figura 3.3.

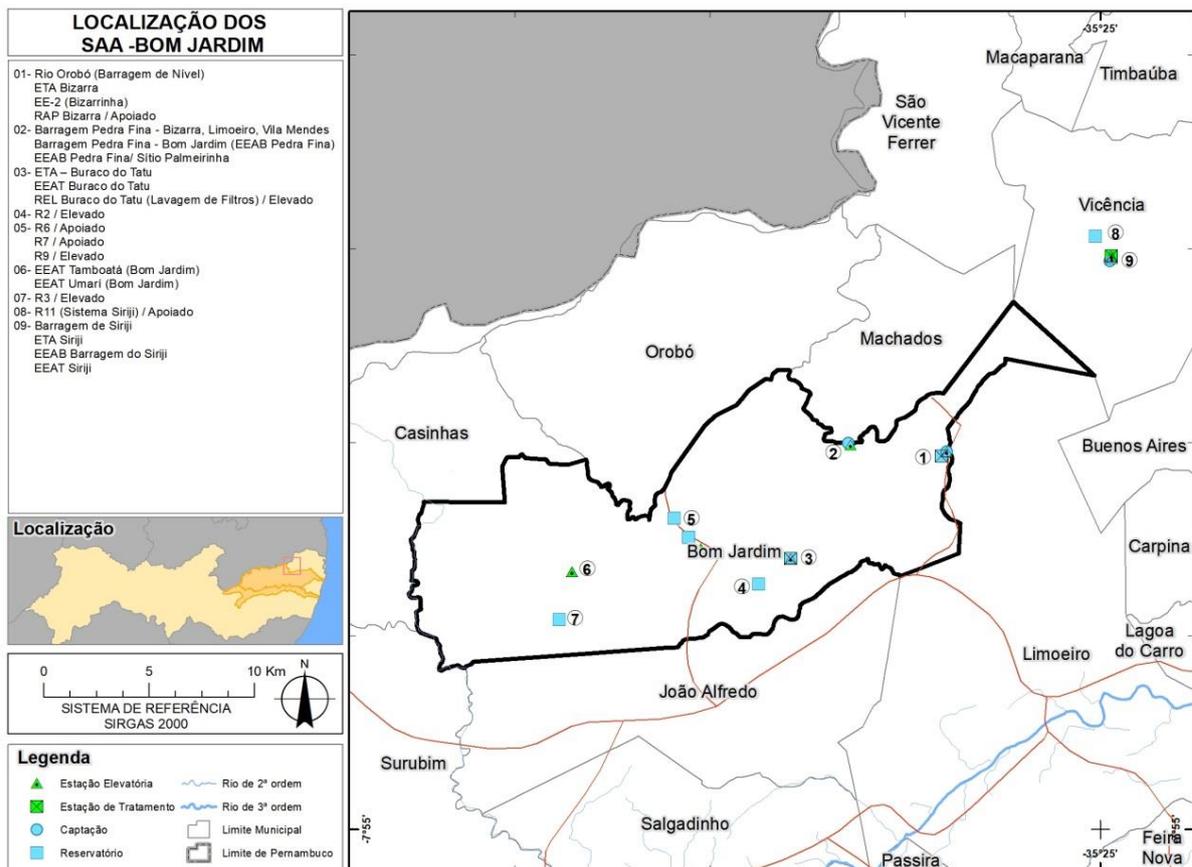


Figura 3.3 – Localização das unidades do SAA de Bom Jardim.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Manancial e Captação

Os mananciais utilizados para alimentar o sistema de abastecimento de água de Bom Jardim são as barragens Pedra Fina, localizada no município, e Siriji, localizada em Vicência.

A barragem de Siriji tem capacidade de acumulação de 17.260 mil m³, vazão de regularização de 558 L/s e fornece água para as localidades de Siriji, Vicência, Buenos Aires, Aliança, Condado, Itaquitinga, Machados, Macaparaná, São Vicente Férrer e para o poço de sucção da ETA Buraco do Tatu no sistema integrado Palmeirinha.

A captação na barragem de Siriji ocorre através de uma adutora de gravidade de 250 mm em um trecho até o registro, quando passa a ter 500 mm. O comprimento total da tubulação é de 100 m e possui capacidade de captação de 250 L/s.

A barragem Pedra Fina também abastece os municípios de Orobó, João Alfredo, Surubim e Salgadinho (Zona Rural), além do município de Bom Jardim. Esta barragem possui capacidade de acumulação de 6.500 mil m³, porém não há informação quanto a sua vazão de regularização.

A captação na Barragem Pedra Fina possui capacidade de captação de 190 L/s e ocorre através de uma tubulação de ferro fundido com diâmetro de 400 mm, que conduz a água por gravidade até a estação de EEAB-Pedra Fina.. Para o Distrito Bizarra, Limoeiro e Vila Mendes, há uma segunda captação com capacidade de 60 L/s através de uma adutora de 350 mm em PRFV e de 300 mm em DeFoFo. A área de instalação de ambas as adutoras de captação necessitam recomposição da mata, situação que favorece o assoreamento do corpo da barragem e coloca em risco a estabilidade do barramento.

Além da barragem Pedra Fina, para abastecimento de Bizarra também há captação no rio Orobó, que também fornece para o povoado de Lagoa Comprida (Bom Jardim) e o município de Limoeiro através de uma barragem de nível e um sistema de captação de gravidade através de um canal de aproximação.

O Quadro 3.2 apresenta as informações operacionais dos sistemas de captação no município de Bom Jardim.

QUADRO 3.2 – CAPTAÇÕES DO SAA DE BOM JARDIM.

Tipo	Capacidade Nominal (l/s)	Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material	Conjunto motobomba nº / vazão (l/s)	Situação	Localização Geográfica	
					Lat.	Long.
Barragem de Siriji	250	250 (descarga de fundo) e 500 (após registro) / 100 / Ferro Fundido	Inexistente / Gravidade	Bom	-7,6719	-35,4124
Barragem Pedra Fina para Bom Jardim (EEAB Pedra Fina)	190	400 / S/ Informação / Ferro Fundido	Inexistente / Gravidade	Razoável	-7,7502	-35,5241
Barragem Pedra Fina para Bizarra, Limoeiro e Vila Mendes	60	350 / S/ Informação / PRFV	Inexistente / Gravidade	Razoável	-7,7502	-35,5241
		300 / S/ Informação / DEFoFo				

Tipo	Capacidade Nominal (l/s)	Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material	Conjunto motobomba nº / vazão (l/s)	Situação	Localização Geográfica	
					Lat.	Long.
Rio Orobó (Barragem de Nível)	S/ Informação	Canal de Tomada: largura = 3 m, altura = 1.5 m, e extensão = 6 m.	Inexistente / Gravidade	Razoável	-7,7539	-35,4821

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

Existem 10 estações elevatórias que se destinam ao atendimento do sistema de abastecimento de água de Bom Jardim.

No Sistema Integrado de Palmeirinha, há duas estações elevatórias destinadas ao atendimento de Bom Jardim. A EEAB – Pedra Fina é a primeira delas, localizada no Sítio Palmeirinha, que abastece Bom Jardim, Orobó, João Alfredo e a zona rural de Salgadinho. Esta estação contém três conjuntos motobomba, as quais tem potência de 400 cv.

A EEAT Buraco do Tatu, situada na ETA Buraco do Tatu, contém três conjuntos motobomba, os quais têm potência de 500 cv e vazão de 183 L/s.

A EE (Cohab, Itagiba) constituída de 1 conjunto motobomba de 15 cv, bombeia água tratada para um reservatório elevado destinado a abastecer a vila Itagiba e Cohab. A vazão de bombeamento é de 18 L/s.

No Sistema Integrado Siriji existem 3 estações elevatórias e um conjunto de Booster. A primeira, EEAB Barragem de Siriji, recebe água bruta da Barragem de Siriji, possui três conjuntos motobomba, vazão de 150 a 300 L/s e bombeia a água para a ETA Siriji.

A jusante da ETA Siriji existe uma estação elevatória de água tratada, EEAT Siriji, com 3 conjuntos motobombas e vazão de 250 L/s, destinada a conduzir água para o reservatório apoiado.

O booster Siriji-Palmeirinha é constituído de dois conjuntos motobomba, sendo um reserva, com potência de 250 cv, responsáveis por conduzir água para os distritos Machados, Macaparana, São Vicente Férrer e o sistema Palmeirinha, com capacidade de bombeamento de 100 L/s.

A EE-1 (Bizarra), situada na localidade Bizarra, contém três conjuntos motobomba, sendo um reserva, com potência de 250 cv e vazão de 90 L/s, conduz água para a rede de distribuição de Limoeiro.

A EE-2 (Bizarrinha), também em Bizarra, contém dois conjuntos motobomba, sendo um reserva, com potência de 20 cv e vazão de 7,50 L/s, e bombeia para a ETA Bizarra.

Existem ainda duas estações elevatórias de água tratada, EEAT Tamboatá e EEAT Umarí, que conduzem água para as localidades Tamboatá e Umarí, respectivamente, porém não há mais informações a respeito da sua operação.

As condições gerais de operação e manutenção das unidades são boas. O Quadro 3.3 apresenta as informações operacionais das estações elevatórias no município de Bom Jardim.

QUADRO 3.3 – ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE BOM JARDIM

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Localização Geográfica	
					Lat.	Long.
EEAB Pedra Fina/ Sítio Palmeirinha	ETA Buraco do Tatu	Água bruta	S/ Informação	3 / 400	-7,7513	-35,5231
EEAT Buraco do Tatu	Bom Jardim, Orobó, João Alfredo, Surubum, Salgadinho	Água tratada e bruta	183	3/ 500	-7,8000	-35,5487
EE (Cohab, Itagiba)	REL (60 m ³), Cohab, Itagiba	Água tratada	18	1 / 15	-7,7957	-35,5872
EEAB Barragem do Siriji	ETA Siriji	Água bruta	150 a 300	3 / S/ Informação	-7,6711	-35,4115
EEAT Siriji	RAP Siriji	Água tratada	250	3 / S/ Informação	-7,6699	-35,4118
Booster Siriji-Palmeirinha	ETA Buraco do Tatu	Água tratada	100	1+1 / 250	S/ Informação	S/ Informação
EE-1 (Bizarra)	Rede de Distribuição Limoeiro	Água bruta	90	2+1 / 250	-7,7541	-35,4822
EE-2 (Bizarrinha)	ETA Bizarra	Água bruta	7,5	1+1 / 20	-7,7541	-35,4822
EEAT Tamboatá (Bom Jardim)	Rede de Distribuição Tamboatá	Água tratada	S/ Informação	1 / S/ Informação	-7,8059	-35,6423
EEAT Umarí (Bom Jardim)	Rede de Distribuição Umari	Água tratada	S/ Informação	1 / 20 cv	-7,8059	-35,6423

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ **Adução.**

O sistema de adução de Bom Jardim, que conduz a água bruta desde a captação ao tratamento, se apresenta em boas condições. Os diâmetros variam de 100 a 400 mm e dentre os materiais utilizados, encontram-se os tubos de Ferro Fundido, PRFV, DeFoFo e FoFo. Tais informações podem ser observadas no Quadro 3.4.

QUADRO 3.4 – ADUÇÃO DO SAA DE BOM JARDIM.

<i>Trecho</i>	<i>Unidade a montante</i>	<i>Unidade a Jusante</i>	<i>Condução</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Material</i>
1	Barragem de Pedra Fina	EEAB Pedra Fina	Gravidade	400	S/ Informação	Ferro Fundido
2	EEAB Pedra Fina	CP 1	Recalque	400	1350	Ferro Fundido
3	CP 1	ETA Buraco do Tatu	Gravidade	400	300	Ferro Fundido
4	Barragem de Siriji	EEAB	Gravidade	250 (descarga de fundo) /500 (após registro)	100	Ferro Fundido
5	EEAB	ETA Siriji	Recalque	500	310	Ferro Fundido
6	Barragem de Pedra Fina	-	Gravidade	350	S/ Informação	PRFV
7	-	EE1	Gravidade	300	S/ Informação	DEFoFo
8	EE1	Limoeiro	Recalque	400	S/ Informação	S/ Informação
9	EE2	ETA1	Recalque	100	800	FoFo
10	Rio Orobó	EE2	Recalque	S/ Informação	S/ Informação	S/ Informação

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O Sistema Integrado de Palmeirinha possui uma estação de tratamento de água, a ETA- Buraco do Tatu. A capacidade nominal dessa ETA é 193 L/s e é do tipo convencional. Esta ETA trata a água que alimenta os sistemas que abastecem os municípios de Bom Jardim, Orobó, João Alfredo e a zona rural de Salgadinho. As condições gerais de operação e manutenção são ditas boas.

No sistema integrado Siriji, há uma ETA do tipo convencional com capacidade nominal de 300 L/s.

Para a localidade Bizarra, existe uma estação de tratamento, a ETA Bizarra, do tipo compacta, com capacidade nominal de tratamento de 5 L/s. Nesta ETA foram identificados clarificadores e filtro de polimento com pontos de oxidação, casa de química deteriorada, reservatório elevado com problemas estruturais, necessitando impermeabilização e pintura, e inadequação do barrilete. Não há informações quanto ao volume tratado mensal dessas unidades. O Quadro 3.5 apresenta as informações operacionais das estações de tratamento de água no município de Bom Jardim.

QUADRO 3.5 – ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE BOM JARDIM.

Unidade	Destino	Tipo de ETA	Tipo de Tratamento	Capac. Nominal (l/s)	Volume Tratado (m³/mês)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
ETA – Buraco do Tatu	Bom Jardim, Orobó, João Alfredo	Convencional	Completo	193	S/ Informação	-7,8000	-35,5487
ETA Siriji	Bom Jardim, Orobó, João Alfredo	Convencional	Completo	300	S/ Informação	-7,6699	-35,4117
ETA Bizarra	Cidade de Bizarra e Lagoa comprida	Compacta	Simplificada	5	S/ Informação	-7,7560	-35,4844

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

O SAA de Bom Jardim possui 11 reservatórios dos quais 7 são do tipo elevado e 4 do tipo apoiado.

O reservatório R1, está em boas condições de operação e manutenção, porém foram identificados alguns problemas, como a não existência de para-raios e nem luz de advertência de obstáculo elevado.

O reservatório apoiado R11 (Sistema Siriji) abastece também as localidades de Vicência, Buenos Aires, Aliança, Condado e Itaquitanga.

O reservatório elevado Buraco do Tatu (Lavagem de Filtros), no Sistema Integrado Palmeirinha, destina-se à lavagem dos filtros da ETA Buraco do Tatu.

Para abastecer a localidade Bizarra, o sistema conta com um reservatório apoiado circular com capacidade de reserva de 100 m³ (R8). Este recebe água tratada da ETA Bizarra.

Os demais reservatórios estão todos inseridos no município de Bom Jardim e encaminham água para a rede de distribuição.

O Quadro 3.6 apresenta as informações operacionais dos reservatórios de água no município de Bom Jardim.

QUADRO 3.6 – RESERVATÓRIOS DO SAA DE BOM JARDIM.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R1	Elevado	Pindobinha	100	Concreto	ETA Buraco do Tatu	S/ Informação	S/ Informação
R2	Elevado	Freitas	100	Concreto	ETA Buraco do Tatu	-7,8110	-35,5625
R3	Elevado	Umari, Tamboatá	150	Concreto	Rede de Distribuição	-7,8264	-35,6477
R4	Elevado	Setor 4	350	Concreto	Rede de Distribuição	S/ Informação	S/ Informação

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R5	Elevado	Setor 1	250	Concreto	Rede de Distribuição	S/ Informação	S/ Informação
R6	Apoiado	Setor 2	200	Concreto	R7	-7,7910	-35,5924
R7	Apoiado	EE (Cohab, Itagiba) / R6	700	Concreto	R5	-7,7910	-35,5924
RAP Bizarra	Apoiado	Rede de Distribuição Localidade Bizarra	100	Concreto	ETA Bizarra	-7,7560	-35,4845
R9	Elevado	Cohab- Itagiba (Bom Jardim)	60	Concreto	EE	-7,7827	-35,5986
R11 (Sistema Siriji)	Apoiado	Booster Sistema Siriji	900	Concreto	EEAT Siriji	-7,6615	-35,4185
REL Buraco do Tatu (Lavagem de Filtros)	Elevado	ETA Buraco do Tatu	200	Concreto	ETA Buraco do Tatu	-7,8000	-35,5487

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição está na área urbana e rural do município de Bom Jardim, apresentando uma extensão de 61.342 m, um total de 7.298 ligações. A localidade Bizarra apresenta uma extensão de 3.155 metros e um total de 460 ligações. Os diâmetros da rede variam de 60 a 85 mm e com tubulação de PVC PBA, apresentado um estado de conservação regular. Não há informações de diâmetro, material e problemas para a localidade Bizarra.

3.1.2.2 Brejo da Madre de Deus

O município do Brejo da Madre de Deus tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Isolado Brejo da Madre de Deus. As localidades Barra do Farias, Fazenda Nova e Mandaçaia também são abastecidas pelo SAA do município, porém a localidade São Domingos é abastecida através do sistema de Santa Cruz do Capibaribe, e, portanto, não será considerada como parte do sistema de abastecimento de água de Brejo da Madre de Deus

A seguir a descrição das unidades do sistema, cujas localizações são apresentadas na Figura 3.4.

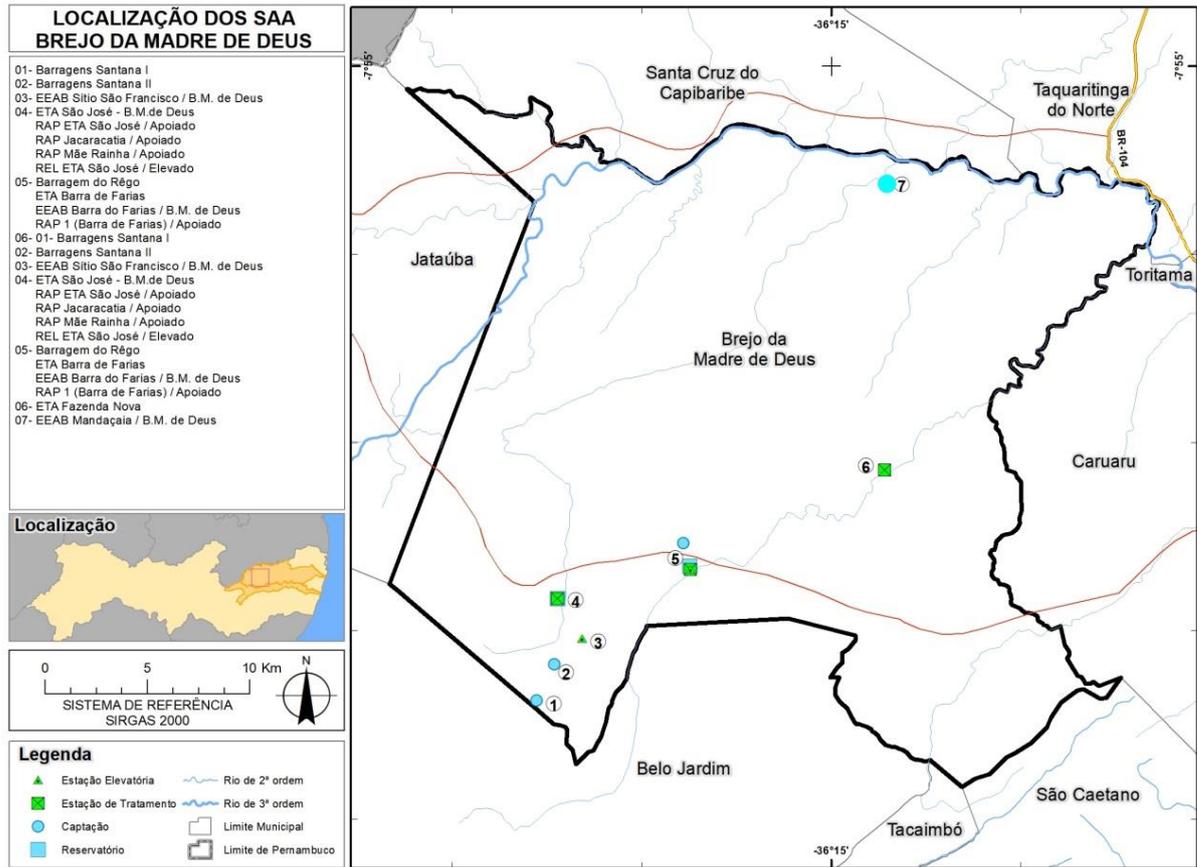


Figura 3.4 – Localização das unidades do SAA de Brejo da Madre de Deus.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Manancial e Captação

Os mananciais utilizados para alimentar o sistema de abastecimento de água de Brejo da Madre de Deus, contemplando a Sede e as localidades Barra do Farias e Fazenda Nova, são as barragens Santana I e II.

A captação na barragem Santana I funciona por gravidade através de duas adutoras de ferro fundido, conduzindo água bruta para a barragem de Santana II.

Na barragem Santana II há uma captação por recalque e outra por gravidade. A captação por recalque se dá através de um conjunto motobomba flutuante de vazão de 12 L/s. A captação por gravidade conduz água bruta até a EEAB São Francisco, ETA Fazenda Nova e ETA Barra do Farias.

O Quadro 3.7 apresenta as informações operacionais a respeito dos mananciais de captação de água para Brejo da Madre de Deus.

QUADRO 3.7 – MANANCIAS UTILIZADOS PARA SAA DE BREJO DA MADRE DE DEUS.

Manancial	Destino	Capacidade (1.000 m³)	Vazão de regularização (l/s)
Barragem Santana I	Barragem Santana II	Inexistente / Barragem de nível	S/ Informação
Barragem Santana II	Brejo da Madre de Deus e Fazenda Nova e Barra de Farias	567	S/ Informação

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

A captação no rio Tabocas serve para abastecimento da localidade Mandaçaia, porém encontra-se em colapso, uma vez que possui apenas uma bomba fixa e a mesma foi roubada.

A captação na barragem do Rêgo se dá por gravidade através de uma tubulação de 100 mm de diâmetro, 3.000 m de comprimento e fabricada em ferro fundido, com destino a localidade Barra do Farias.

O Quadro 3.8 apresenta o resumo das informações operacionais de captação para o município do Brejo da Madre de Deus.

QUADRO 3.8 – CAPTAÇÕES DO SAA DO BREJO DA MADRE DE DEUS.

Manancial	Capacidade Nominal (l/s)	Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material	Conjunto motobomba n ^o / potência (cv)	Situação	Localização Geográfica	
					Lat.	Long.
Barragem Santana I	S/ Informação	250 / 600 / Ferro Fundido, 200 / 1000 / Ferro Fundido	Inexistente / Gravidade	Bom	-8,1976	-36,3794
Barragem Santana II	Flutuante Santana II = 12 L/s	150 / 5340 / Ferro Fundido	(1+0) / S/ informação	Bom	-8,1814	-36,3717
	EEAB São Francisco = 23 L/s	200 / 2020 / ferro fundido	Inexistente / Gravidade	Bom		
	ETA Fazenda Nova + ETA Barra do Farias = 15 L/s	P/ ETA Fazenda Nova: 100 / 3710 / Ferro Fundido, 150 / 11562 / Ferro Fundido	Inexistente / Gravidade	Bom		
		P/ ETA Barra do Farias (Derivação da Anterior): 100 / 10 / Ferro Fundido	Inexistente / Gravidade	Bom		
Rio Tabocas	2	-	(1+0) / S/ informação	Colapso	S/ informação	S/ informação
Barragem do Rêgo	4	100 / 3000 / Ferro Fundido	Inexistente / Gravidade	Bom	-8,1278	-36,3149

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema conta com três estações elevatórias, sendo a primeira destinada a abastecer os bairros de Brejo da Madre de Deus (EEAB Sítio São Francisco), a segunda destinada a abastecer a localidade de Mandaçaia (EEAB Mandaçaia), e a terceira destinada a abastecer a localidade Barra do Farias (EEAB Barra do Farias).

A EEAB Sítio São Francisco recebe água da barragem Santana II e possui 1 conjunto motobomba, com vazão de 23,45 L/s. Já a EEAB Mandaçaia recebe água da barragem Tabocas e não está em funcionamento, pois encontra-se sem equipamento de bombeamento. A EEAB Barra do Farias está localizada junto à ETA Barra do Farias, possui dois conjuntos motobomba e vazão de 4 L/s.

O Quadro 3.9 apresenta as informações operacionais referentes às estações elevatórias do SAA de Brejo da Madre de Deus.

QUADRO 3.9 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DO BREJO DA MADRE DE DEUS.

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Altura Manom. (m)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
EEAB Sítio São Francisco	ETA São José	Água Bruta	23,45	1 +1 / S/ Informação	S/ Informação	-8,1702	-36,3594
EEAT Mandaçaia	Mandaçaia	Água Tratada	S/ Informação	S/ Informação	S/ Informação	-7,9687	-36,2253
EEAB Barra do Farias	Barra do Farias	Água Bruta	4	1+0 / S/ Informação	S/ Informação	-8,1395	-36,3119

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução do município do Brejo da Madre de Deus é composto por diversas adutoras que conduzem água bruta desde a captação até as estações de tratamento, seja por recalque ou gravidade. Os diâmetros variam de 75 a 250 mm. Possui condições gerais de operação, manutenção das unidades, estado de conservação, condições físicas, operacionais, gerenciais, administrativas e condições de operação não satisfatórias.

O Quadro 3.10 a seguir apresenta as informações coletadas referentes às principais adutoras do sistema de abastecimento de água do Brejo da Madre de Deus.

QUADRO 3.10 - ADUÇÃO DO SAA DE BREJO DA MADRE DE DEUS.

Trecho	Unidade a montante	Unidade a Jusante	Condução	Diâmetro (mm)	Extensão(m)	Material
1	Barragem Santana I	Barragem Santana II	Gravidade	250 / 200	600 / 1000	Ferro Fundido
2	Barragem Santana II	EEAB São Francisco	Gravidade	200	2020	Ferro Fundido
3	EEAB São Francisco	ETA São José	Recalque	150 / 100	1064 / 572	Ferro Fundido
4	Barragem Santana II (Flutuante)	ETA São José	Recalque	150	5340	Ferro Fundido
5	Barragem Santana II	ETA Fazenda Nova	Gravidade	100 / 150	3710 / 11562	Ferro Fundido
6	Barragem Santana II	ETA Barra de Farias	Gravidade	100	10	Ferro Fundido
7	Barragem do Rego	EEAB Barra de Farias	Gravidade	100	3000	Ferro Fundido
8	EEAB Barra de Farias	ETA Barra de Farias	Recalque	100	2	Ferro Fundido

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O SAA do município do Brejo da Madre de Deus possui três estações de tratamento de água, a ETA São José, a ETA Fazenda Nova e a ETA Barra de Farias. Na localidade Mandaçaia não há estação de tratamento, porém é feita uma desinfecção com Hipoclor.

Nas ETA's São José e Fazenda Nova os clarificadores encontram-se danificados. Possuem um tempo de funcionamento de 24 h/dia e capacidade nominal de 50 L/s e 8 L/s, respectivamente.

A ETA Barra de Farias não apresenta informações de problemas existentes, possui capacidade nominal de 2,18 L/s, e tem como tempo de funcionamento 10 h/dia.

O Quadro 3.11 apresenta as informações operacionais referentes às estações de tratamento de água do Sistema de Abastecimento de Água do município do Brejo da Madre de Deus.

QUADRO 3.11 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE BREJO DA MADRE DE DEUS.

Unidade	Destino	Tipo de ETA	Tipo de Tratamento	Capac. Nominal (l/s)	Localização Geográfica	
					Lat.	Long.
ETA São José - B.M.de Deus	RAP Jaracatia, REL, RAP, RAP Mãe Rainha	Compacta	Completo	50	-8,1525	-36,3702
ETA Fazenda Nova	REL 1, REL 2, REL 3	Compacta	Completo	8	-8,0956	-36,2265
ETA Barra de Farias	RAP 1	Compacta	Completo	2,18	-8,1395	-36,3119

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No SAA do município do Brejo da Madre de Deus, há 9 reservatórios, dos quais 6 são do tipo apoiado e 4 do tipo elevado. Destes, um reservatório apoiado é destinado a Barra do Farias e um apoiado destinado a Mandaçaia.

O Quadro 3.12 apresenta as informações operacionais referentes aos reservatórios de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de Brejo da Madre de Deus.

QUADRO 3.12 - RESERVATÓRIOS DO SAA DO BREJO DA MADRE DE DEUS.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m ³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
RAP Jacaracatia	Apoiado	Rede de Distribuição Centro	250	Concreto	ETA São José	-8,1525	-36,3702
REL ETA São José	Elevado	Rede de Distribuição Centro	50	Concreto	ETA São José	-8,1525	-36,3702
RAP ETA São José	Apoiado	Rede de Distribuição Centro	5000	Concreto	ETA São José	-8,1525	-36,3702
RAP Mãe Rainha	Apoiado	Rede de Distribuição Centro	400	Concreto	ETA São José	-8,1525	-36,3702
REL 1	Elevado	Jonas Soares, Teatro Fazenda Nova, Fazenda Velha	100	Concreto	ETA Fazenda Nova	S/ Informação	S/ Informação
REL 2	Elevado	Jonas Soares, Teatro Fazenda Nova, Fazenda Velha, Centro, Itauna	100	Concreto	ETA Fazenda Nova	S/ Informação	S/ Informação
REL 3 Fazenda Nova	Elevado	Centro, Itauna	600	Concreto	ETA Fazenda Nova	S/ Informação	S/ Informação
RAP 1 (Barra de Farias)	Apoiado	Centro, Praça da Matriz, Vila Nova, Bagadeiro	70	Concreto	ETA Barra de Farias	-8,1382	-36,3121
RAP Mandaçaia	Apoiado	Mandaçaia	150	Concreto	EEAB/Unidade de Desinfecção Simples	S/ Informação	S/ Informação

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição total do município tem uma extensão de 71.106 metros e um total de 7.124 ligações ativas. O diâmetro das tubulações da rede variam entre 20 e 200 mm podendo ser em cimento amianto, PVC ou Ferro Fundido.

Vale destacar que o número de ligações das localidades foi baseado em croquis antigos, o controle do número de ligações é escasso ao longo do tempo.

3.1.2.3 Carpina

A cidade de Carpina tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Integrado Carpina e Sistema Isolado Carpina. A Figura 3.5 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

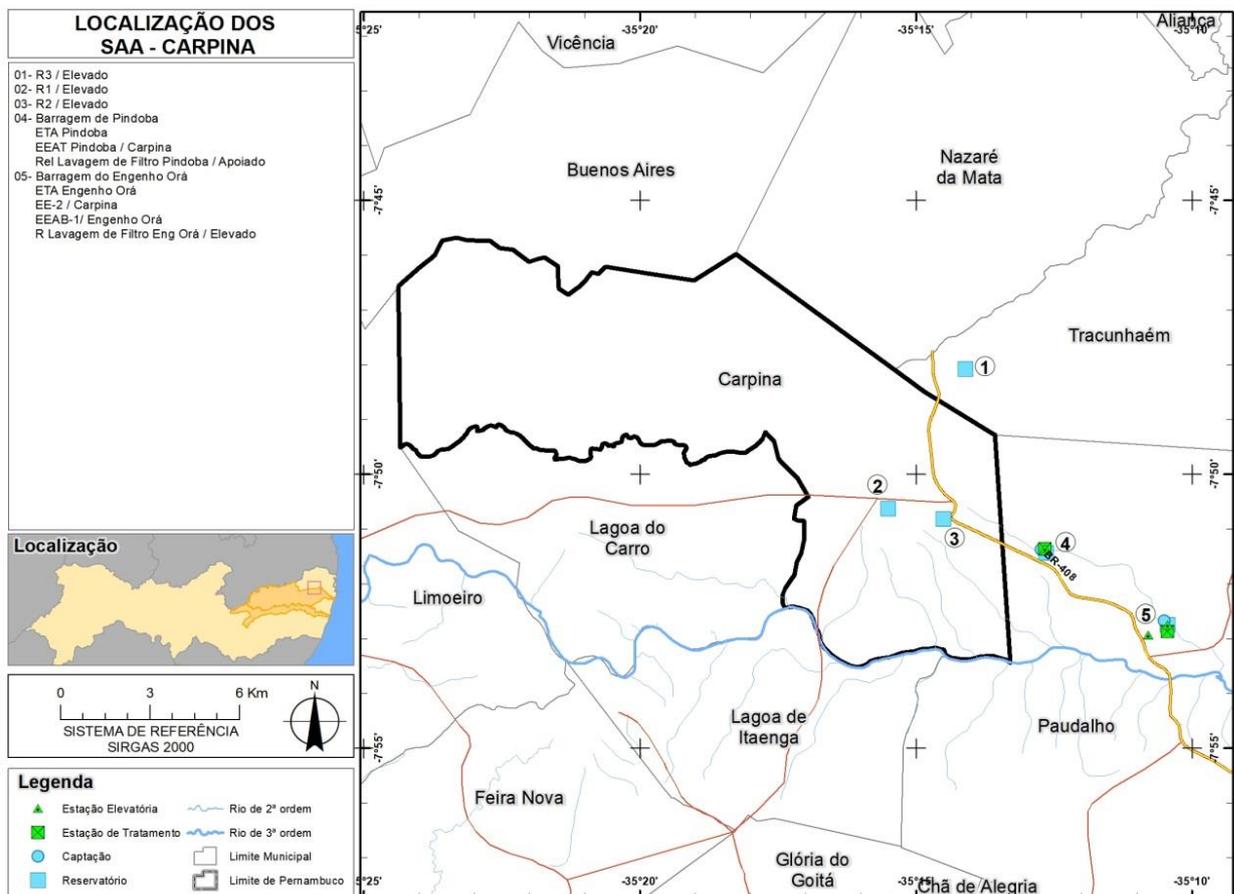


Figura 3.5 – Localização das unidades do SAA de Carpina.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Manancial e Captação

Os mananciais utilizados para alimentar o sistema de abastecimento de água de Carpina são: Barragem de Pindoba, localizada em Carpina, e Barragem do Engenho Orá, localizada em Paudalho.

Na da Barragem de Pindoba, a captação ocorre por gravidade através de uma adutora de ferro fundido, com extensão de 80 metros e diâmetro de 250 mm e possui uma capacidade nominal de captação de 45 L/s. A captação na barragem do Engenho do Orá também se dá por gravidade através de uma adutora de fundido, com extensão de 100 metros, diâmetro de 500 mm, e possui uma capacidade de 250 L/s.

Essa última, além de Carpina também abastece outros municípios, tais como: Paudalho, Tracunhaém e Chã de Alegria. O Quadro 3.13 apresenta um resumo das informações operacionais, observe que os valores referentes à vazão regularizada das barragens são desconhecidos.

QUADRO 3.13 - MANANCIAS UTILIZADOS PARA SAA DE CARPINA.

<i>Manancial</i>	<i>Destino</i>	<i>Capacidade (1.000 m³)</i>
Barragem do Engenho Orá	Carpina, Chã de Alegria, Paudalho, Tracunhaém	13.000
Barragem de Pindoba	Carpina	S/ informação

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

O Quadro 3.14 apresenta um resumo das informações operacionais do sistema de captação de Carpina.

QUADRO 3.14 - CAPTAÇÕES DO SAA DE CARPINA.

<i>Tipo</i>	<i>Capacidade Nominal (l/s)</i>	<i>Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material</i>	<i>Conjunto motobomba nº / vazão (l/s)</i>	<i>Localização Geográfica</i>	
				<i>Lat.</i>	<i>Long.</i>
Barragem do Engenho Orá	250	500 / 100 / Ferro Fundido	Inexistente / Gravidade	-7,8778	-35,1748
Barragem de Pindoba	45	250 / 80 / Ferro Fundido	Inexistente / Gravidade	-7,8561	-35,2121

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Carpina possui três estações elevatórias. Partindo da barragem Engenho Orá, a EEAB-1 tem capacidade nominal de 245 L/s. Esta estação contém três conjuntos motobomba com potência de 350 cv. Não há informações sobre a altura manométrica garantida. As condições de operação e manutenção são tidas como regulares.

Em seguida, a EE-2 bombeia água para Carpina/Tracunhaém (145 L/s), Chã de Alegria (17 L/s) e uma parcela fica armazenada na ETA para lavagem de filtros (13 L/s). Para Carpina são utilizados três conjuntos motobomba de 350 cv, porém apenas um encontra-se em funcionamento. Para os demais municípios são utilizados três conjuntos motobomba de 100 cv.

A EEAT Pindoba tem capacidade nominal de 42 L/s, dois conjuntos motobomba, sendo um reserva, e potência de 200 cv. As condições de operação e manutenção são tidas como regulares. Dentre os problemas existentes pode-se citar que o poço de água tratada sujeito à contaminação devido à abertura de inspeção não possui parede de contenção, e que a escada de acesso está incompleta.

O Quadro 3.15 apresenta um resumo das informações operacionais das estações elevatórias presentes nos sistemas de abastecimento de Carpina.

QUADRO 3.15 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE CARPINA.

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Localização Geográfica	
					Lat.	Long.
EEAB-1/ Engenho Orá	ETA	Água bruta	245	3 / 350	-7,8792	-35,1739
EE-2 / Carpina	Carpina / Tracunhaém	Água tratada	145	3 / 350 (apenas 1 funcionando)	-7,8823	-35,1797
	Chã de Alegria		17	3/100		
	Armazenado na ETA / Lavagem de Filtro		13			
EEAT Pindoba / Carpina	Carpina	Água tratada e bruta	42	1 + 1 / 200	-7,8560	-35,2109

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução de Carpina, que leva a água bruta desde a captação ao tratamento, se apresenta em boas condições. Os diâmetros variam de 250 a 500 mm e foram fabricadas em Ferro Fundido. O Quadro 3.16 apresenta um resumo das informações operacionais do sistema de adução de Carpina.

QUADRO 3.16 - ADUÇÃO DO SAA DE CARPINA.

Trecho	Unidade a montante	Unidade a Jusante	Condução	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
1 (Captação)	Barragem de Eng. Orá	EE-1	Gravidade	500	100	Ferro Fundido
2	EE-1	ETA/Paudalho-Convencional	Recalque	400	2000	Ferro Fundido
4 (Captação)	Barragem de Pindoba	ETA/Pindoba-Convencional	Gravidade	250	80	Ferro Fundido

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

A Estação de Tratamento de Água ETA-Pindoba é do tipo convencional com tratamento completo e capacidade nominal de 23,35 L/s. As condições gerais de operação e manutenção das unidades são classificadas como regulares. Dentre os problemas existentes foi identificado que o poço de água tratada pode estar sujeito à contaminação devido à abertura de inspeção não possuir parede de contenção e a escada de acesso está incompleta. Além disso, a capacidade nominal da ETA é insuficiente para o cenário atual, visto que recebe 42 L/s.

O sistema de abastecimento de Carpina, conta ainda com a Estação de Tratamento de Água ETA-Engenho Orá, do tipo convencional com tratamento completo, de capacidade nominal dada por 172,83 L/s. Esta ETA alimenta os sistemas que abastecem os municípios de Paudalho, Carpina, Tracunhaém e Chã de Alegria.

O Quadro 3.17 apresenta um resumo das informações operacionais das estações de tratamento de Carpina.

QUADRO 3.17 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE CARPINA.

Unidade	Destino	Tipo de ETA	Tipo de Tratamento	Capac. Nominal (l/s)	Volume Tratado (m ³ /mês)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
ETA Pindoba	Carpina	Convencional	Completo	23,35	198.000	-7,8560	-35,2109
ETA Engenho Orá	Carpina, Paudalho, Chã de Alegria	Convencional	Completo	172,83	420.000	-7,8811	-35,1739

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No SAA de Carpina há três reservatórios do tipo elevado, todos em concreto armado. O reservatório R1 possui com volume de reservação de 600 m³, seu estado atual de conservação é dito razoável, uma vez que se encontra com ferragens expostas, comprometendo a estrutura do mesmo.

Os reservatórios R2 e R3, com capacidade de reservação dada por 2.000 e 100 m³, respectivamente, ambos em concreto armado, estão em condições regulares de operação e manutenção. Dentre os problemas encontrados pode ser citada a existência de ferragem exposta e pequenas fissuras, necessitando recuperação estrutural e civil (escada, guarda corpo, pintura, impermeabilização). O reservatório R3 destina-se a rede de distribuição do sistema de abastecimento de água de Tracunhaém.

Existem dois reservatórios elevados de lavagem de filtro localizados nas ETAs Pindoba e Engenho Orá (um em cada), porém não há informações quanto a capacidade de reservação destes.

O Quadro 3.18 apresenta um resumo das informações operacionais dos reservatórios de Carpina.

QUADRO 3.18 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE CARPINA.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m ³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R1	Apoiado	Rede de Distribuição - Distrito 03	600	Concreto	Rede de Distribuição	-7,8438	-35,2582
R2	Apoiado	Distrito 01, 02, 04 e 05	2.000	Concreto	Rede de Distribuição	-7,8470	-35,2415
R3	Apoiado	Tracunhaém	100	Concreto	Rede de Distribuição	-7,8013	-35,2349
Rel Lavagem de Filtro Pindoba	Apoiado	ETA Pindoba	S/ Informação	Concreto	ETA Pindoba	-7,8573	-35,2106
R Lavagem de Filtro Eng Orá	Elevado	ETA Eng Orá	S/ Informação	Concreto	ETA Eng Orá	-7,8792	-35,1739

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição está na área urbana do município, apresentando uma extensão de 177.729 metros e um total de 22.822 ligações. Os diâmetros da rede variam de 50 a 400 mm e com tubulação de PVC, DeFoFo, Ferro Fundido e cimento amianto, apresentado um estado de conservação bom. Porém, dentre os problemas identificados está o fato de existir rede de amianto (pequena parcela) e falta setorização da rede distribuidora.

3.1.2.4 Casinhas

O município de Casinhas tem seu abastecimento de água fornecido Sistema Integrado Barragem de Jucazinho. A Figura 3.6 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

✓ Manancial e Captação

Não há manancial de captação para o município de Casinhas, uma vez que o mesmo é abastecido pelo Sistema Barragem de Jucazinho. As informações sobre o manancial e captação estão descritas no município de Surubim, onde está localizado o manancial de captação do sistema.

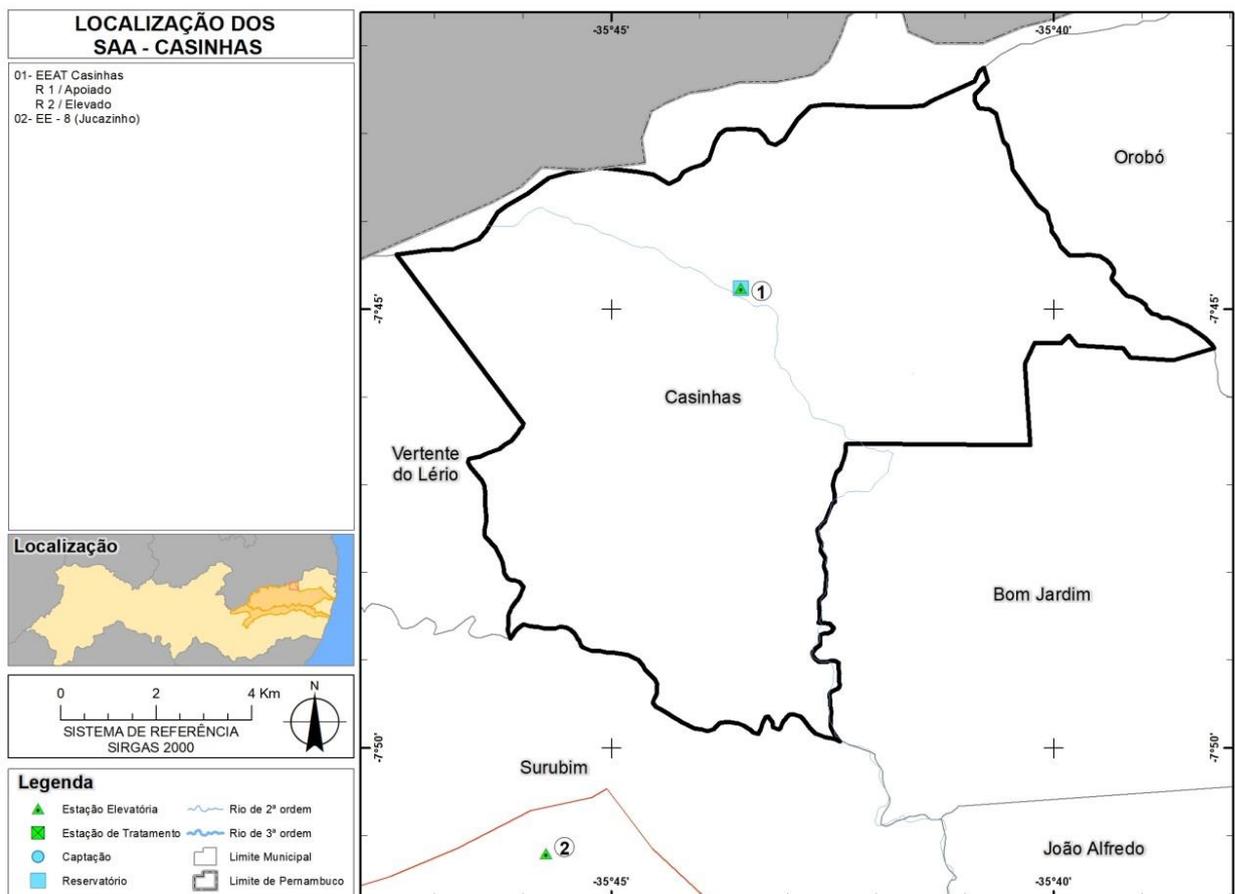


Figura 3.6 – Localização das unidades do SAA de Casinhas.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O SAA do município conta com uma estação elevatória, a EEAT Casinhas, que recebe água da EE 8 Jucazinho (Sistema Barragem de Jucazinho). Possui apenas 1 conjunto motobomba, bombeando 7 L/s para o município.

O Quadro 3.19 apresenta as informações operacionais referentes as estações elevatórias do SAA de Casinhas.

QUADRO 3.19 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE CASINHAS.

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Altura Manom. (m)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
EEAT Casinhas	Casinhas	Água Tratada	7	1+0/ S/ Informação	S/ Informação	-7,7461	-35,7255

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O município de Casinhas tem sua adução realizada por uma única adutora que recebe água da EE-8, localizada em Surubim e possui um diâmetro de 100 mm, num trecho de 10 km com material de ferro fundido.

✓ Estação de Tratamento de Água

Não há estação e tratamento de água em Casinhas, uma vez que a água que abastece o município já vem tratada do Sistema Integrado Barragem de Jucazinho.

✓ Reservatório

No SAA de Casinhas, há 2 reservatórios, dos quais um é do tipo apoiado e o outro do tipo elevado. O Quadro 3.20 apresenta as informações operacionais referentes aos reservatórios de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de Casinhas.

QUADRO 3.20 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE CASINHAS.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R 1	Apoiado	EEAT Casinhas	150	Concreto	EE 8 (Jucazinho)	-7,7461	-35,7255
R 2	Elevado	Rede de Distribuição Casinhas	100	Concreto	EEAT Casinhas	-7,7461	-35,7255

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição total do município tem uma extensão de 6.156 metros e apresenta problemas de subdimensionamento e um total de 497 ligações ativas. O diâmetro das tubulações varia de 25 a 100 mm, podendo ser de cimento amianto, ferro fundido ou PVC. Vale destacar que o controle do número de ligações é escasso ao longo do tempo.

3.1.2.5 Chã de Alegria

A cidade de Chã de Alegria tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Isolado Chã de Alegria e Sistema Integrado Carpina. A Figura 3.7 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

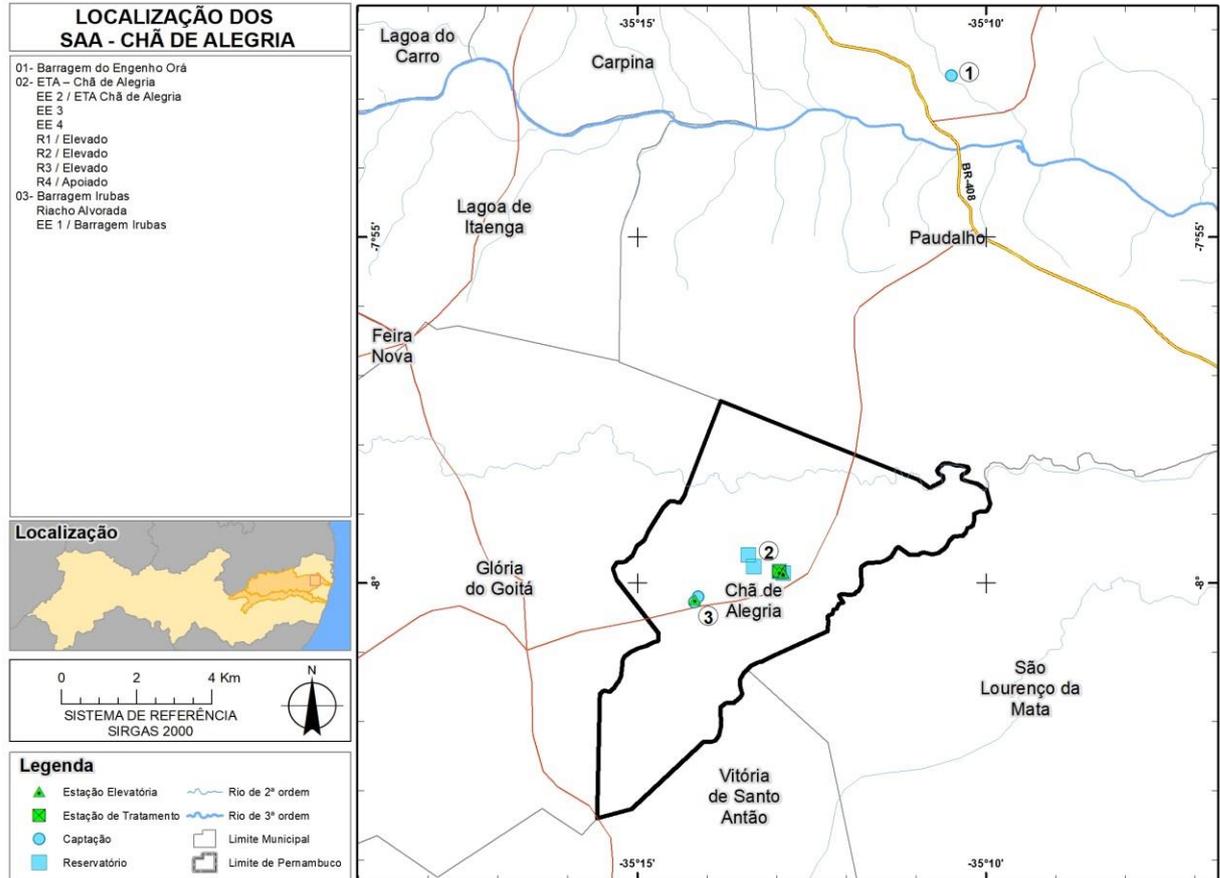


Figura 3.7 – Localização das unidades do SAA de Chã de Alegria.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Manancial e Captação

Os mananciais utilizados para o abastecimento de água de Chã de Alegria são a Barragem do Engenho Orá, localizada em Paudalho, Barragem Irubas e Riacho Alvorada. O Sistema Engenheiro Orá também abastece os municípios de Carpina, Tracunhaém e Paudalho.

O Quadro 3.21 apresenta as informações operacionais referente aos mananciais utilizados para abastecimento de água do município Chã de Alegria.

QUADRO 3.21 - MANANCIAIS UTILIZADOS PARA SAA DE CHÃ DE ALEGRIA.

Manancial	Destino	Capacidade (1.000 m ³)
Barragem do Engenho Orá	Carpina, Chã de Alegria, Paudalho e Tracunhaém	13.000
Barragem Irubas	Chã de Alegria (centro)	S/ Informação
Riacho Alvorada	Chã de Alegria (centro)	S/ Informação

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

A captação realizada através da Barragem Irubas tem capacidade nominal de 13 L/s e se dá por gravidade através de uma tubulação com extensão de aproximadamente 50 metros, diâmetro de 250 mm e fabricada em DeFoFo.

A captação no Riacho Alvorada é realizada através de um conjunto motobomba submerso de 5 cv e uma tubulação de recalque com extensão de 120 metros e diâmetro de 100 mm. Ambas captações conduzem água até a EE 1.

A captação na barragem Engenho Orá é descrita no município de Paudalho, onde esta localizada.

O Quadro 3.22 a seguir apresenta as informações operacionais referente a captação de água para abastecimento do município Chã de Alegria.

QUADRO 3.22 - CAPTAÇÕES DO SAA DE CHÃ DE ALEGRIA.

Manancial	Capacidade Nominal (l/s)	Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material	Conjunto motobomba Nº / potencia (cv)	Localização Geográfica	
				Lat.	Long.
Barragem Irubas	13	250 / 50 / DeFoFo	Inexistente / Gravidade	-8,0045	-35,2363
Riacho Alvorada	S/ Informação	100 / 120 / PVC PVA	1 / 5	-8,0033	-35,2354

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Chã de Alegria contém 4 estações elevatórias. A EE 1 recebe água da captação da barragem Irubas e do riacho Alvorada, conduzindo até a ETA Chã de Alegria, com vazão de 14 L/s. Esta EE contém dois conjuntos motobomba, potência de 30 cv e não há informação sobre altura manométrica. Sobre as condições de operação e manutenção, estas foram relatadas como boas.

A segunda estação, EE 2, recebe água tratada do reservatório apoiado R4, e bombeia para o reservatório elevado R 1. Conta com dois conjuntos motobomba de potência de 30 cv e não há informações quanto a capacidade de bombeamento e altura manométrica. Apresenta boas condições de operação e manutenção, porém, foi identificado ausência de guarda corpo na escada de acesso a área da bomba.

As estações EE 3 e EE 4 recebem água do reservatório elevado R1 e bombeiam para o reservatório elevado R3 e R2, respectivamente, porém não há informações operacionais a respeito dessas duas estações.

O Quadro 3.23 a seguir apresenta as informações operacionais referente as estações elevatórias de água para abastecimento do município Chã de Alegria.

QUADRO 3.23 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE CHÃ DE ALEGRIA.

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Localização Geográfica	
					Lat.	Long.
EE 1 / Barragem Irubas	ETA Chã de Alegria	Água bruta	14	2/30	-8,0041	-35,2362
EE 2 / ETA Chã de Alegria	REL 1	Água Tratada	S/ Informação	2/30	-7,9973	-35,2159

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Localização Geográfica	
					Lat.	Long.
EE 3	REL 3	Água Tratada	S/ Informação	S/ Informação	-7,9976	-35,2151
EE 4	REL 2	Água Tratada	S/ Informação	S/ Informação	-7,9976	-35,2151

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução inicia-se na captação. Na barragem Irubas até a EE 1 há uma tubulação que conduz água bruta por gravidade, com 50 m de extensão, diâmetro de 250 mm, material DEFoFo (trecho 1), e do Riacho Alvorada até EE 1 há uma tubulação de recalque com 120 m de extensão, diâmetro de 100mm e sem informação a respeito do material utilizado (trecho 2). O trecho 3, partindo da EE 1 até a ETA, possui 3.000 m de extensão em ferro fundido, diâmetro de 150 mm em regime de recalque.

O Quadro 3.24 apresenta tais informações para as adutoras identificadas no SAA de Chã de Alegria.

QUADRO 3.24 - ADUÇÃO DO SAA DE CHÃ DE ALEGRIA.

Trecho	Unidade a montante	Unidade a Jusante	Condução	Diâmetro	Extensão	Material
				(mm)	(m)	
1	Barragem Irubas	EE 1	Gravidade	250	50	DEFoFo
2	Riacho Alvorada	EE 1	Recalque	100	120	PVC PVA
3	EE 1	ETA	Recalque	150	3000	Ferro Fundido

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O SAA de Chã de Alegria apresenta uma estação de tratamento de água, com capacidade nominal de 16 L/s, com tratamento simplificado por filtração ascendente, possuindo apenas decantador e filtros. O volume tratado e distribuído ao município é de 36.172 m³/mês. As condições de operação, manutenção são ditas regulares e não há informação sobre conservação, porém apresenta interferências como: parede dos filtros com vazamento e lodo acumulado.

Existe ainda a ETA de Engenho Orá que bombeia água tratada para Chã de Alegria, mas esta será tratada no município de Paudalho, onde esta localizada.

O Quadro 3.25 a seguir apresenta as informações operacionais referente as estações de tratamento de água para abastecimento do município Chã de Alegria.

QUADRO 3.25 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE CHÃ DE ALEGRIA.

Unidade	Destino	Tipo de ETA	Tipo de Tratamento	Capac. Nominal (l/s)	Volume Tratado (m ³ /mês)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
ETA – Chã de Alegria	R 4	Convencional	Simplificado	16	36.172	-7,9972	-35,2159

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

O SAA de Chã de Alegria contém 4 reservatórios, dos quais 3 são do tipo elevado e um do tipo apoiado.

Os reservatórios foram construídos em concreto armado e encontram-se em operação. Apresentam condições de operação e manutenção ruim, com fissuras, armadura exposta, escada de marinho ruim. Não há informações sobre as dimensões dos reservatórios.

O Quadro 3.26 a seguir apresenta as informações operacionais referente aos reservatórios de água para abastecimento do município Chã de Alegria.

QUADRO 3.26 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE CHÃ DE ALEGRIA.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R1	Elevado	R 2 e R 3	150	Concreto armado	Sistema Integrado Carpinão e R 4	-7,9976	-35,2151
R2	Elevado	Rede de Distribuição Nova Chã de Alegria	100	Concreto armado	EE 4	-7,9961	-35,2221
R3	Elevado	Rede de Distribuição - Vila Bom Jesus	20	Concreto armado	EE 3	-7,9933	-35,2233
R4	Apoiado	EE 2	300	Concreto armado	ETA	-7,9973	-35,2159

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição tem uma extensão de 11.566 metros e um total de 2.686 ligações, estando restrita a área urbana do município. Os diâmetros da rede variam de 50 a 150 mm e com tubulação de PVC, Ferro Fundido e DEFoFo, apresentando condições de operação e manutenção regular e estado de conservação regular com rede antiga. Um problema relatado foi cadastro técnico desconhecido.

3.1.2.6 Cumaru

O município de Cumaru (distritos Sede e Ameixas) tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Integrado Barragem de Jucazinho. A Figura 3.8 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

✓ Manancial e Captação

Não há manancial de captação para o município de Cumaru, uma vez que o mesmo é abastecido pelo Sistema Jucazinho. As informações sobre o manancial e captação estão descritas no município de Surubim, onde está localizado o manancial de captação do sistema.

✓ Estação Elevatória de Água

A Estação de Tratamento de Água de Cumaru recebe água bruta diretamente das estações elevatórias EE 1 e EE 2 do Sistema Integrado de Barragem de Jucazinho, sendo assim, as estações elevatórias serão descritas no respectivo município.

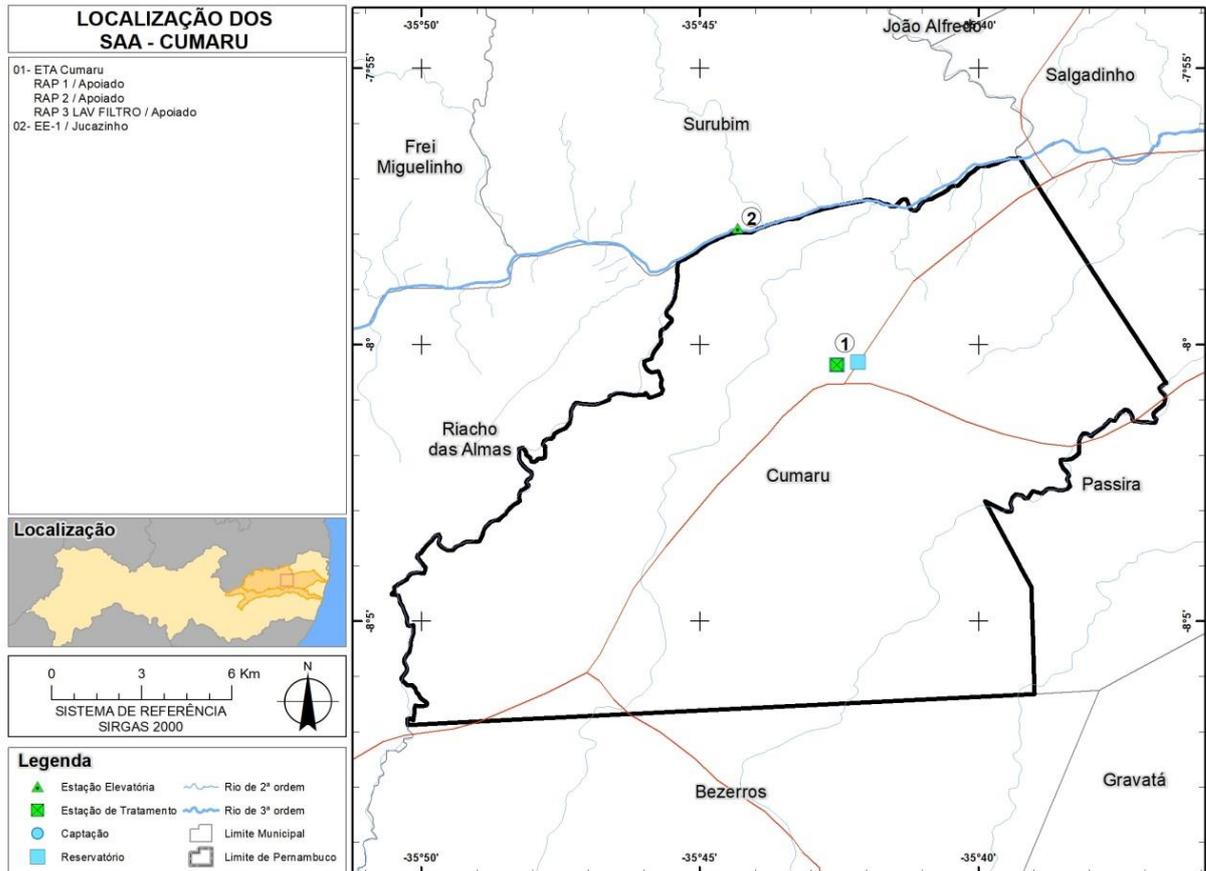


Figura 3.8 – Localização das unidades do SAA de Cumaru.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Adução

O município de Cumaru não possui sistema de adução, uma vez que recebe água do Sistema Integrado Barragem de Jucazinho.

✓ Estação de Tratamento de Água

O SAA do município de Cumaru possui uma estação de tratamento de água, a ETA Cumaru. Esta ETA não possui tratamento completo, apenas dupla filtração e está em péssimas condições de operação e manutenção e estado de conservação. A capacidade nominal desta ETA é de 66,23 L/s, porém atualmente trata cerca de 60 L/s. Não há informações quanto ao volume de tratamento e tempo de funcionamento da estação.

O Quadro 3.27 a seguir apresenta as informações operacionais referente às estações de tratamento de água para abastecimento do município Cumaru.

QUADRO 3.27 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE CUMARU.

Unidade	Destino	Tipo de ETA	Tipo de Tratamento	Capac. Nominal (l/s)	Localização Geográfica	
					Lat.	Long.
ETA Cumaru	RAP 1	Compacta	Dupla Filtração	66,23	-8,0062	-35,7088

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No SAA que abastece o município de Cumaru, há 3 reservatórios apoiados. O reservatório apoiado RAP 3 pertence ao sistema de tratamento da ETA Cumaru, o qual tem função de lavagem de filtro e devolver a água para a ETA.

O reservatório apoiado RAP 1 recebe água tratada da ETA e fornece para a rede de Alto do Cruzeiro, Monte Rua Joaquin, Terezinha, e também fornece água para o município Passira.

O reservatório apoiado RAP 2 fornece água para a rede de distribuição de Cumaru. O Quadro 3.28 apresenta as informações referentes aos reservatórios de água para abastecimento do município Cumaru.

QUADRO 3.28 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE CUMARU.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m ³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
RAP 1	Apoiado	Alto do Cruzeiro, Monte Rua Joaquin, Terezinha, Zona Rural de Cutias (Passira), Passira	500	Concreto	ETA Cumaru	-8,0062	-35,7088
RAP 3 Lav. De Filtro	Apoiado	ETA Cumaru	200	Concreto	RAP 1	-8,0062	-35,7088
RAP 2	Apoiado	Rede de Distribuição Cumaru	100	Concreto	RAP 1	-8,0053	-35,7025

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição total do município tem uma extensão de 6.384 metros e apresenta problemas de subdimensionamento e um total de 2.234 ligações ativas. O diâmetro das tubulações varia de 25 a 300 mm, podendo ser de cimento amianto, ferro fundido ou PVC Vale destacar que o controle do número de ligações é escasso ao longo do tempo.

3.1.2.7 Feira Nova

A cidade de Feira Nova tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Isolado de Feira Nova. A Figura 3.9 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

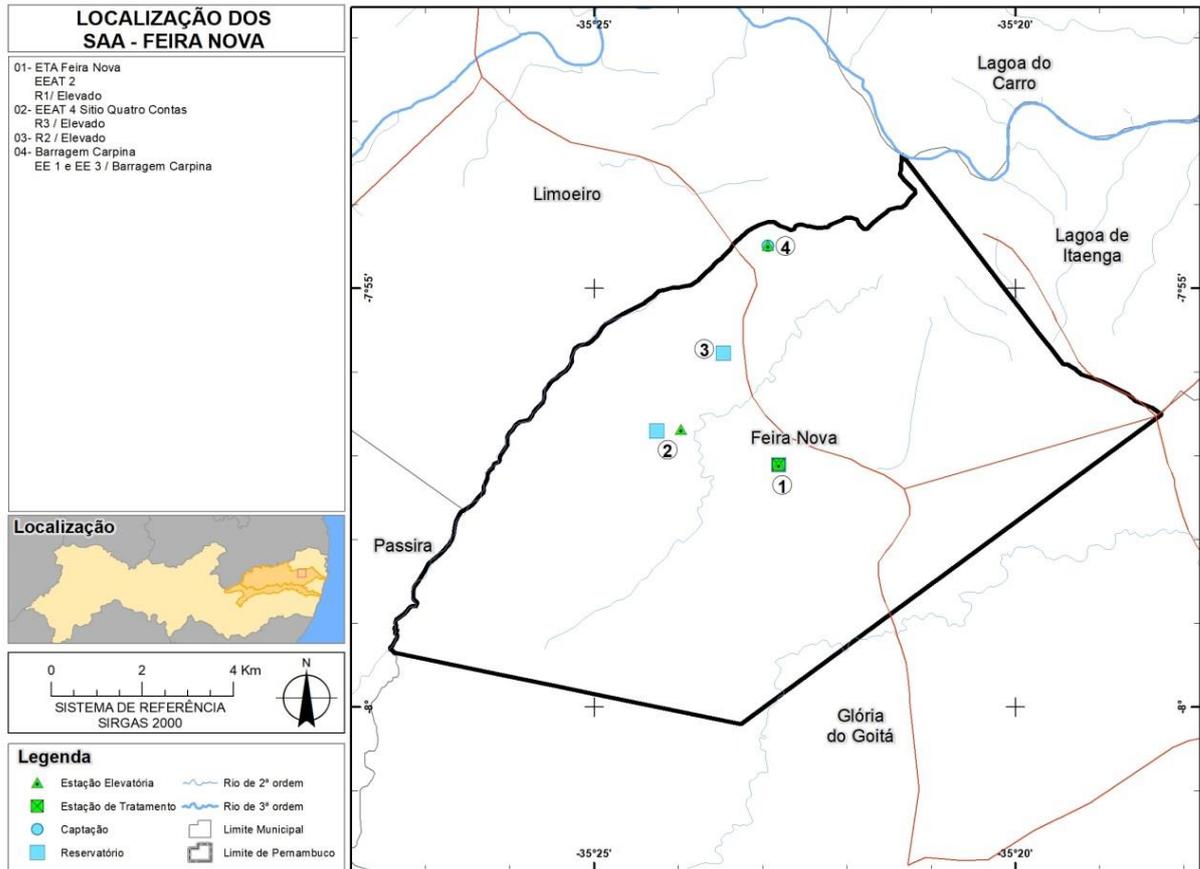


Figura 3.9 – Localização das unidades do SAA de Feira Nova.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Manancial e Captação

O manancial utilizado para alimentar o sistema de abastecimento de água de Feira Nova é a Barragem Carpina, localizada no município de Lagoa do Carro. Esta conta com capacidade de armazenamento de 270 milhões de m³ e a vazão de regularização do curso d’água após o barramento é desconhecida, conforme o Quadro 3.29.

QUADRO 3.29 - MANANCIAIS DE CAPTAÇÃO DO SAA DE FEIRA NOVA.

Manancial	Destino	Capacidade (10 ³ m ³)
Barragem Carpina	Feira Nova, Lagoa de Itaenga, Lagoa do Carro, Limoeiro	270.000

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

A captação se dá através de dois sistemas de captação: Sistema Novo e Sistema Antigo. O sistema antigo capta uma vazão de 20 L/s através de um conjunto motobomba flutuante e uma tubulação de recalque em DeFoFo com diâmetro de 200 mm e 250 m de comprimento. O sistema novo capta uma vazão de 25 L/s através de um conjunto motobomba flutuante e tubulação de recalque semelhante ao sistema antigo, conforme Quadro 3.30.

Ambos os sistemas de captação encontram-se em condições ruins de conservação e manutenção, apresentando problemas como perda de eficiência dos conjuntos, flutuante degradado por oxidação, válvulas de retenção e de pé com crivo danificadas, entre outros.

QUADRO 3.30 - CAPTAÇÃO DO SAA DE FEIRA NOVA.

Manancial	Capacidade Nominal (l/s)	Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material	Conjunto motobomba	Situação	Localização Geográfica	
			nº / potência (cv)		Lat.	Long.
Barragem Carpina (sist antigo)	20	200 / 250 / DeFoFo	1/ S/ Informação	Ruim	-7,9081	-35,3822
Barragem Carpina (sist novo)	25	200 / 250 / DeFoFo	1/ S/ Informação	Ruim	-7,9081	-35,3822

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Feira Nova contém 4 estações elevatórias, sendo duas localizadas na captação e duas no sistema de distribuição. As estações elevatórias nas proximidades da barragem Carpina, EE 1 e EE 3, possuem capacidade nominal de 14 L/s e 24 L/s, respectivamente. Ambas bombeiam água bruta para a estação de tratamento do sistema. Estas estações apresentam um péssimo estado de conservação, com elevado estado de degradação da estrutura, componentes elétricos dos quadros de comando obsoletos, conjuntos motobomba desgastados e ineficientes.

Após a ETA existe uma estação elevatória de água tratada, EEAT 2, com capacidade nominal de 38,6 L/s. Por fim, existe ainda uma estação, EEAT 4 Sitio Quatro Contas, após a rede de distribuição do centro que bombeia água para o reservatório elevado R 3, com uma vazão de 2 L/s. A EEAT 2 necessita melhoria na estrutura civil e a EEAT 4 Sitio Quatro Contas está em boas condições por ser uma estação nova.

O Quadro 3.31 a seguir apresenta as informações operacionais referente as estações elevatórias de água para abastecimento do município Feira Nova.

QUADRO 3.31 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE FEIRA NOVA.

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Altura Manom. (m)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
EE 1 / Barragem Carpina (sistema antigo)	ETA Feria Nova	Água Bruta	14	1+1 / 60	S/ Informação	-7.9081	-35.3822
EE 3 / Barragem Carpina (sistema novo)	ETA Feria Nova	Água Bruta	24	1+1 / 60	S/ Informação	-7.9081	-35.3822
EEAT 2	Rel 1	Água tratada	38,6	1+1 / 20	S/ Informação	-7.9518	-35.3801
EEAT 4 Sitio Quatro Contas	Rel 3	Água tratada	2	1+1 / 5	S/ Informação	-7.9448	-35.3994

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução de água bruta do município possui 4 trechos, dois interligando a Barragem Carpina com a EE 1 e os outros dois interligando a EE com a ETA Feira Nova. Todos os trechos possuem 200 mm de diâmetro e de material DeFoFo. De modo geral as condições de conservação são consideradas boas. A condução do sistema é por recalque. O Quadro 3.32 apresenta as informações operacionais referente ao sistema de adução de água para abastecimento do município Feira Nova.

QUADRO 3.32 - ADUÇÃO DO SAA DE FEIRA NOVA.

Trecho	Unidade a montante	Unidade a Jusante	Condução	Diâmetro	Extensão	Material
				(mm)	(m)	
1 (captação)	Barragem Carpina	EE1	Recalque	200	S/ Informação	Defoyo
2	EE1	ETA Feira Nova	Recalque	200	S/ Informação	Defoyo
1.1 (captação)	Barragem Carpina	EE 1.1	Recalque	200	250	Defoyo
2.1	EE 1.1	ETA Feira Nova	Recalque	200	4500	Defoyo

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

A Estação de Tratamento de Água ETA-Feira Nova é do tipo compacta com tratamento simplificado, com a capacidade nominal de 58 L/s. Apresenta problemas operacionais como lavagem de filtro insuficiente, necessidade de troca do manifold de alguns filtros e ativação do sistema de tratamento de efluentes.

O Quadro 3.33 a seguir apresenta as informações operacionais referente à estação de tratamento de água para abastecimento do município Feira Nova.

QUADRO 3.33 - STAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE FEIRA NOVA.

Unidade	Destino	Tipo de ETA	Tipo de Tratamento	Capac. Nominal (l/s)	Volume Tratado (m³/mês)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
ETA Feira Nova	Feira Nova	Compacta	Simplificado	58	S/ Informação	-7,9518	-35,3801

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No SAA de Feira Nova contêm 3 reservatórios do tipo elevado. Os reservatórios possuem condição de operação e manutenção classificada como boa, porém necessitam melhorias nas estruturas civis, como pintura e impermeabilização.

O Quadro 3.34 apresenta as informações operacionais referente aos reservatórios de água para abastecimento do município Feira Nova.

QUADRO 3.34 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE FEIRA NOVA.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R1	Elevado	R2, Rede de Distribuição de Chã de Ouro e Centro	250	Concreto	ETA Feira Nova	-7,9518	-35,3801
R2	Elevado	Rede de Distribuição Jabes Gonzaga	50	Concreto	R1	-7,9296	-35,3911
R3	Elevado	Rede de Distribuição Quatro Contas e Sítio Novo	50	Concreto	R1	-7,9451	-35,4042

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição do município tem uma extensão de 20.881 metros e um total de 6.383 ligações. Os diâmetros da rede variam de 60 a 200 mm e com tubulação de PVC e DEFoFo. Embora apresentado estado de conservação bom, as condições gerais de operação e manutenção das unidades são classificadas como regulares.

3.1.2.8 *Frei Miguelinho*

O município de Frei Miguelinho (distritos Sede e Lagoa de João Carlos) tem seu abastecimento de água fornecido Sistema Integrado Barragem de Jucazinho. A Figura 3.10 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

✓ Manancial e Captação

Não há manancial de captação para o município de Frei Miguelinho, uma vez que o mesmo é abastecido pelo Sistema Jucazinho. As informações sobre o manancial e a captação estão descritas no município de Surubim, onde está localizado o manancial de captação do sistema.

✓ Estação Elevatória de Água

O SAA de Frei Miguelinho recebe água bruta da estação elevatória EE 9 do Sistema Integrado Barragem de Jucazinho, localizada em Santa Maria do Cambucá, diretamente na rede de distribuição do município, sendo assim, a estação elevatória será descrita no respectivo município.

✓ Adução

O município de Frei Miguelinho não possui sistema de adução, uma vez que recebe água por derivação do Tramo Norte do Sistema Integrado Barragem de Jucazinho.

✓ Estação de Tratamento de Água

Não há estações de tratamento de água no município de Frei Miguelinho, uma vez que a água que abastece o município é proveniente do Sistema Integrado Barragem de Jucazinho, onde é tratada nas estações de tratamento do sistema.

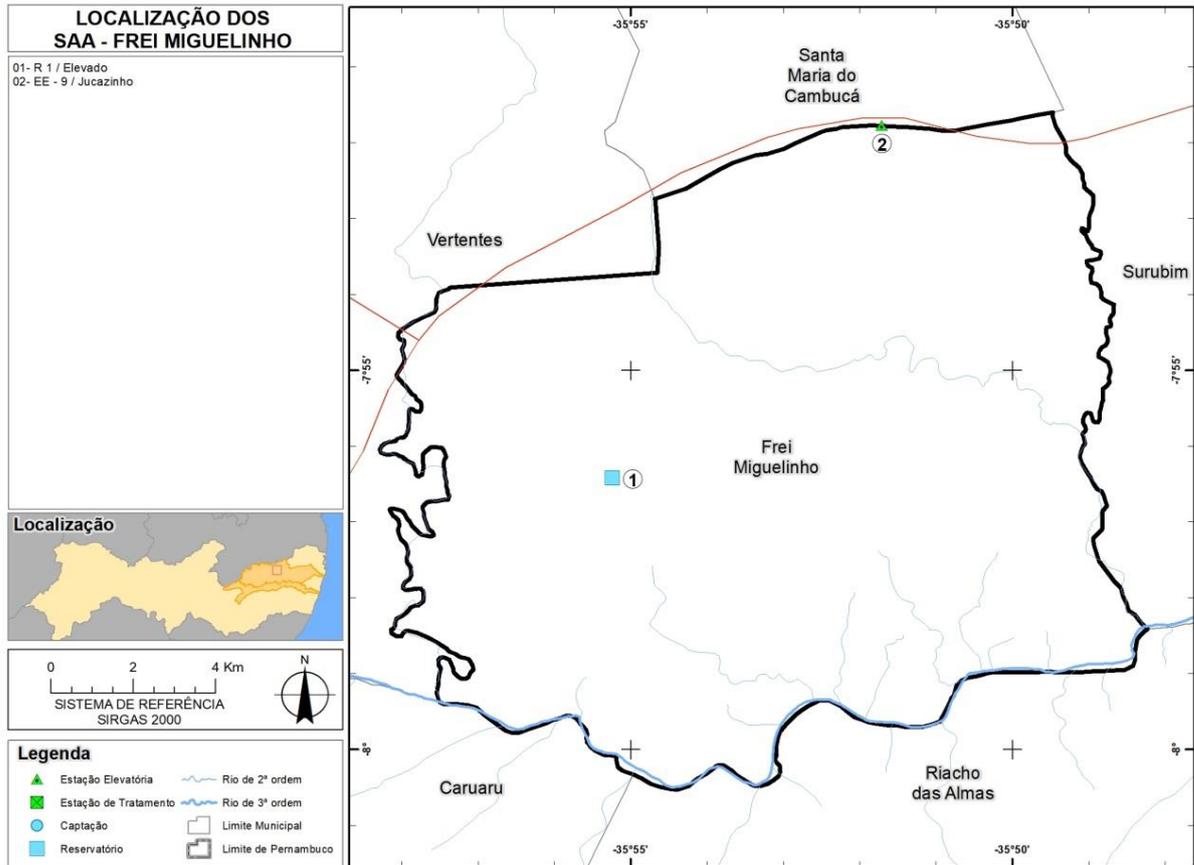


Figura 3.10 – Localização das unidades do SAA de Frei Miguelinho.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Reservatório

No SAA que abastece o município de Frei Miguelinho, há apenas um reservatório do tipo elevado. Este reservatório recebe água tratada da estação elevatória 9, a qual pertence ao sistema de abastecimento de água de Jucazinho. O Quadro 3.35 apresenta as informações referentes aos reservatórios de água do SAA do município de Frei Miguelinho.

QUADRO 3.35 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE FREI MIGUELINHO.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R 1	Elevado	Frei Miguelinho	50	Concreto	EE 9 (Jucazinho)	-7,9404	-35,9206

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição total do município tem uma extensão de 27.900 metros e apresenta problemas de subdimensionamento da rede e um total de 2.066 ligações ativas. O diâmetro das tubulações varia de 25 a 100 mm, podendo ser de cimento amianto, ferro fundido ou PVC. Vale destacar que o controle do número de ligações é escasso ao longo do tempo.

3.1.2.9 Glória do Goitá

O município de Glória do Goitá tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Isolado Glória do Goitá através da barragem Carpina, localizada no município Lagoa do Carro. Costumava ser abastecida também pelo Riacho Uruba, porém esta captação foi desativada. A localidade Apoti não possui sistema de abastecimento público. A Figura 3.11 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

✓ Manancial e Captação

O manancial utilizado para alimentar o sistema de abastecimento de água de Glória do Goitá é a Barragem Carpina, localizada no município de Lagoa do Carro. Sendo assim, esta será descrita no tópico do município em questão.

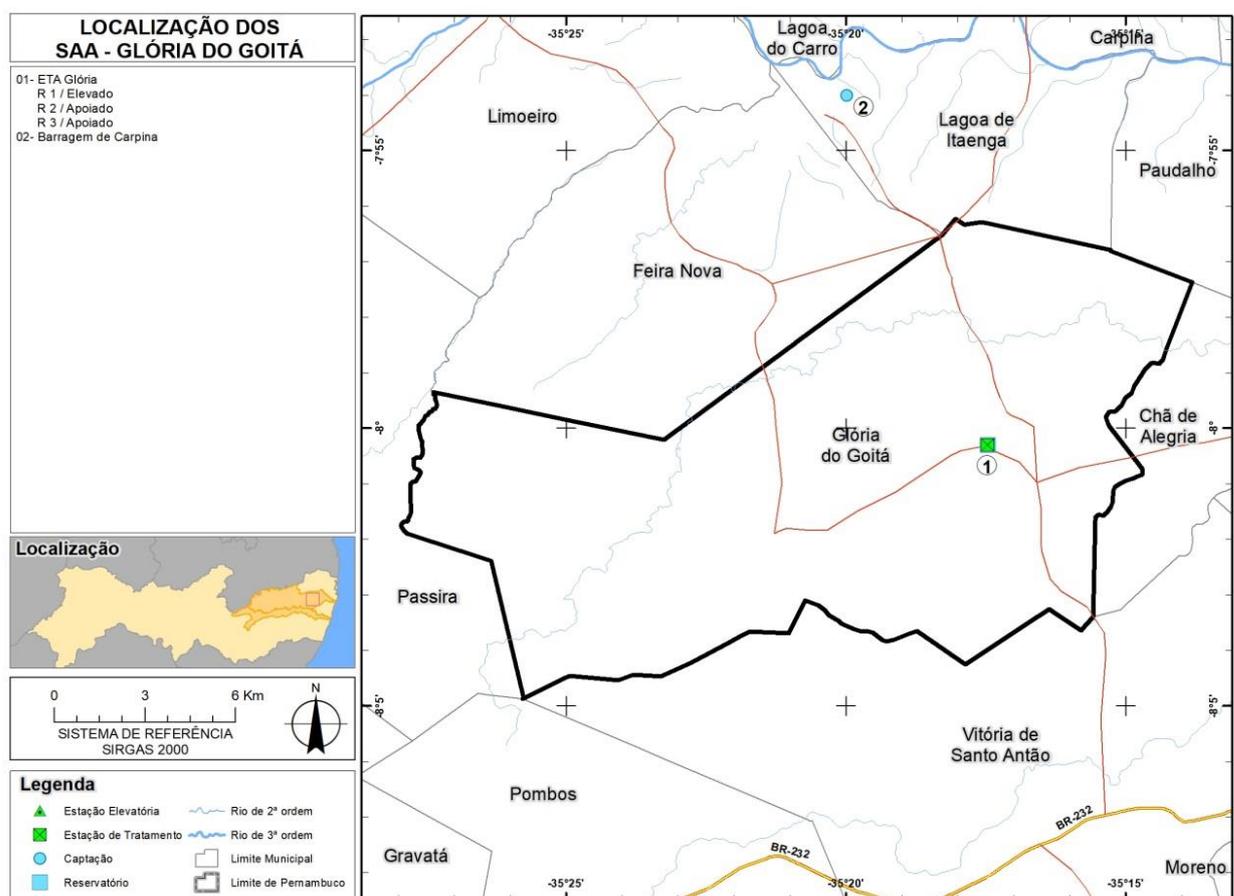


Figura 3.11 – Localização das unidades do SAA de Glória do Goitá.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

A captação é realizada no lago da Barragem Carpina através de um sistema de captação por balsa, descrito no Quadro 3.36 a seguir.

QUADRO 3.36 - CAPTAÇÕES DO SAA DE GLÓRIA DO GOITÁ.

Tipo	Capacidade Nominal (l/s)	Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material	Conjunto motobomba nº / potência (cv)	Situação	Localização Geográfica	
					Lat.	Long.
Barragem Carpina	S/ Informação	300 / 279 / Defofo	2 / S/ Informação	S/ Informação	-7,8999	-35,3329

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Glória do Goitá possui uma estação elevatória, a qual recebe água por recalque da captação na barragem Carpina e conduz até a ETA Glória do Goitá. A EE conduz uma vazão de 26,28 L/s através de dois conjuntos motobomba de potência de 60 cv. Não há informação quanto a altura manométrica alcançada por esta estação. O Quadro 3.37 apresenta as informações operacionais da estação elevatória do município.

QUADRO 3.37 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE GLÓRIA DO GOITÁ.

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Altura Manom. (m)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
EE1	ETA - Glória do Goitá	Água bruta	26,28	2/60	S/ Informação	S/ Informação	S/ Informação

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução do município é composto por dois trechos, partindo da captação de água até a estação de tratamento de água. O Quadro 3.38 apresenta as informações operacionais coletadas referente às principais adutoras do sistema de abastecimento de água do município Glória do Goitá.

QUADRO 3.38 - ADUÇÃO DO SAA DE GLÓRIA DO GOITÁ.

Trecho	Unidade a montante	Unidade a Jusante	Condução	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
1	Captação Barragem Carpina	EE1	Recalque	300	279	DeFoFo
2	EE1	ETA	Recalque	300	18.220	DeFoFo

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O SAA do município conta com uma estação de tratamento, localizada no Alto da Penha, do tipo compacta fechada, com tratamento simplificado. Sua capacidade nominal é de 29,8 L/s e sua vazão média de operação é de 25,2 L/s. Opera durante 24 horas por dia, tendo como destino a rede de abastecimento Cidade de Glória. Não constam informações sobre suas condições de conservação.

O Quadro 3.39 a seguir apresenta as informações operacionais coletadas referente à estação de tratamento de água do sistema de abastecimento de água do município Glória do Goitá.

QUADRO 3.39 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE GLÓRIA DO GOITÁ.

Unidade	Destino	Tipo de ETA	Tipo de Tratamento	Capac. Nominal (l/s)	Volume Tratado (m³/mês)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
ETA Glória	Rede de abastecimento da Cidade de Glória do Goitá	Compacta	Simplificado	29,8	65.140	-8,0051	-35,2909

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

O SAA de Glória do Goitá contém 3 reservatórios, dos quais 2 são do tipo apoiado e um do tipo elevado. O reservatório R1 opera normalmente e em condições regulares de conservação, apresenta alguns problemas como a ausência de tampa no reservatório e deterioração da escada.

O reservatório R2, que se encontra em condições regulares e opera normalmente, tem como destino a rede de distribuição do bairro Cohab. Assim como o R1, também apresenta deterioração em sua escada e falta a tampa no reservatório.

O reservatório R3 é feito de concreto, do tipo apoiado e formato retangular. Assim como os demais, não conta com a tampa do reservatório e tem sua escada deteriorada. Apesar disso, opera normalmente e em condições regulares de conservação, tendo como destino o centro municipal.

O Quadro 3.40 a seguir apresenta as informações operacionais coletadas referente aos reservatórios de água do sistema de abastecimento de água do município Glória do Goitá.

QUADRO 3.40 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE GLÓRIA DO GOITÁ.

Unidade	Destino	Tipo	Volume nominal (m³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R1	R2 e R3	Elevado	100	Concreto	ETA	-8,0051	-35,2909
R2	Rede de Distribuição COHAB	Apoiado	300	Concreto	R1	-8,0051	-35,2909
R3	Rede de Distribuição Centro	Apoiado	1.000	Concreto	R1	-8,0051	-35,2909

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição de Glória do Goitá tem uma extensão de 55.018 m e um total de 5.260 ligações. Quanto às suas condições de conservação, classifica-se como regular, tendo sido substituída recentemente. Os diâmetros utilizados ao longo da rede variam de 50 a 200 mm, e o material utilizado consiste em PVC e DEFoFo.

3.1.2.10 Jataúba

O município de Jataúba é abastecido pelo Sistema Isolado Jataúba através da Barragem Poço Fundo e pelo Açude Sítio da Luiza. As localidades Passagem do To, Jundiá, Riacho do Meio e Jacu não são abastecidas pela Compesa, portanto não há informações a respeito do seu abastecimento. A Figura 3.12 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

✓ Manancial e Captação

O reservatório de Poço Fundo localiza-se no rio Capibaribe, entre as cidades de Jataúba e Santa Cruz do Capibaribe. A capacidade da barragem é de 27.750 mil m³. O reservatório do Sítio Santa Luzia está localizado no município de Jataúba e apresenta capacidade de 400 mil m³. Não há informação sobre as vazões de regularização das barragens.

O Quadro 3.41 a seguir apresenta as informações operacionais coletadas referente aos mananciais utilizados para abastecimento de água do município Jataúba.

QUADRO 3.41 - MANANCIAIS DO SAA DE JATAÚBA.

<i>Manancial</i>	<i>Destino</i>	<i>Capacidade (1.000 m³)</i>
Barragem Poço Fundo	Distrito de Poço Fundo / Cidade de Jataúba /Cidade de Santa Cruz	27.750
Barragem Sítio Luiza	Cidade de Jataúba	400

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

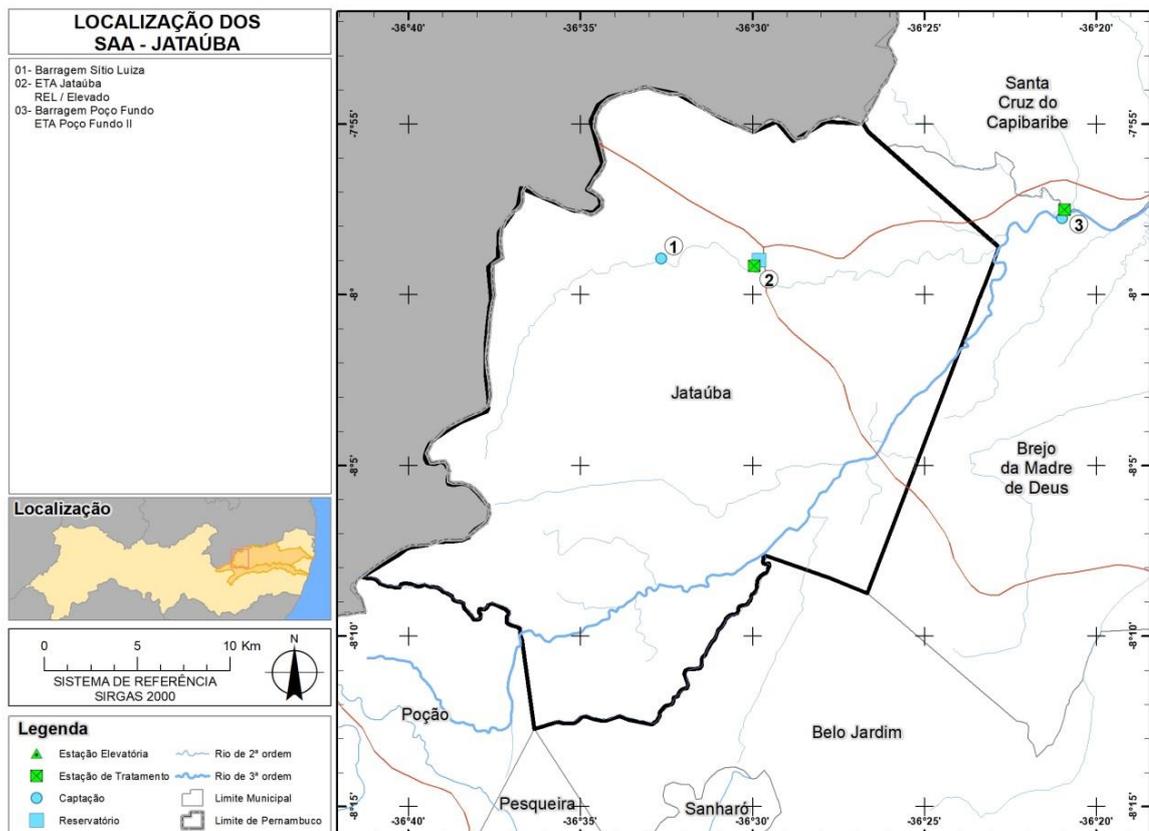


Figura 3.12 – Localização das unidades do SAA de Jataúba.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

A captação na Barragem Poço Fundo é realizada por gravidade através de uma tubulação de 400 mm de diâmetro, 200 m de extensão e fabricada em ferro fundido, conduzindo água bruta até a EEAB Poço Fundo. A capacidade nominal da captação é de 30 L/s.

A captação na Barragem Sítio Luzia é realizada por gravidade através de uma tubulação de 100 mm de diâmetro com 1.300 m de extensão e fabricada em ferro fundido, seguida por uma tubulação de Cimento Amianto com 5.500 m de extensão até a EEAB Jataúba. A capacidade nominal da captação é de 5 L/s.

O Quadro 3.42 a seguir apresenta as informações operacionais coletadas referente à captação dos mananciais utilizados para abastecimento de água do município Jataúba.

QUADRO 3.42 - CAPTAÇÕES DO SAA DE JATAÚBA.

Manancial	Capacidade Nominal (l/s)	Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material	Conjunto motobomba nº / vazão (l/s)	Situação	Localização Geográfica	
					Lat.	Long.
Barragem Poço Fundo	30	400 / 200 / Ferro Fundido	Inexistente / Gravidade	Boa	-7,9625	-36,3498
Barragem Sítio Luiza	5	100 / 1300 / Ferro Fundido	Inexistente / Gravidade	Boa	-7,9822	-36,5439
		100 / 5500 / Cimento Amianto				

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Jataúba conta com duas estações elevatórias de água bruta, EEAB Jataúba e EEAB Poço Fundo, que bombeiam a água para as estações de tratamento. A EEAB Jataúba possui dois conjuntos motobomba com vazão de 25 L/s e a EEAB Poço Fundo possui dois conjuntos motobomba, sendo um reserva, com vazão de 10 L/s.

O Quadro 3.43 a seguir apresenta as informações operacionais coletadas referente às estações elevatórias utilizados para abastecimento de água do município Jataúba.

QUADRO 3.43 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE JATAÚBA.

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)
EEAB Jataúba	ETA Jataúba	Água bruta	25	2+0/ S/ Informação
EEAB Poço Fundo	ETA Poço Fundo II	Água bruta	10	1+1 / S/ Informação

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução é dividido em 4 trechos que conduzem água bruta desde a captação até as estações de tratamento, seja por recalque ou gravidade. O Quadro 3.44 a seguir apresenta as informações operacionais coletadas referente às adutoras utilizadas para abastecimento de água do município de Jataúba.

QUADRO 3.44 – ADUÇÃO DO SAA DE JATAÚBA.

Trecho	Unidade a montante	Unidade a Jusante	Condução	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
1	Barragem Sítio da Luzia	EEAB Jataúba	Gravidade	100	1300	Ferro Fundido
				100	5500	Cimento Amianto
2	Barragem Poço Fundo	EEAB Poço Fundo	Gravidade	400	200	Ferro Fundido
3	EEAB Jataúba	ETA Jataúba	Recalque	S/ Informação	S/ Informação	S/ Informação
4	EEAB Poço Fundo	ETA Poço Fundo II	Recalque	S/ Informação	S/ Informação	S/ Informação

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O SAA do município de Jataúba conta com uma estação de tratamento do tipo compacta, a ETA Jataúba. A ETA apresenta capacidade nominal de 6,5 L/s, tratamento simplificado através de dupla filtração e tempo de funcionamento de 24 h/dia. Encontra-se em um estado ruim de operação e manutenção, conservação, condições físicas, operacionais, gerenciais e administrativas.

O Quadro 3.45 a seguir apresenta as informações operacionais coletadas referentes à estação de tratamento de água utilizada para abastecimento de água do município Jataúba.

QUADRO 3.45 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DO SAA DE JATAÚBA.

Unidade	Destino	Tipo de ETA	Tipo de Tratamento	Capac. Nominal (l/s)	Volume Tratado (m³/mês)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
ETA Jataúba	Rede de Distribuição de Jataúba	Compacta	Dupla Filtração	6,5	S/ Informação	-7,9860	-36,4989

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

O SAA de Jataúba possui um reservatório circular do tipo apoiado, com volume de reservação de 115 m³, abastecido pelas estações de tratamento ETA Jataúba e ETA Poço Fundo II, fornecendo água tratada para a rede de distribuição do município.

O Quadro 3.46 a seguir apresenta as informações operacionais coletadas referentes aos reservatórios de água utilizados para abastecimento de água do município Jataúba.

QUADRO 3.46 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE JATAÚBA.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
RAP 1	Apoiado	Rede de Distribuição Jataúba	115	Concreto	EEAT Poço Fundo	-7,9833	-36,4966

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição do município se estende por 10.993 m, apresenta problemas de subdimensionamento e soma ao todo 1.212 ligações. O diâmetro das tubulações varia de 25 a 200 mm, podendo ser de cimento amianto, PVC ou ferro fundido. Vale destacar que o controle do número de ligações é escasso ao longo do tempo

3.1.2.11 João Alfredo

A cidade de João Alfredo tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Integrado Palmeirinha, Sistema Integrado Siriji e o Sistema Isolado João Alfredo. A última reforma do sistema de abastecimento do município foi em agosto de 2012. A Figura 3.13 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

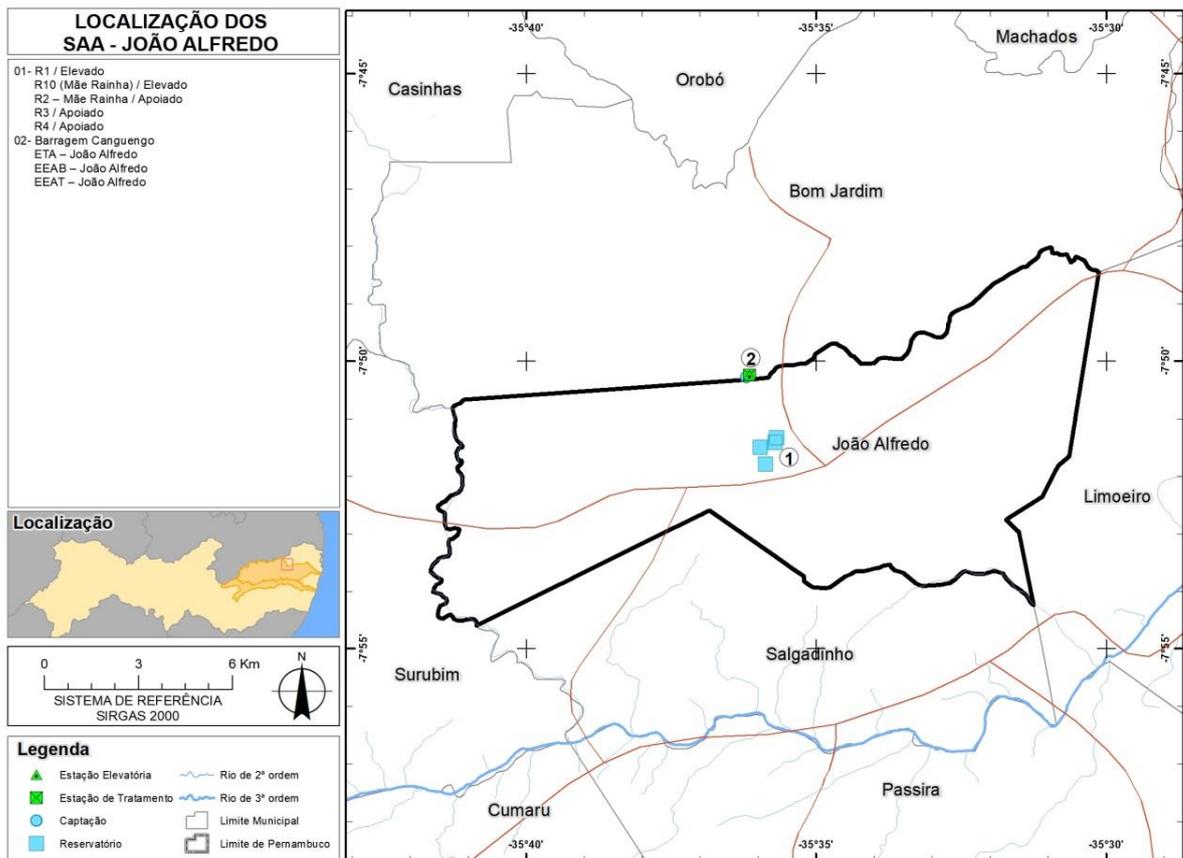


Figura 3.13 – Localização das unidades do SAA de João Alfredo.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Manancial e Captação

O manancial utilizado para alimentar o sistema de abastecimento de água de João Alfredo é a Barragem Canguengo, Barragem Pedra Fina (Sistema Integrado Palmeirinha) e Barragem de Siriji (Sistema Integrado Siriji). As barragens Pedra Fina e Siriji e suas respectivas captações não serão abordadas nesse tópico, uma vez que já foram discutidas no SAA do município de Bom Jardim.

Não são conhecidos os valores de vazão de regularização e capacidade de armazenamento para a capacidade da barragem Canguengo.

A captação é realizada na barragem Canguengo por gravidade através de uma adutora com capacidade nominal da 14 L/s, diâmetro de 250 mm e material ferro fundido. Quanto às condições da captação, foram relatadas pessoas despejando esgoto no lago da barragem.

O Quadro 3.47 apresenta o resumo de informações operacionais das captações para o abastecimento de João Alfredo.

QUADRO 3.47 - CAPTAÇÕES DO SAA DE JOÃO ALFREDO.

Manancial	Capacidade Nominal (l/s)	Diâmetro (mm) /	Conjunto motobomba	Situação	Localização Geográfica	
		Extensão (m) / Material	nº / vazão (l/s)		Lat.	Long.
Barragem Canguengo	14	250 / 200 / Ferro Fundido	Inexistente / Gravidade	Razoável	-7,8379	-35,6032

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O SAA de João Alfredo conta com 2 estações elevatórias, uma de água bruta e a outra de água tratada. A EEAB- 1 Canguengo e conduz água bruta para ETA e a EEAT 2 conduz água tratada para o reservatório elevado 2, ambas com capacidade nominal de 14 L/s e com dois conjuntos motobomba, com bombas que têm potência de 75 cv, porém não há informações sobre a altura manométrica.

Sobre as condições de operação e manutenção, estas foram relatadas como em péssimo estado, com risco de acidente, ausência de barrilete, ausência de quadro de comando, iluminação deficitária, entre outros.

O Quadro 3.48 apresenta o resumo de informações operacionais das elevatórias para o abastecimento de João Alfredo.

QUADRO 3.48 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE JOÃO ALFREDO.

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Altura Manom. (m)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
EEAB – João Alfredo	ETA	Água bruta	14	2 / 15	S/ Informação	-7,8375	-35,6024
EEAT – João Alfredo	REL 2	Água tratada	14	2 / 75	S/ Informação	-7,8374	-35,6024

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

A adução é dividida em 2 trechos conduzindo a água bruta desde a captação ao tratamento. Da barragem Canguengo até a EEAB-1 a adução é realizada por gravidade, com tubulação de 200 m de extensão e diâmetro 250 mm, fabricada em Ferro Fundido (trecho 1). No trecho seguinte (trecho 2), da EE-1 até ETA, a água bruta é conduzida por recalque, através de uma tubulação de ferro fundido com 150 mm e 100 m de extensão.

O Quadro 3.49 apresenta o resumo de informações operacionais das adutoras para o abastecimento de João Alfredo.

QUADRO 3.49 - ADUÇÃO DO SAA DE JOÃO ALFREDO.

Trecho	Unidade a montante	Unidade a Jusante	Condução	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
1	Barragem Canguengo	EEAB	Gravidade	250	200	Ferro Fundido
2	EEAB	ETA	Recalque	150	100	Ferro Fundido

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

A Estação de Tratamento de Água ETA de João Alfredo possui capacidade nominal de 12,50 L/s e é do tipo convencional com tratamento completo. Atualmente o estado de conservação, operação e manutenção é considerado como ruim, apresentando problemas como floculador com estruturas quebradas, decantador sem modulação, canal de água floculada com dimensões inadequadas, filtro com fundos rompidos, necessidade de troca de leito filtrante e instalação de guarda corpos, entre outros.

O Quadro 3.50 apresenta o resumo de informações operacionais das estações de tratamento de água para o abastecimento de João Alfredo.

QUADRO 3.50 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE JOÃO ALFREDO.

Unidade	Destino	Tipo de ETA	Tipo de Tratamento	Capac. Nominal (l/s)	Volume Tratado (m³/mês)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
ETA – João Alfredo	EEAT/ REL	Convencional	Completo	12,50	S/ informação	-7,8374	-35,6024

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No SAA de João Alfredo existem 4 reservatórios, dos quais 3 são do tipo apoiado e um do tipo elevado. O reservatório elevado R1 recebe água do Sistema Integrado Palmeirinha.

O reservatório apoiado R2 está localizado no bairro Mãe Rainha e tem como destino a rede de distribuição das partes alta e baixa da cidade. Recebe água da adutora do Sistema Integrado Palmeirinha, Sistema Integrado Siriji e da captação da barragem Canguengo. Apresenta interferências como ausência de guarda corpo na escada de acesso e armadura exposta.

O Quadro 3.51 apresenta o resumo de informações operacionais dos reservatórios de água para o abastecimento de João Alfredo.

QUADRO 3.51 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE JOÃO ALFREDO.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R1	Elevado	R3 e R4	30	Concreto armado	Sistema Integrado Palmeirinha	-7.8555	-35.5946
R2 – Mãe Rainha	Apoiado	Rede de Distribuição - Parte alta e baixa	300	Concreto armado	Sistema Integrado Palmeirinha e Captação Canguengo	-7.8584	-35.5993

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R3	Apoiado	Rede de Distribuição - Osvaldo Lima	130	Concreto armado	R2 – Mãe Rainha / Apoiado	-7.8631	-35.5977
R4	Apoiado	Rede de Distribuição - Neto de Leo	300	Concreto armado	R2 – Mãe Rainha / Apoiado	-7.8569	-35.5950

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição tem uma extensão de 51.567 metros e um total de 6.485 ligações, atendendo a áreas urbanas e rurais do município. Os diâmetros da rede variam de 60 a 85 mm e com tubulação de PVC e PVC PBA. As condições de operação, manutenção e conservação foram classificadas em bom estado.

3.1.2.12 Lagoa do Carro

A cidade de Lagoa do Carro tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Isolado Lagoa do Carro, que teve sua última reforma em dezembro de 2010. A Figura 3.14 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

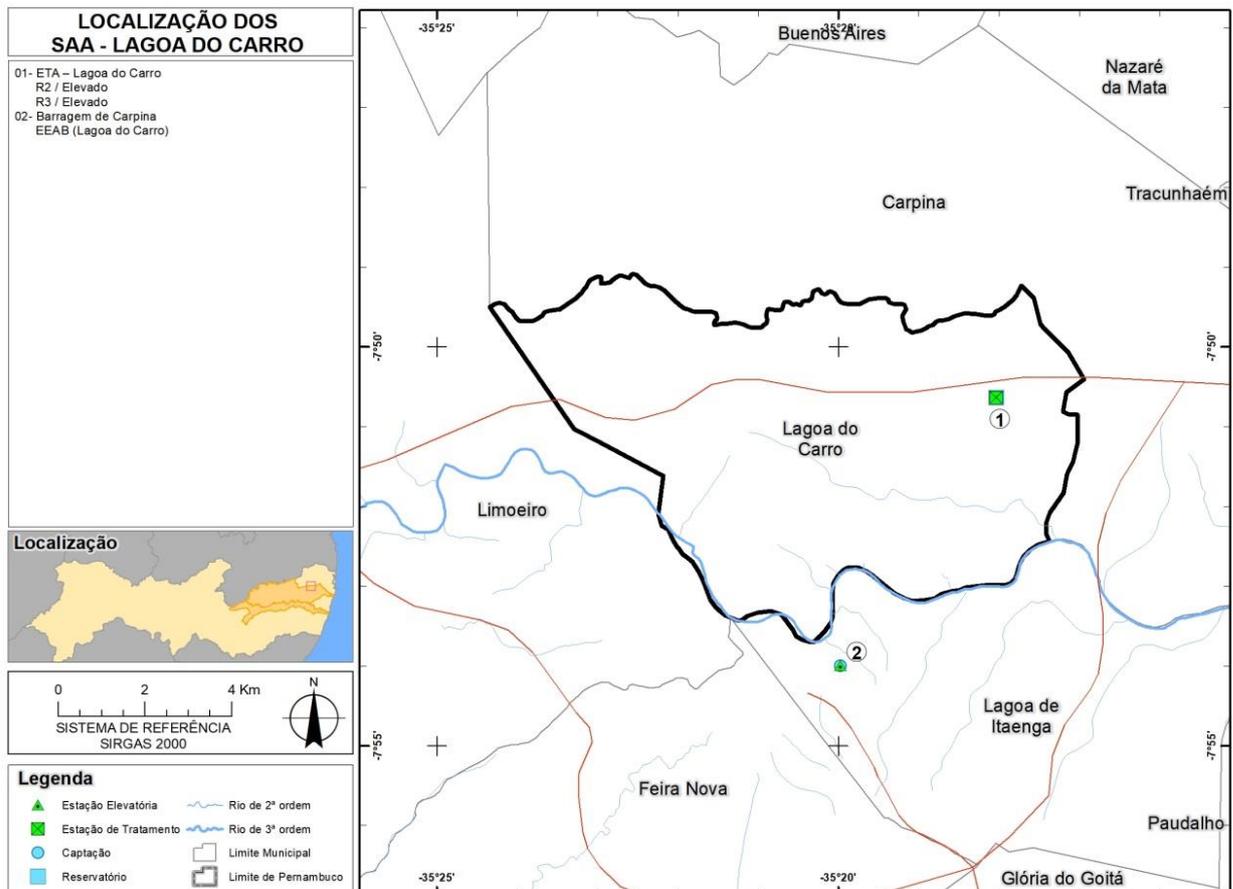


Figura 3.14 – Localização das unidades do SAA de Lagoa do Carro.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Manancial e Captação

O manancial utilizado para alimentar o sistema de abastecimento de água de Lagoa do Carro é a Barragem Carpina. Como a barragem se localiza no município de Lagoa do Carro, o projeto de Lei Ordinária N° 1658/2017 pretende alterar o nome para Barragem de Lagoa do Carro.

Anteriormente, o Rio Tracunhaém era utilizado para o abastecimento de Lagoa do Carro, porém sua captação encontra-se atualmente desativada.

O manancial Barragem de Carpina possui capacidade nominal de 270 milhões de m³, porém são acumulados para abastecimento apenas 100 milhões de m³, devido a rodovia PE-50.

O Quadro 3.52 apresenta o resumo de informações operacionais dos mananciais de água para o abastecimento de Lagoa do Carro.

QUADRO 3.52 - MANANCIAIS UTILIZADOS PARA SAA DE LAGOA DO CARRO.

<i>Manancial</i>	<i>Destino</i>	<i>Capacidade (1.000 m³)</i>	<i>Vazão de regularização (l/s)</i>
Barragem de Carpina	Lagoa do Carro, Lagoa de Itaenga, Feira Nova, Glória do Goitá	270.000	S/ Informação

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

A captação é realizada através de balsa com dois conjuntos motobomba, sendo um reserva, com vazão 28,00 L/s, potência de 20 cv e altura manométrica de 70 m.c.a. A balsa flutuante só tem espaço para comportar uma bomba, sendo assim, o conjunto motobomba reserva existente não esta localizado na balsa.

O Quadro 3.53 apresenta o resumo de informações operacionais da captação de água para o abastecimento de Lagoa do Carro.

QUADRO 3.53 - CAPTAÇÕES DO SAA DE LAGOA DO CARRO.

<i>Tipo</i>	<i>Capacidade Nominal (l/s)</i>	<i>Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material</i>	<i>Conjunto motobomba nº / potência (cv)</i>	<i>Situação</i>	<i>Localização Geográfica</i>	
					<i>Lat.</i>	<i>Long.</i>
Barragem Carpina	28	200 / 240 / Defofo	2 / 20	Regular	-7,8999	-35,3329

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Lagoa do Carro contém uma estação elevatória ativa, a EEAB Lagoa do Carro, localizada próxima à Barragem de Carpina que tem capacidade de bombear 24 L/s de água bruta. Esta estação contém três conjuntos motobomba, sendo um reserva, os quais tem potência de 25 cv. A altura manométrica garantida pela EEAB é 65 m.c.a.

Quanto as condições de conservação, manutenção e operação desta estação, estas são classificadas como regular, pois necessita melhorias físicas e substituição dos conjuntos motobomba, os quais encontram-se degradados.

O Quadro 3.54 apresenta o resumo de informações operacionais das estações elevatórias de água para o abastecimento de Lagoa do Carro.

QUADRO 3.54 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE LAGOA DO CARRO.

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Altura Manom. (m)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
EEAB (Lagoa do Carro)	ETA Lagoa do carro	Água Bruta	24	2+1 / 25	65	-7,8999	-35,3329

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução, que conduz a água bruta desde a captação ao tratamento, apresenta de modo geral boas condições de conservação. Tal sistema possui 2 trechos com diâmetros de 200 mm, compostos de DEFoFo e FoFo.

O Quadro 3.55 apresenta o resumo de informações operacionais das adutoras de água para o abastecimento de Lagoa do Carro.

QUADRO 3.55 - ADUÇÃO DO SAA DE LAGOA DO CARRO.

Trecho	Unidade a montante	Unidade a Jusante	Condução	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
1	Barragem Carpina	EEAB (Lagoa do Carro)	Recalque	200	240	DEFoFo
2	EEAB (Lagoa do Carro)	Ponto 1	Recalque	200	2600	FoFo
				200	6140	DEFoFo

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

A Estação de Tratamento de Água ETA Lagoa do Carro é do tipo compacta com tratamento completo e capacidade nominal de 20 L/s. As condições gerais de operação e manutenção das unidades são classificadas como regulares, pois necessita melhorias físicas, pintura nas unidades de clarificação, troca de registro e válvula, uma vez que os mesmos encontram-se desgastados.

O Quadro 3.56 apresenta o resumo de informações operacionais das estações de tratamento de água para o abastecimento de Lagoa do Carro.

QUADRO 3.56 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE LAGOA DO CARRO.

Unidade	Destino	Tipo de ETA	Tipo de Tratamento	Capac. Nominal (l/s)	Volume Tratado (m³/mês)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
ETA – Lagoa do Carro	Lagoa do Carro	Compacta	Completo	20	S/ Informação	-7,8439	-35,3005

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

O SAA de Lagoa do Carro contém dois reservatórios elevados. O Quadro 3.57 apresenta o resumo de informações operacionais das estações de tratamento de água para o abastecimento de Lagoa do Carro.

QUADRO 3.57 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE LAGOA DO CARRO.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R2	Elevado	Lagoa do Carro	50	Concreto	Rede de distribuição	-7.8439	-35.3005
R3	Elevado	Lagoa do Carro	150	Concreto	Rede de distribuição	-7.8439	-35.3005

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição tem uma extensão de 9.716 metros e um total de 3.124 ligações, estando restrita a área urbana do município. A rede tem seu estado de conservação enquadrado como regular, necessitando redimensionamento e setorização da rede. Os diâmetros da rede variam de 60 a 150 mm, com tubulação de PVC e DEFoFo. Um problema existente é o cadastro técnico desconhecido.

3.1.2.13 Lagoa de Itaenga

A cidade de Lagoa de Itaenga tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Isolado Lagoa de Itaenga, através da Barragem Carpina. Também recebia água do Sistema Integrado Carpina, através da Barragem Eng. Orá, porém, atualmente encontra-se com essa fonte de abastecimento desativada. A Figura 3.15 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

✓ Manancial e Captação

O manancial utilizado no sistema de abastecimento de água de Lagoa de Itaenga é a Barragem Carpina. Esta é abordada no sistema de Lagoa do Carro, município ao qual pertence.

A captação é realizada através de conjunto motobomba sobre balsa flutuante com vazão aproximada de 30 L/s.

O Quadro 3.58 apresenta o resumo de informações operacionais da captação de água para o abastecimento de Lagoa de Itaenga.

QUADRO 3.58 - CAPTAÇÕES DO SAA DE LAGOA DE ITAENGA.

Tipo	Capacidade Nominal (l/s)	Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material	Conjunto motobomba nº / potência (cv)	Situação	Localização Geográfica	
					Lat.	Long.
Barragem Carpina	30	S/ informação	S/ informação	S/ informação	-7,8999	-35,3329

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

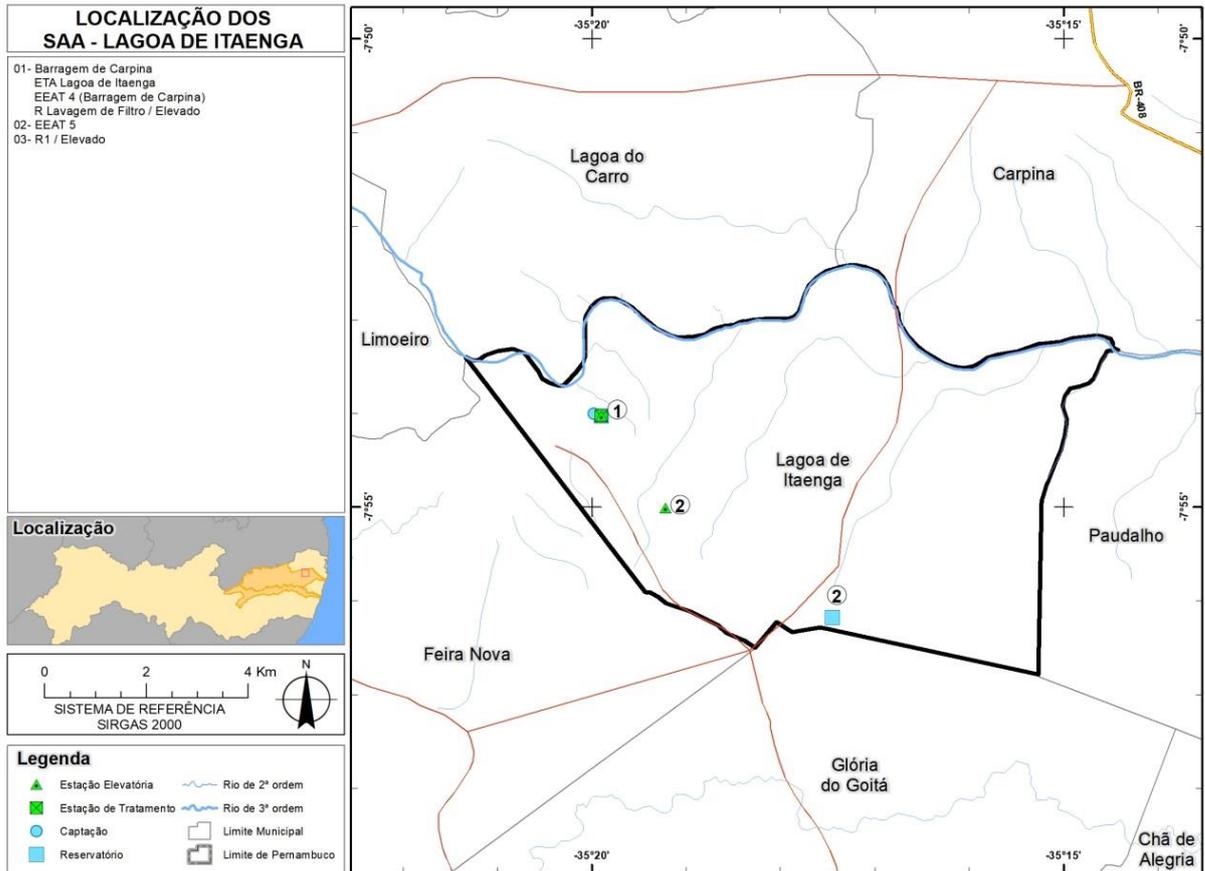


Figura 3.15 – Localização das unidades do SAA de Lagoa de Itaenga.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O SAA de Lagoa de Itaenga contém 4 estações elevatórias, das quais duas encontram-se desativadas (estas integrantes do sistema da barragem Eng. Orá). A EEAT 4 (Barragem de Carpina) possui 2 conjuntos motobomba, sendo um reserva, com potência de 40 cv e capacidade de bombear 33,40 L/s, garantindo uma altura manométrica de 59,75 m.c.a.

Após a EEAT 4, há ainda mais uma estação elevatória, denominada EEAT 5, com capacidade de bombear 33,4 L/s, altura manométrica de 33,12 m.c.a. e potência de 25 cv.

As condições gerais de operação e manutenção das unidades referidas são classificadas como ruins, apresentando problemas como vazamento no poço de sucção, estruturas deterioradas, necessitando melhorias físicas, impermeabilização do poço, entre outros.

O Quadro 3.59 apresenta o resumo de informações operacionais das estações elevatórias de água para o abastecimento de Lagoa de Itaenga.

QUADRO 3.59 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE LAGOA DE ITAENGA.

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Altura Manom. (m)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
EEAT 4 (Barragem de Carpina)	EEAT 5	Água tratada	33,4	1+1/40	59,75	-7,9005	-35,3316
EEAT 5	R 1	Água tratada	33,4	1+1/ 25	33,12	-7,9169	-35,3203

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução possui apenas um trecho que conduz água bruta a partir da Barragem Carpina para a ETA Lagoa de Itaenga, com condução por recalque, diâmetro de 250 mm, sendo de material DeFoFo e 327 metros de extensão. Essas informações podem ser observadas no Quadro 3.60.

QUADRO 3.60 - ADUÇÃO DO SAA DE LAGOA DE ITAENGA.

Trecho	Unidade a montante	Unidade a Jusante	Condução	Diâmetro	Extensão	Material
				(mm)	(m)	
1	Barragem Carpina	ETA Lagoa de Itaenga	Recalque	250	327	Defofo

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O sistema que abastece Lagoa de Itaenga conta apenas com a ETA Compacta de Lagoa do Itaenga, com capacidade nominal 58 L/s. As condições gerais de operação e manutenção das unidades são péssimas. Entre os problemas existentes pode-se citar que foram identificados cilindros de cloro desprotegidos, sujeitos à incidência direta da luz solar, bem como a existência de um sistema de água de lavagem dos filtros inoperante.

O Quadro 3.61 apresenta o resumo de informações operacionais das estações de tratamento de água para o abastecimento de Lagoa de Itaenga.

QUADRO 3.61 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE LAGOA DE ITAENGA.

Unidade	Destino	Tipo de ETA	Tipo de Tratamento	Capac. Nominal (l/s)	Volume Tratado (m³/mês)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
ETA Lagoa de Itaenga	Lagoa de Itaenga	ETA Compacta	Completo	58	S/ Informação	-7,9005	-35,3356

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No SAA de Lagoa de Itaenga há um reservatório do tipo elevado, R1, que armazena água proveniente das captações das barragens Engenho Orá e Carpina. As condições gerais de operação e manutenção das unidades são regulares. Entre os problemas existentes podem-se citar ferragens expostas, necessitando recuperação estrutural, impermeabilização, pintura e melhorias físicas.

Há também no sistema um reservatório elevado destinado para lavagem de filtros. Possui um bom estado de conservação e manutenção, porém apresenta ausência de sinalização, escada, logomarca, entre outros.

O Quadro 3.62 apresenta o resumo de informações operacionais dos reservatórios de água para o abastecimento de Lagoa de Itaenga.

QUADRO 3.62 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE LAGOA DE ITAENGA.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m ³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R1	Elevado	Lagoa de Itaenga	300	Concreto	Rede de distribuição	-7.9364	-35.2908
R Lavagem de Filtro	Elevado	ETA	100	Concreto	ETA	-7.9005	-35.3316

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição tem uma extensão de 29.969 metros e um total de 5.069 ligações, estando restrita a área urbana do município. A rede é antiga e seu estado de conservação se enquadra como regular, sendo necessária ampliação da rede, setorização da mesma, pois muitos locais não estão sendo atendidos. Os diâmetros da rede variam de 50 a 150 mm e com tubulação de PVC e DEFoFo. Um problema existente é o cadastro técnico desconhecido.

3.1.2.14 Limoeiro

A cidade de Limoeiro tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Isolado Limoeiro e o Sistema Integrado Palmeirinha, através das barragens de Palmeirinha, Rio Orobó e Carpina (Lagoa do Carro). O Distrito de Urucuba não possui sistema público de abastecimento.

A Figura 3.16 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

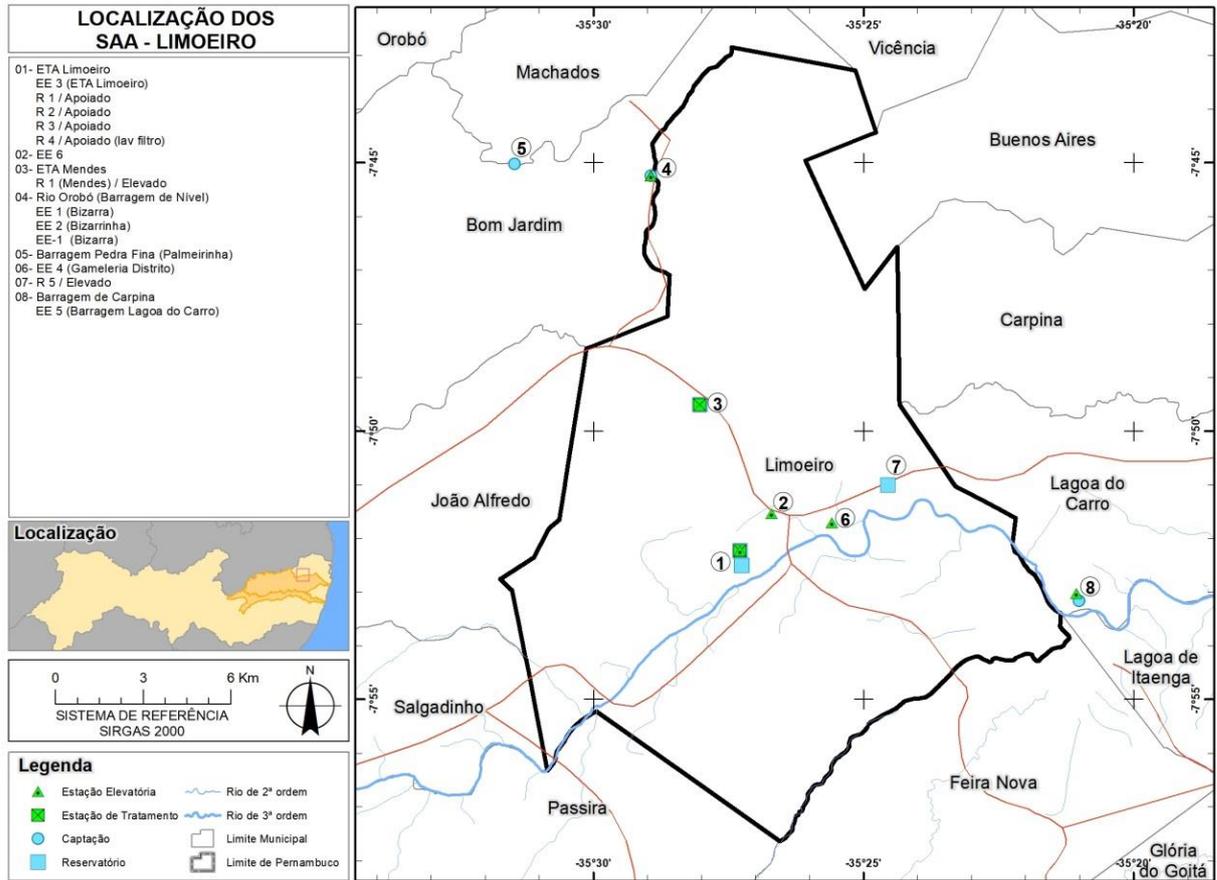


Figura 3.16 – Localização das unidades do SAA de Limoeiro.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Manancial e Captação

Os mananciais utilizados para alimentar o sistema de abastecimento de água de Limoeiro são as barragens Pedra Fina (Palmeirinha), Rio Orobó e Barragem Carpina.

A barragem Pedra Fina possui capacidade de armazenamento de 6.500 mil m³, porém não há informação quanto a vazão de regularização da mesma. A barragem do rio Orobó trata-se de uma barragem de nível. Já para a barragem Carpina há uma capacidade nominal de 270 milhões de m³, porém estima-se que ela pode acumular até 100 milhões m³.

O Quadro 3.63 apresenta o resumo de informações operacionais dos mananciais de captação de água para o abastecimento de Limoeiro.

QUADRO 3.63 - MANANCIAIS UTILIZADOS PARA SAA DE LIMOEIRO.

Manancial	Destino	Capacidade (1.000 m ³)	Vazão de regularização (l/s)
Barragem Pedra Fina (Palmeirinha)	Bom Jardim, Orobó, João Alfredo, Surubim, Salgado, Limoeiro.	6.500	S/ Informação
Rio Orobó	EE 2	Inexistente	S/ Informação
Barragem Carpina	Feira Nova, Lagoa de Itaenga, Lagoa do Carro, Glória do Goitá, Limoeiro	270.000	1200

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

A captação é realizada na Barragem Palmeirinha por gravidade através de uma tubulação em 350 mm e PRFV e 300 mm e DeFoFo. A captação no Rio Orobó acontece através de um canal de aproximação com 3 metros de largura, 1,5 m de altura e 6 m de comprimento.

Outra captação que atende a Limoeiro, tem origem na Barragem Carpina através de sistema por recalque através de dois conjuntos motobomba de 75 cv e uma tubulação com extensão de 180 m, 250 mm de diâmetro e material DEFoFo, que conduz água até a estação elevatória com uma vazão de 80 L/s. O Quadro 3.64 apresenta o resumo de informações operacionais das captações de água para o abastecimento de Limoeiro.

QUADRO 3.64 - CAPTAÇÕES DO SAA DE LIMOEIRO.

Manancial	Capacidade Nominal (l/s)	Diâmetro (mm) /	Conjunto motobomba	Situação	Localização Geográfica	
		Extensão (m) / Material	n ^o / potência (cv)		Lat.	Long.
Barragem Pedra Fina (Palmeirinha)	60	350 / S/ Informação / PRFV	Inexistente / Gravidade	Regular	-7.7502	-35.5241
		300 / S/ Informação / DEFoFo	Inexistente / Gravidade			
Rio Orobó (Barragem de Nível)	S/ Informação	Canal de Tomada: largura = 3 m, altura = 1.5 m, e extensão = 6 m.	Inexistente / Gravidade	Regular	-7.7539	-35.4821
Barragem de Carpina	80	250 / 180 / DEFoFo	2 / 75	Bom	-7.8860	-35.3501

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Limoeiro contém 6 estações elevatórias, sendo que duas delas também abastecem os distritos de Bizarra e Lagoa Comprida, ambos localizados em Limoeiro.

As estações possuem de um a dois conjuntos motobomba, com capacidade de bombeamento desde 4 L/s a 90 L/s. Quanto ao estado de conservação, manutenção e operação das unidades, a maioria pode ser classificada como regular, necessitando melhorias físicas.

O Quadro 3.65 apresenta o resumo de informações operacionais das estações elevatórias de água para o abastecimento de Limoeiro.

QUADRO 3.65 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE LIMOEIRO.

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	N ^o MB / Potência (cv)	Altura Manom. (m)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
EE 1 (Bizarra)	ETA Limoeiro	Água Bruta	90	2+1 / 250	S/ Informação	-7.7541	-35.4822
EE 2 (Bizarinha)	ETA Bizarra	Água bruta	7.5	1+1 / 20	S/ Informação	-7.7541	-35.4822
EE 3 (ETA Limoeiro)	RAP 4	Água Tratada	4	2 / 5	S/ Informação	-7.8706	-35.4547
EE 4 (Gameleria Distrito)	REL 5	Água Tratada	8	1 / 15	S/ Informação	-7.8619	-35.4264
EE 5 (Barragem Carpina)	EE 6	Água Bruta	80	2 (1+1) / 200	115	-7.8838	-35.3508

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Altura Manom. (m)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
EE 6	ETA Limoeiro	Água Bruta	80	2 (1+1) / 250	125	-7.8590	-35.4449

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução é dividido em 6 trechos, com diâmetros variando de 250 a 400 mm. Foram utilizados tubos de DEFoFo, ferro fundido e PRFV. A condução do sistema é por gravidade e recalque, conduzindo água bruta desde a captação ao tratamento.

A água é conduzida por gravidade da Barragem de Pedra Fina até a EE 1 em tubulações com diâmetro de 350 mm e 300 mm de material de PRFV e DEFoFo. A partir da EE 1 (Bizarra) a água é conduzida até um stand pipe por recalque em uma tubulação de 400 mm de diâmetro composta por ferro fundido por uma extensão de 1.500 metros.

A partir do stand pipe a água segue sendo conduzida, porém desta vez por gravidade, até a ETA Limoeiro em uma tubulação com 400 mm de diâmetro composta por ferro fundido e 13.500 metros de extensão.

Outro trecho parte da Barragem Carpina e segue em direção a EE 5, conduzindo a água por gravidade em uma tubulação de 250 mm de diâmetro e 180 metros de extensão composta por material de DEFoFo.

A partir da EE 5 a água é conduzida para a próxima estação EE 6, com tubulação de material DEFoFo, diâmetro 400mm e uma extensão de 12,48 km (trecho 6). E o próximo trecho (trecho 7), que parte da EE 6 até ETA, é dividido em dois trechos, em regime de recalque, o primeiro com uma tubulação de ferro fundido, 300mm de diâmetro e extensão de 1,2 km e posteriormente uma tubulação de DEFoFo de 300mm de diâmetro e extensão de 1,12 km.

A partir da EE 2 (Bizarrinha) a água é conduzida por recalque à ETA Bizarra. O Quadro 3.66 apresenta o levantamento das unidades.

QUADRO 3.66 - ADUÇÃO DO SAA DE LIMOEIRO.

Trecho	Unidade a montante	Unidade a Jusante	Condução	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
1	Barragem de Pedra Fina	EE 1 (Bizarra))	Gravidade	350	S/ Informação	PRFV
				300	S/ Informação	DEFoFo
2	EE 1 (Bizarra)	StandPipe	Recalque	400	1.500	Ferro Fundido
3	StandPipe	ETA Limoeiro	Gravidade	400	13.500	Ferro Fundido
4	Barragem de Carpina	EE 5 (Barragem Carpina)	Gravidade	250	180	DEFoFo
5	EE 5 (Barragem Carpina)	EE 6	Recalque	400	12.480	DEFoFo
6	EE 6	ETA Limoeiro	Recalque	300	1.200 / 1.116	FoFo / DEFoFo
7	EE 2 (Bizarrinha)	ETA Bizarra	Recalque	S/ informação	S/ informação	S/ informação

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O sistema que abastece Limoeiro conta com uma Estação de Tratamento de Água. A ETA Limoeiro recebe água bruta das barragens Palmeirinha, rio Orobó e Lagoa do Carro. A ETA é do tipo convencional com tratamento completo e possui capacidade nominal de 120 L/s. As condições gerais de operação e manutenção das unidades são boas. Dentre os problemas encontrados nas estações, foram identificadas que os floculadores, decantadores e filtros não possuem guarda-corpo, necessidade de troca das comportas, melhorias físicas, troca de registro, ativação do sistema de tratamento de efluentes, entre outros.

Outra estação de tratamento de água é a ETA Mendes, do tipo compacta com clarificador e filtros e com capacidade nominal de 6,5 L/s. Dentre os problemas encontrados nas estações, foram identificadas pontos de oxidação nos clarificadores e filtros de polimento, necessidade de adequação do barrilete, deteriorização da casa de química, problemas estruturais no reservatório elevado, necessidade de impermeabilização e pintura, entre outros.

O Quadro 3.67 apresenta as informações coletadas referentes à estação de tratamento do município Limoeiro.

QUADRO 3.67 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE LIMOEIRO.

Unidade	Destino	Tipo de ETA	Tipo de Tratamento	Capac. Nominal (l/s)	Volume Tratado (m³/mês)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
ETA Limoeiro	Limoeiro	Convencional	Completo	120	S/ Informação	-7,8706	-35,4546
ETA Mendes	Cidade de Mendes	Compacta	Completo	6,5	S/ Informação	-7,8252	-35,4670

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No SAA de Limoeiro há 5 reservatórios, sendo 4 do tipo apoiado e 1 do tipo elevado. Com exceção do reservatório R5, que é um reservatório novo, todos os reservatórios apresentam condições gerais de operação e manutenção ditas como ruins uma vez que necessitam adequação do barrilete de saída, melhorias físicas, pintura impermeabilização, isolamento do terreno, recuperação estrutural.

No sistema de Mendes também tem um reservatório do tipo elevado com capacidade de reservação de 100 m³. Este apresenta condições gerais de operação e manutenção ditas como boas.

O Quadro 3.68 a seguir apresenta as informações coletadas referente aos reservatórios do município Limoeiro.

QUADRO 3.68 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE LIMOIEIRO.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R 1	Apoiado	Centro (Zona 1 e 2), Distrito Gameleira	1.050	Concreto	ETA Limoeiro	-7,8751	-35,4541
R 2	Apoiado	Mutirão, Sto. Antônio, Cohab Velha, Centro (Zona 1 e 2), Distrito Gameleira	450	Concreto	ETA Limoeiro	-7,8751	-35,4541
R 3	Apoiado	Centro (Zona 1 e 2), Distrito Gameleira	450	Concreto	ETA Limoeiro	-7,8751	-35,4541
R 4 (Lav de Filtro)	Apoiado	Serra I, Limaozinho	300	Concreto	EE 3	-7,8706	-35,4547
R 5	Elevado	Distrito Gameleira	150	Concreto	EE 4	-7,8502	-35,4090
R 1 (Mendes)	Elevado	Cidade de Mendes	100	Concreto	ETA Mendes	-7,8253	-35,4671

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição tem uma extensão de 256.385 metros e um total de 13.692 ligações, estando restrita a área urbana e rural do município. Os diâmetros da rede variam de 60 a 100 mm e com tubulação de PVC PBA.

Quanto a localidade Mendes, a rede de distribuição tem uma extensão de 3.869 metros e um total de 587 ligações. Os diâmetros da rede variam de 75 a 400 mm e com tubulação de PVC e FoFo.

Ambos sistemas de distribuição necessitam readequação e ampliação da rede para atendimento de novas áreas.

3.1.2.15 Passira

O município de Passira tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Integrado Barragem de Jucazinho. A Figura 3.17 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

✓ Manancial e Captação

Não há manancial de captação para o município de Passira, uma vez que o mesmo é abastecido pelo Sistema Integrado Jucazinho. As informações sobre o manancial e a captação estão descritas no município de Surubim, onde está localizado o manancial de captação do sistema.

✓ Estação Elevatória de Água

O SAA de Passira recebe água tratada diretamente da rede de distribuição de Cumaru, através do Sistema Integrado Barragem de Jucazinho, sendo assim, não há estação elevatória neste município.

Adução

O SAA de Passira recebe água tratada diretamente da rede de distribuição de Cumaru, através do Sistema Integrado Barragem de Jucazinho, sendo assim, não há sistema de adução neste município, apenas tubulações de distribuição.

✓ Estação de Tratamento de Água

O SAA de Passira recebe água tratada diretamente da rede de distribuição de Cumaru, através do Sistema Integrado Barragem de Jucazinho, sendo assim, não há estações de tratamento neste município.

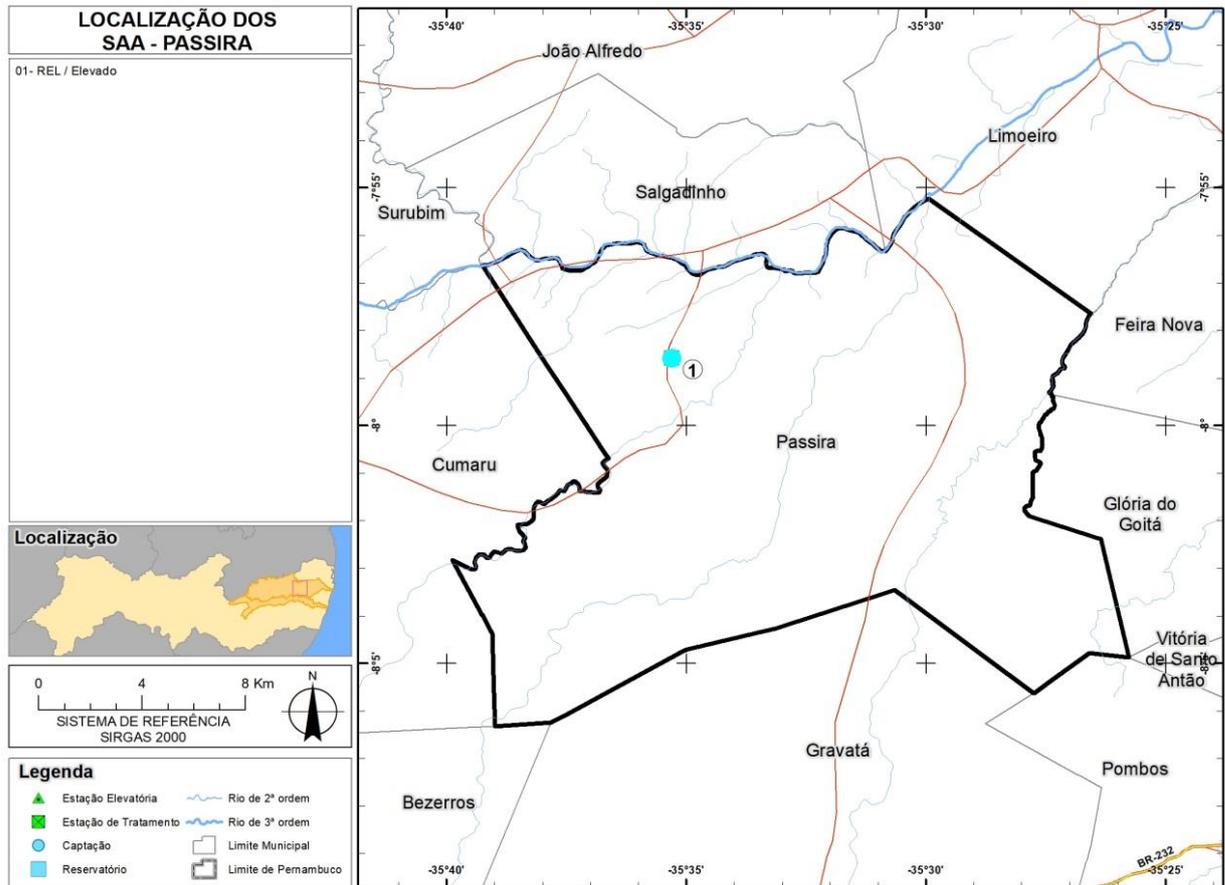


Figura 3.17 – Localização das unidades do SAA de Passira.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Reservatório

No SAA que abastece o município de Passira, há apenas um reservatório elevado com capacidade de reservação de 250 m³. O Quadro 3.69 apresenta as informações referentes aos reservatórios de água do SAA do município de Passira.

QUADRO 3.69 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE PASSIRA.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
REL	Elevado	Rede de Distribuição Passira	250	Concreto	Rede de Distribuição Cumaru	-7,9763	-35,5882

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição total do município tem uma extensão de 24.223 metros e apresenta problema de subdimensionamento e um total de 5.368 ligações ativas. O diâmetro das tubulações varia de 25 a 300 mm, podendo ser de cimento amianto, PVC ou ferro fundido. Vale destacar que o controle do número de ligações é escasso ao longo do tempo.

3.1.2.16 Paudalho

A cidade de Paudalho tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Integrado Carpina, através da barragem Eng. Orá. A Figura 3.18 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

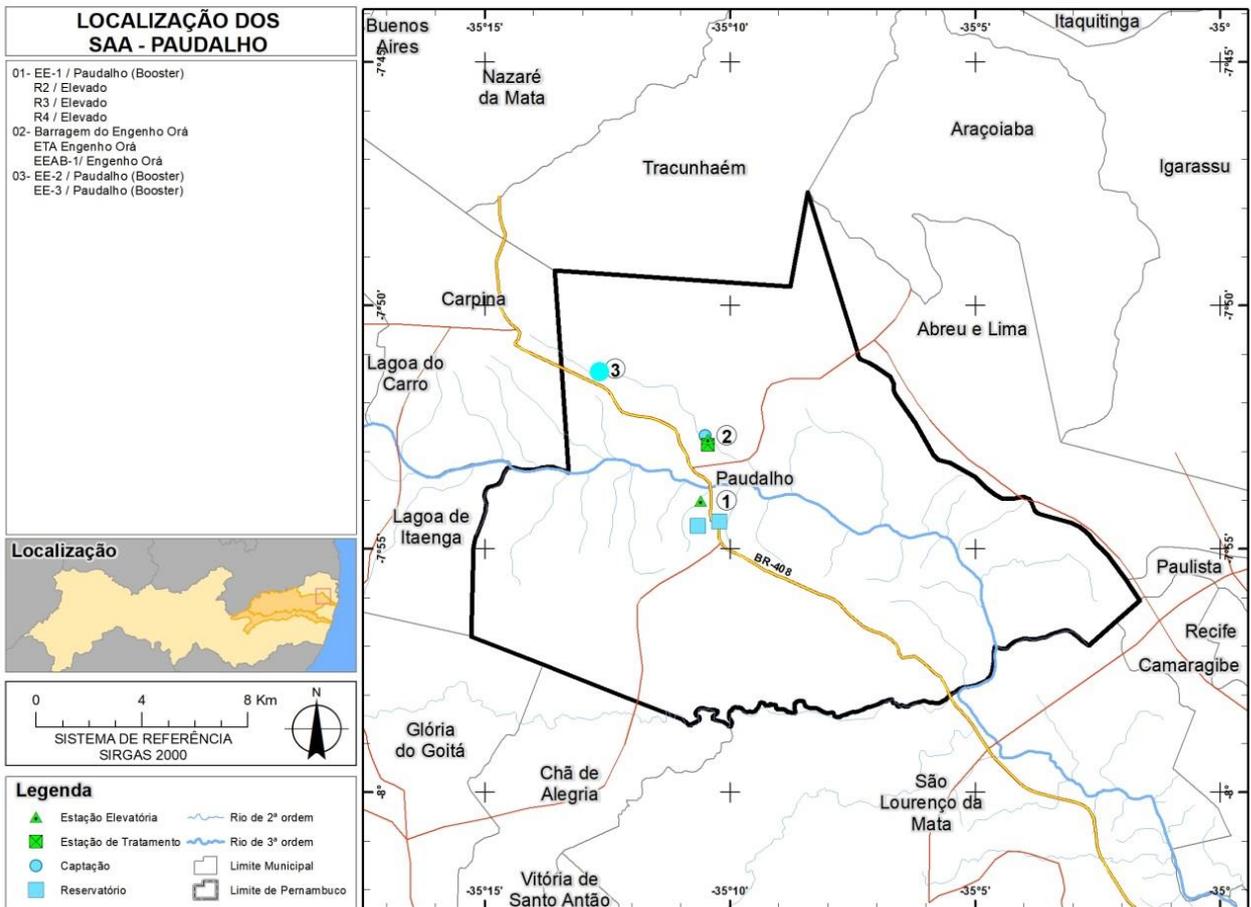


Figura 3.18 – Localização das unidades do SAA de Paudalho.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Manancial e Captação

O manancial utilizado para alimentar o sistema de abastecimento de água de Paudalho é a Barragem do Engenho Orá. A barragem Engenho Orá também abastece os municípios de Carpina, Tracunhaém e Chã de Alegria. Possui capacidade de 13 milhões de m³ e a vazão regularizada pela barragem é desconhecida.

A captação é realizada por gravidade através de uma adutora com extensão de 100 metros. A tubulação é em DEFoFo com diâmetro de 300 mm, que conduz a água até a EEAB-Paudalho. O

sistema tem capacidade nominal de 250 L/s. Quanto às condições físicas, a estrutura de captação necessita de manutenção nas comportas.

O Quadro 3.70 apresenta as informações operacionais coletadas referentes à captação de água do município Paudalho.

QUADRO 3.70 - CAPTAÇÕES DO SAA DE PAUDALHO.

Tipo	Capacidade Nominal (l/s)	Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material	Conjunto motobomba nº / vazão (l/s)	Situação	Localização Geográfica	
					Lat.	Long.
Barragem do Engenho Orá	250	500 / 100 / Ferro Fundido	Inexistente / Gravidade	Regular	-7,8778	-35,1748

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Paudalho contém 4 estações elevatórias, sendo 3 do tipo booster. A EEAB-Paudalho está localizada próxima à Barragem Engenho Orá e tem capacidade de bombear 245 L/s de água bruta. Esta estação contém três conjuntos motobomba, todos com potência de 350 cv. Não há informações sobre a altura manométrica garantida pela estação. Sobre as condições de operação e manutenção, estas foram relatadas como regular com as paredes do poço úmidas.

Após a saída da ETA, existe uma EEAT responsável por bombear água para os municípios de Carpina e Tracunhaém (145 L/s), Chã de Alegria (17 L/s) e Paudalho (70 L/s), sendo uma parcela armazenada na ETA para lavagem de filtros (13 L/s). A EEAT possui um total de seis conjuntos motobomba, onde três são utilizadas para Carpina e Tracunhaém com potência de 350 cv, porém apenas um encontra-se em funcionamento. Para os demais municípios são utilizados três conjuntos motobomba de 100 cv.

As três estações elevatórias do tipo booster foram denominadas EE-1, EE-2 e EE-3. Estas estão conectadas ao sistema de distribuição de água e têm capacidade nominal de 14,0, 22,2 e 25,5 L/s, respectivamente. Estas EEs conduzem água tratada para os reservatórios elevados 2, 3 e 4, e contém um conjunto motobomba e outro reserva com potência de 20 cv para a EE-1 e de 30 cv para as outras duas. A EE-1 e EE-3 tem altura manométrica de 60 metros e a para a EE-2 são 65 metros. Os quadros de comando destas estações foram descritos como mal conservados, apresentando condição regular de operação e manutenção.

O Quadro 3.71 apresenta as informações operacionais coletadas referente às estações elevatórias de água do município Paudalho.

QUADRO 3.71 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE PAUDALHO.

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Altura Manom. (m)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
EEAB-1/ Engenho Orá	Carpina, Chã Grande, Paudalho e Tracunhaém	Água bruta	245	3 / 350	S/ Informação	-7,8791	-35,1739

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Altura Manom. (m)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
EEAT-1/ETA	Carpina, Chã Grande, Paudalho e Tracunhaém	Água tratada	232	1+2 / 350 3+0 / 100	S/ Informação	-7,8811	-35,1739
EE-1 / Paudalho (Booster)	Paudalho	Água tratada	14	1+1 / 20	60	-7,9003	-35,1763
EE-2 / Paudalho (Booster)	Paudalho	Água tratada	22,2	1+1 / 30	65		
EE-3 / Paudalho (Booster)	Paudalho	Água tratada	25,5	1+1 / 30	60		

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução apresenta boas condições e é dividido em 2 trechos que levam a água bruta da captação ao sistema de tratamento. O primeiro trecho conduz a água por gravidade da barragem Engenho Orá para a EEAB-1, através de uma tubulação de 500 mm de diâmetro com extensão de 100 metros e composta de ferro fundido. O segundo trecho vai da EEAB-1 para a ETA Engenho Orá e transporta a água por recalque por uma extensão de 2 km em uma tubulação de 400 mm de diâmetro composta de ferro fundido. Tais informações podem ser observadas no Quadro 3.72.

QUADRO 3.72 - ADUÇÃO DO SAA DE PAUDALHO.

Trecho	Unidade a montante	Unidade a Jusante	Condução	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
1 (Captação)	Barragem de Eng. Orá	EEAB-1	Gravidade	500	100	Ferro Fundido
2	EEAB-1	ETA Engenho Orá	Recalque	400	2000	Ferro Fundido

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

A Estação de Tratamento de Água ETA-Paudalho tem capacidade nominal de 172,83 L/s, e fica localizada no Engenho Orá e é do tipo convencional. Esta ETA alimenta os sistemas que abastecem os municípios de Paudalho, Carpina, Tracunhaém e Chã de Alegria. As condições de operação e manutenção são ditas regulares e foi relatado que as grades do piso de acesso as unidades de floculação, decantação e filtração estão oxidadas, bags do sistema de tratamento de resíduos e o sistema de recirculação de água de lavagem estão inoperantes.

O Quadro 3.73 apresenta as informações operacionais coletada referentes às estações de tratamento de água do município Paudalho.

QUADRO 3.73 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE PAUDALHO.

Unidade	Destino	Tipo de ETA	Tipo de Tratamento	Capac. Nominal (l/s)	Volume Tratado (m³/mês)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
ETA Engenho Orá	Carpina, Chã Grande, Paudalho e Tracunhaém	Convencional	Completo	172,83	420.000	-7,8811	-35,1739

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

O SAA de Paudalho conta com 4 reservatórios, todos do tipo elevado, sendo que um deles está desativado. Todos os reservatórios foram construídos em concreto armado e estão inseridos no sistema de distribuição. O que estão operando apresentam condições de operação e manutenção regular, com um deles (R2) apresentando ferragem exposta e oxidação do guarda-corpo.

O Quadro 3.74 apresenta as informações operacionais coletadas referente aos reservatórios de água do município Paudalho.

QUADRO 3.74 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE PAUDALHO.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R2	Elevado	Alto Dois Irmãos (Paudalho)	600	Concreto	Rede de distribuição	-7,9088	-35,1773
R3	Elevado	Alto da Sardinha (Paudalho)	200	Concreto	Rede de distribuição	-7,9088	-35,1774
R4	Elevado	Primavera (Paudalho)	600	Concreto	Rede de distribuição	-7,9073	-35,1702

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição tem uma extensão de 70.625 metros e um total de 9.551 ligações, estando restrita a área urbana do município. Os diâmetros da rede variam de 50 a 400 mm, com tubulação de PVC, DEFoFo e FoFo, apresentando estado regular. Um problema relatado foi a ausência de setorização da rede.

3.1.2.17 Pombos

A cidade de Pombos tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Isolado Pombos. Não há informações quanto ao abastecimento das localidades Dois Leões e Nossa Senhora do Carmo. A figura 3.19 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

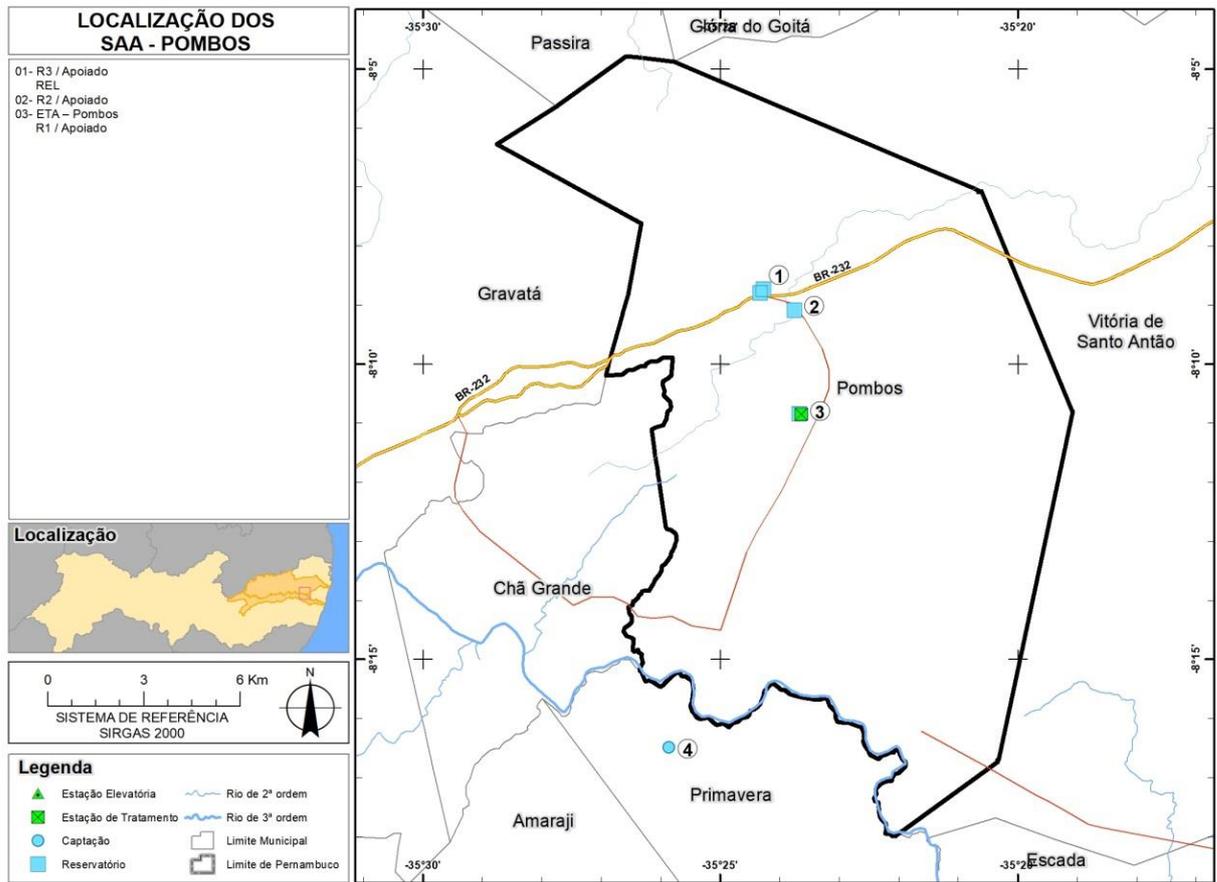


Figura 3.19 – Localização das unidades do SAA de Pombos.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Manancial e Captação

O manancial utilizado no sistema de abastecimento de água de Pombos é a Barragem Banho Negro. Uma vez que a captação é realizada através de barragem de nível, não há informações quanto a capacidade de acumulação (tal dado fornecido quando há barragem de acumulação) e vazão de regularização.

O Quadro 3.75 apresenta as informações referentes aos mananciais utilizados para abastecimento do município.

QUADRO 3.75 - MANANCIAIS UTILIZADOS PARA SAA DE POMBOS.

Manancial	Destino	Capacidade (1.000 m ³)
Barragem Banho Negro	Pombos	Não Possui.

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

A captação é realizada através de uma adutora de gravidade, com 300 mm de diâmetro, extensão desconhecida, capacidade nominal de 54,9 L/s e material DeFoFo. As condições de conservação do sistema de captação foram ditas como regular.

O Quadro 3.76 apresenta as informações operacionais referentes ao sistema de captação do município.

QUADRO 3.76 - CAPTAÇÕES DO SAA DE POMBOS.

Manancial	Capacidade Nominal (l/s)	Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material	Conjunto motobomba n ° / potência (cv)	Situação	Localização Geográfica	
					Lat.	Long.
Barragem Banho Negro	54,9	300 / S/ Informação / DeFoFo	Inexistente / Gravidade	Sistema Novo, ainda não há cadastro	-8,2749	-35,4310

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

Não há estações elevatórias no SAA de Pombos, uma vez que a condução do sistema é feita por gravidade.

✓ Adução

O sistema de adução, que leva a água bruta a partir do ponto de captação para a ETA, apresenta boas condições e é dividido em 4 trechos, com diâmetros variando de 200 a 300 mm. Apresenta condições de operação, manutenção e conservação regulares.

O Quadro 3.77 apresenta as informações operacionais referentes ao sistema de adução do município.

QUADRO 3.77 - ADUÇÃO DO SAA DE POMBOS.

Trecho	Unidade a montante	Unidade a Jusante	Condução	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
1	Barragem Banho Negro	Trecho 3	Gravidade	200	S/ Informação	DeFoFo
2	Barragem Banho Negro	Trecho 3	Gravidade	300	S/ Informação	DeFoFo
3	Trecho 1 e 2	Trecho 4	Gravidade	200	S/ Informação	DeFoFo
4	Trecho 3	ETA / Trecho 5	Gravidade	300	S/ Informação	DeFoFo

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

A Estação de Tratamento de Água ETA-Pombos conta com uma capacidade nominal de 45 L/s, fica localizada após a captação da barragem Banho Negro e é do tipo convencional com tratamento completo, operando durante 24 horas por dia. O volume tratado nesta estação é de 82 mil m³ por mês

O Quadro 3.78 apresenta as informações operacionais referentes às estações de tratamento de água do município.

QUADRO 3.78 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE POMBOS.

Unidade	Destino	Tipo de ETA	Tipo de Tratamento	Capac. Nominal (l/s)	Volume Tratado (m ³ /mês)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
ETA – Pombos	Pombos	Convencional	Completo	45	82.186	-8,1808	-35,3939

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

O SAA de Pombos possui três reservatórios do tipo apoiado. O sistema também possui um reservatório elevado, porém, não se tem informações sobre sua capacidade ou para onde ele fornece água, e o mesmo encontra-se desativado.

O Quadro 3.79 apresenta as informações operacionais referentes aos reservatórios de água do município.

QUADRO 3.79 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE POMBOS.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m ³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R1	Apoiado	Pombos	750	Concreto	ETA	-8,1807	-35,3945
R2	Apoiado	Pombos	200	Concreto	ETA	-8,1514	-35,3958
R3	Apoiado	Pombos	200	Concreto	S/ Informação	-8,1455	-35,4044

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição tem uma extensão de 28.343 metros e um total de 7.243 ligações. Os diâmetros da tubulação variam de 50 a 300 mm. O sistema apresenta condições de operação, manutenção e conservação regular, apresentando constantes estouramentos ao longo da rede, causados por alta pressão na tubulação. Os materiais das tubulações são PVC, DEFoFo e ferro fundido.

3.1.2.18 Riacho das Almas

O município de Riacho das Almas (distritos Sede e Vitorino) tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Integrado Barragem de Jucazinho, o qual tem sua captação no manancial Jucazinho. Não há informações quanto ao abastecimento das localidades Couro d'Antas, Trapiá e Pinhões. A Figura 3.20 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

✓ Manancial e Captação

Não há manancial de captação para o município de Riacho das Almas, uma vez que o mesmo é abastecido pelo Sistema Jucazinho. As informações sobre o manancial e a captação estão descritas no município de Surubim, onde está localizado o manancial de captação do sistema.

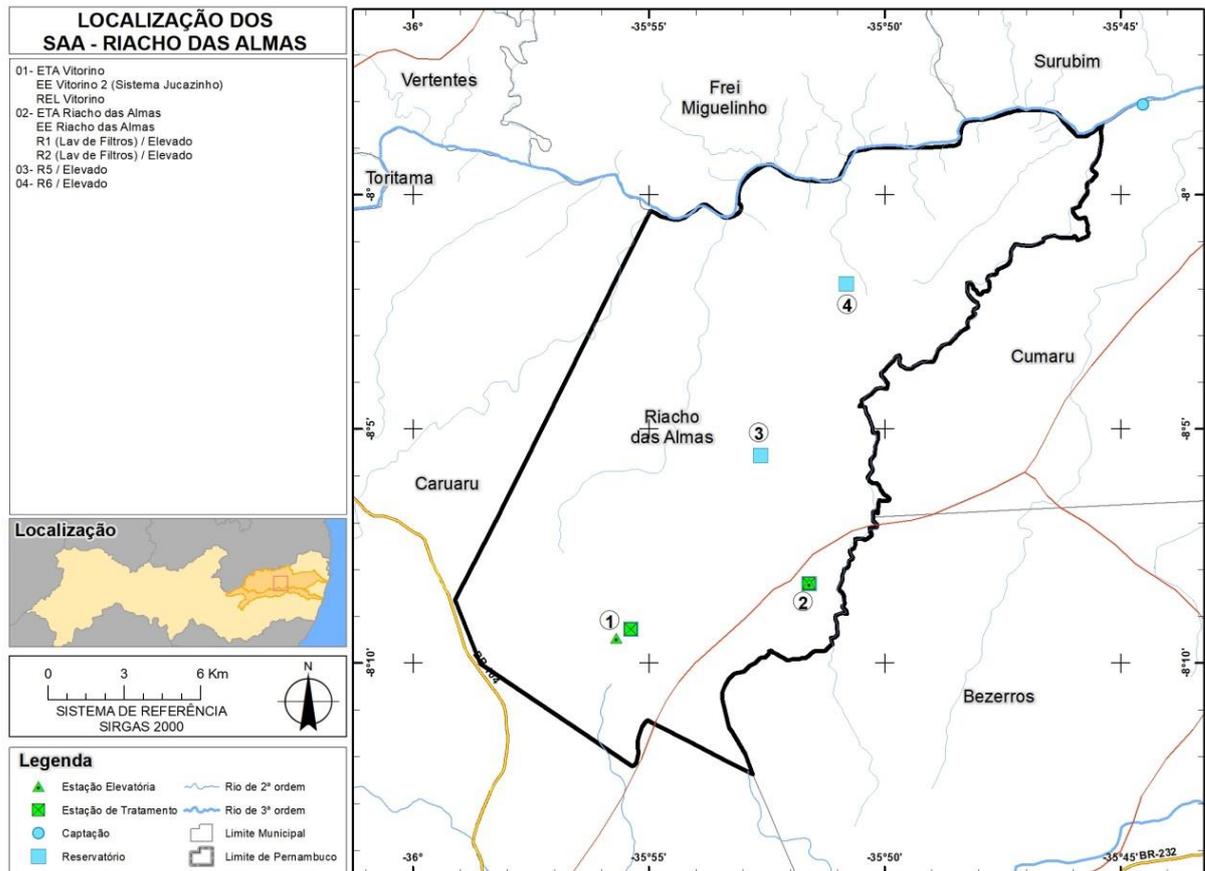


Figura 3.20 – Localização das unidades do SAA de Riacho das Almas.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O SAA do município conta com uma estação elevatória, a EE Riacho das Almas, localizada na ETA de Riacho das Almas, que recebe água da EE 3 Jucazinho (Sistema Jucazinho).

A EE Riacho das Almas conduz água tratada para os reservatórios. Possui três sistemas de bombeamento: o primeiro, com apenas um conjunto motobomba de 10 cv, bombeia 25 L/s e possui altura manométrica de 16 m.c.a., este envia água para os reservatórios elevados e para a parte baixa do município; o segundo sistema conduz água por recalque para a parte alta do município, a Vila Couro Dantas, Vila Pinhões e Vila Rangel, através de dois conjuntos motobomba, sendo um reserva, de 12,5 cv, vazão de 8,7 L/s e altura manométrica de 36 m.c.a.; o terceiro e último sistema de bombeamento desta elevatória consiste em dois conjuntos motobomba, sendo um reserva, de 20 cv, vazão de 14 L/s e altura manométrica de 60 m.c.a., este conduz água por recalque para o bairro Trapiá.

Estão inseridas no município duas estações elevatórias que pertencem ao Sistema Integrado Barragem de Jucazinho, estas conduzem água bruta até a ETA Vitorino, alimentando a Vila Vitorino. As duas estações bombeiam 5 L/s através de dois conjuntos motobomba, sendo um reserva.

O Quadro 3.80 apresenta as informações operacionais referentes às estações elevatórias de água do município.

QUADRO 3.80 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE RIACHO DAS ALMAS.

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Altura Manom. (m)	Coordenadas geográficas	
						Lat.	Long.
EE Riacho das Almas	Parte Alta, Parte Baixa, Vila Couro Dantas, Vila Pinhões, Vila Rangel, Trapiá	Água Tratada	25	1 +0 / 10	16	-8,1385	-35,8598
			8,7	1+1 / 12,5	36		
			14	1+1 / 20	60		
EE Vitorino 1 (Sistema Jucazinho)	EE Vitorino 2 (Sistema Jucazinho)	Água Bruta	5	1+1 / 15	S/ informação	-8,1850	-35,9819
EE Vitorino 2 (Sistema Jucazinho)	ETA Vitorino	Água Bruta	5	1+1 / 10	S/ informação	-8,1578	-35,9278

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução do município de Riacho das Almas é composto por 5 adutoras que conduzem água bruta desde a captação até as estações de tratamento, seja por recalque ou gravidade. A adução deriva do Sistema Integrado Barragem de Jucazinho. O Quadro 3.81 a seguir apresenta as informações coletadas referente às principais adutoras do sistema de abastecimento de água do município.

QUADRO 3.81 - ADUÇÃO DO SAA DE RIACHO DAS ALMAS.

Trecho	Unidade a montante	Unidade a Jusante	Condução	Diâmetro	Extensão	Material
				(mm)	(m)	
1	EE III Jucazinho	EE IV Jucazinho	Gravidade	900	12870	Aço
2	Trecho 1 (EEIII - EEIV)	ETA Riacho das Almas	Gravidade	150	50,4	Ferro Fundido
3	EQ2	EE Vitorino 1 (Sistema Jucazinho)	Gravidade	S/ Informação	S/ Informação	S/ Informação
4	EE Vitorino 1 (Sistema Jucazinho)	EE Vitorino 2 (Sistema Jucazinho)	Recalque	100	4000	Ferro Fundido
5	EE Vitorino 2 (Sistema Jucazinho)	ETA Vitorino	Recalque	100	400	Ferro Fundido

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água do município de Riacho das Almas possui duas estações de tratamento de água, a ETA Riacho das Almas e a ETA Vitorino. A ETA Riacho das Almas encontra-se em condições de operação e manutenção regulares, faltando equipamento reserva que abastece a parte alta do município. Possui tratamento do tipo simplificado, com capacidade nominal de projeto de 44 L/s, vazão média de operação de 33 L/s, e volume tratado de 2.851 m³ por mês. A ETA Vitorino trata água destinada a Vila Vitorino com capacidade nominal de tratamento de 5,76 L/s.

O Quadro 3.82 apresenta as informações referentes as estações de tratamento de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de Riacho das Almas.

QUADRO 3.82 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE RIACHO DAS ALMAS.

Unidade	Destino	Tipo de ETA	Tipo de Tratamento	Capac. Nominal (l/s)	Volume Tratado (m³/mês)	Coordenadas Geográficas	
						Lat.	Long.
ETA Riacho das Almas	Riacho das Almas	Compacta	Simplificado	44	2.851,20	-8,1385	-35,8598
ETA Vitorino	Vila Vitorino	Compacta	Simplificado	5,76	S/ informação	-8,1546	-35,9229

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No SAA que abastece o município de Riacho das Almas, há 8 reservatórios, dos quais 2 são do tipo apoiado e 6 do tipo elevado. O Quadro 3.83 apresenta as informações referentes aos reservatórios de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de Riacho das Almas.

QUADRO 3.83 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE RIACHO DAS ALMAS.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m³)	Material	Unidade a montante	Coordenadas Geográficas	
						Lat.	Long.
R1 (Lav de Filtros)	Elevado	Parte Baixa	250	Concreto	EE Riacho das Almas	-8,1385	-35,8598
R2 (Lav de Filtros)	Elevado	Parte Baixa	200	Concreto	EE Riacho das Almas	-8,1385	-35,8598
R3	Apoiado	Parte alta	200	Concreto	EE Riacho das Almas	S/ Informação	S/ Informação
R4	Elevado	Rangel, Pinhoes, Couro Dantas	50	Concreto	EE Riacho das Almas	S/ Informação	S/ Informação
R5	Elevado	Rangel	50	Concreto	R4 / Elevado	-8,0927	-35,8769
R6	Elevado	Pinhões	50	Concreto	R4 / Elevado	-8,0317	-35,8467
R8	Apoiado	Trapiá	200	Concreto	EE Riacho das Almas	S/ Informação	S/ Informação
REL Vitorino	Elevado	Vitorino	150	Concreto	ETA Vitorino	-8,1546	-35,9229

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição total do município tem uma extensão de 25.850 metros e um total de 3.316 ligações ativas. A rede é antiga e subdimensionada com tubulações de diâmetro variando de 50 a 150 mm e materiais diversos.

3.1.2.19 Salgadinho

O município de Salgadinho tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Integrado Barragem de Jucazinho, através do recalque do sistema para um reservatório do SAA Salgadinho, e do Sistema Integrado Palmeirinha através da ETA Buraco do Tatu. A Figura 3.21 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

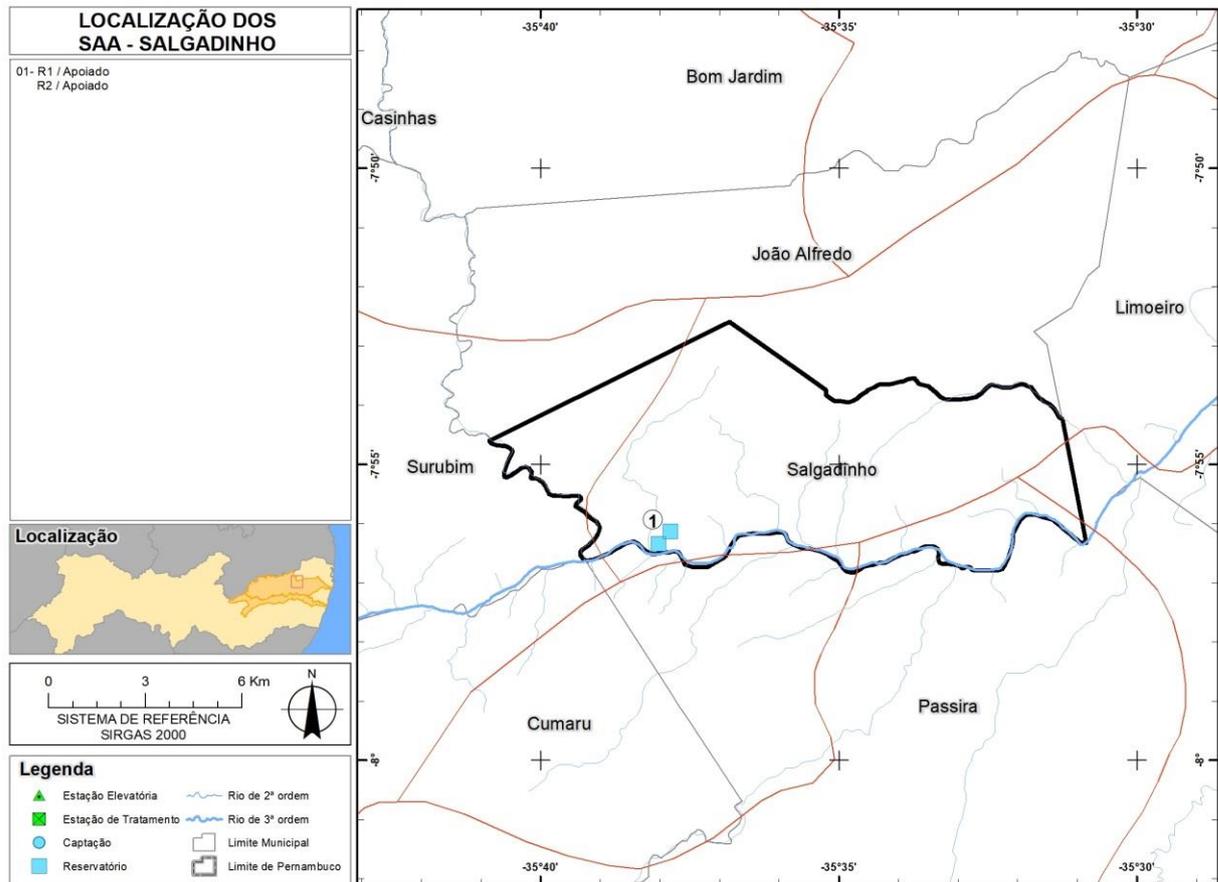


Figura 3.21 – Localização das unidades do SAA de Salgado.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Manancial e Captação

Não há manancial de captação no município de Salgado, uma vez que o mesmo é abastecido pelo Sistema Integrado Barragem de Jucazinho e Sistema Integrado Palmeirinha. As informações sobre os mananciais e suas captações estão descritas nos municípios de Surubim e Bom Jardim.

✓ Estação Elevatória de Água

O SAA de Salgado recebe água tratada por gravidade diretamente do Sistema Integrado Barragem de Jucazinho e Sistema Integrado Palmeirinha, sendo assim, não há estações elevatórias neste município.

✓ Adução

O SAA de Salgado recebe água tratada diretamente do sistema Integrado Barragem de Jucazinho e Sistema Integrado Palmeirinha, sendo assim, não há sistema de adução neste município, apenas tubulações de distribuição.

✓ Estação de Tratamento de Água

O SAA de Salgado recebe água tratada diretamente do Sistema Integrado Barragem de Jucazinho e Sistema Integrado Palmeirinha, sendo assim, não há estações de tratamento neste município.

✓ Reservatório

O SAA do município de Salgadinho possui 2 reservatórios apoiados. Destes, um pertence a rede de distribuição Zona Baixa e o outro a rede de distribuição Zona Alta. O Quadro 3.84 apresenta as informações referentes aos reservatórios de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de Salgadinho.

QUADRO 3.84 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE SALGADINHO.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m ³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R1	Apoiado	Parte Baixa	150	S/ Informação	Sistema de Jucazinho	-7,9390	-35,6337
R2	Apoiado	Parte Alta	100	S/ Informação	RAP 1	-7,9355	-35,6303

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição total do município tem uma extensão de 4.576 metros e apresenta problemas de subdimensionamento e um total de 975 ligações ativas. O diâmetro das tubulações varia de 25 a 100 mm, podendo ser de cimento amianto, PVC ou ferro fundido. Vale destacar que o controle do número de ligações é escasso ao longo do tempo.

3.1.2.20 Santa Cruz do Capibaribe

Os Distritos Sede e Poço Fundo de Santa Cruz do Capibaribe, bem como o distrito de São Domingos, pertencente ao município de Brejo da Madre de Deus, têm seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Santa Cruz do Capibaribe. O Distrito Pará não possui sistema público de abastecimento. A Figura 3.22 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

✓ Manancial e Captação

Os mananciais utilizados para alimentar o sistema de abastecimento de água de Santa Cruz do Capibaribe são as barragens Machado com capacidade de 6.000 mil m³ e barragem Engenheiro Gercino Pontes (Tabocas) com capacidade de 13.600 mil m³, ambas localizadas em Brejo da Madre de Deus. As vazões regularizadas pelas barragens são desconhecidas.

Na barragem Machado, a captação é feita por gravidade através de uma tubulação de DEFoFo, diâmetro de 300 mm e extensão de 8 km. Na barragem Tabocas, a captação é feita por gravidade através de uma tubulação de DeFoFo, diâmetro de 550 mm, e 200 m de extensão.

O Quadro 3.85 apresenta as informações referentes as captações do município.

QUADRO 3.85 - CAPTAÇÕES DO SAA DE SANTA CRUZ DO CAPIBARIBE.

Manancial	Capacidade Nominal (l/s)	Diâmetro (mm)	Conjunto motobomba	Situação	Localização Geográfica	
		Extensão (m) / Material	nº / vazão (l/s)		Lat.	Long.
Barragem Machado	40	300 / 8000 / Defofo	Inexistente / gravidade	Boa	-7,9997	-36,2695

Manancial	Capacidade Nominal(l/s)	Diâmetro (mm)	Conjunto motobomba	Situação	Localização Geográfica	
		Extensão (m) / Material	nº / vazão (l/s)		Lat.	Long.
Barragem Eng Gercino Pontes (Tabocas)	150	550 / 200 / Defófo	Inexistente / gravidade	Boa	S/ Informação	S/ Informação

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

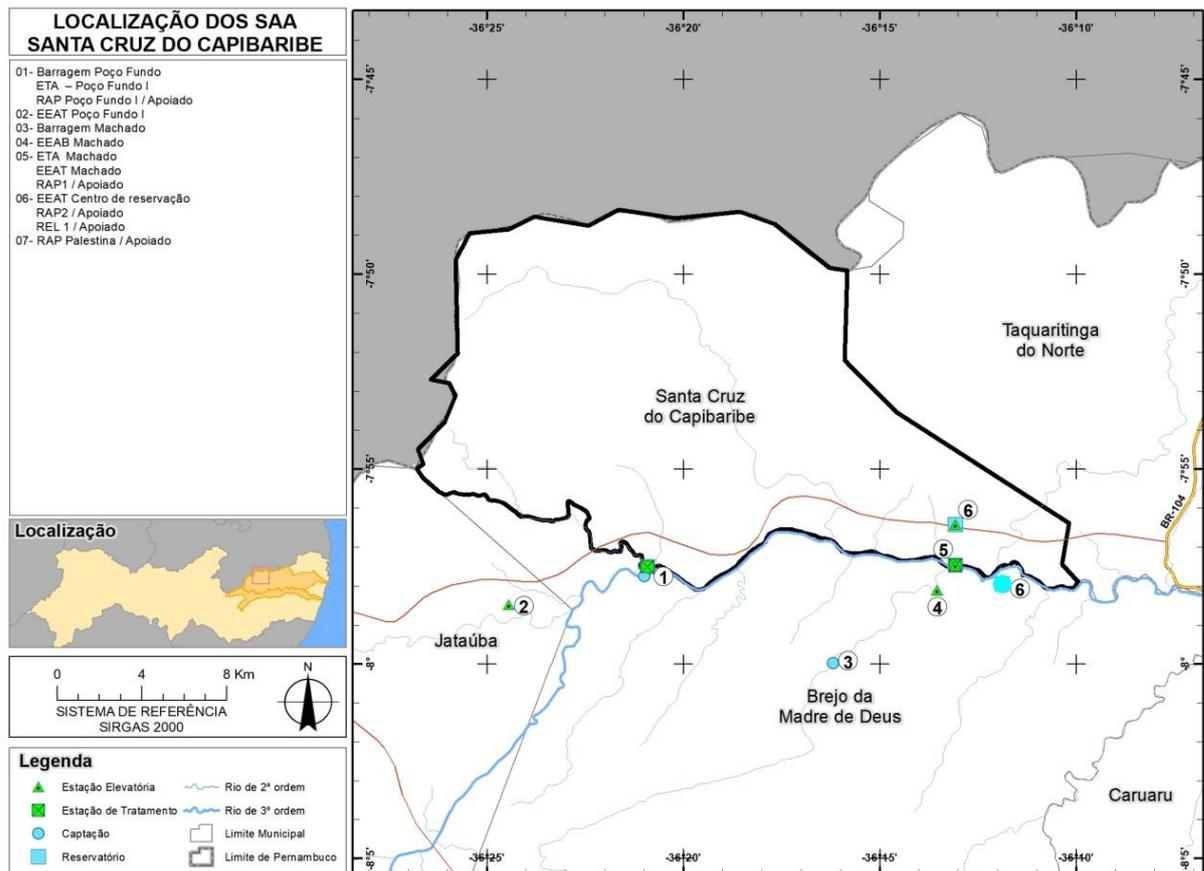


Figura 3.22 – Localização das unidades do SAA de Santa Cruz do Capibaribe.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Santa Cruz do Capibaribe contém 6 estações elevatórias. A EE Tabocas Nova e EE Tabocas Velha estão localizadas após a captação da barragem Tabocas e bombeiam água para a ETA Poço Fundo I. Estas estações contam com dois conjuntos motobomba de 250 cv, sendo um reserva, têm capacidade de bombeamento de 90 L/s e atingem uma altura manométrica de 175 m.c.a., cada.

Partindo da captação da barragem e Machados, a EEAB Machado bombeia água bruta para a ETA Machado através de um conjunto motobomba de 30 cv com capacidade de bombeamento de 26 L/s e altura manométrica de 50 m.c.a.

A EEAT Machado bombeia água tratada para o reservatório que irá abastecer o bairro Palestina, através de dois conjuntos motobomba, sendo um reserva, com uma vazão de 20 L/s. Não há informações a respeito da altura manométrica alcançada e a potência da bomba.

Além destas, foi identificada uma estação elevatória de água tratada com destino ao reservatório elevado do centro de reserva, esta possui três conjuntos motobomba, sendo um reserva e capacidade de bombeamento de 80 L/s.

O Quadro 3.86 apresenta as informações operacionais coletadas para as estações elevatórias presentes no SAA do município.

QUADRO 3.86 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE SANTA CRUZ DO CAPIBARIBE.

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Altura Manom. (m)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
EE Tabocas Nova	ETA Poço Fundo I	Água bruta	90	1+1/250	175	S/ Informação	S/ Informação
EE Tabocas Velha	ETA Poço Fundo I	Água bruta	60	1+1/200	175	S/ Informação	S/ Informação
EEAB Machado	ETA Machado	Água bruta	26	1+0/30	50	-7,9687	-36,2253
EEAT Machado	RAP Palestina	Água tratada	20	1+1/ S/ Informação	S/ Informação	-7,9579	-36,2178
EEAT Poço Fundo I	RAP Centro de Reserva Sta Cruz do Capibaribe	Água tratada	120	3+1/75	50	-7,9747	-36,4072
EEAT Centro de reserva	REL Centro de Reserva	Água tratada	80	2+1/ S/ Informação	25	-7,9406	-36,2176

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução do município do Santa Cruz do Capibaribe é composto por diversas adutoras que conduzem água bruta desde a captação até as estações de tratamento, seja por recalque ou gravidade. O Quadro 3.87 apresenta as informações operacionais coletadas para o sistema de adução do SAA do município.

QUADRO 3.87 - ADUÇÃO DO SAA DE SANTA CRUZ DO CAPIBARIBE.

Trecho	Unidade a montante	Unidade a Jusante	Condução	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
1	Barragem Tabocas	EEAB Tabocas	Gravidade	550	200	DeFoFo
2	EEAB Tabocas	StandPipe	Recalque	300	1400	Ferro Fundido
3				300	5000	DeFoFo
4	EEAB Tabocas	StandPipe	Recalque	300	6400	PRFV
5	StandPipe	ETA Poço Fundo I	Gravidade	300	12800	DeFoFo
6	StandPipe	ETA Poço Fundo I	Gravidade	300	12800	PRFV
7	StandPipe	EEAB 2	Gravidade	S/ Informação	S/ Informação	S/ Informação
8	EEAB 2	ETA Machado	Recalque	S/ Informação	S/ Informação	S/ Informação
9	Barragem Machado	ETA Poço Fundo I	Recalque	300	8000	DeFoFo

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O SAA do município possui duas estações de tratamento de água. A ETA – Poço Fundo é do tipo compacta e encontra-se subdimensionada, com capacidade nominal de 124,58 L/s, funcionamento 24 h/dia, recebendo água bruta da barragem Machado e Tabocas. Esta ETA alimenta a Parte Alta e Baixa de Santa Cruz do Capibaribe.

A ETA – Machado é do tipo convencional e encontra-se subdimensionada, com capacidade nominal de 25,60 L/s, funcionamento 24 h/dia e recebe água bruta da barragem Tabocas. Esta ETA alimenta os bairros Centro, Vila Arcoverde, Palestina e Oscarzão, além do distrito de São Domingos, no Município de Brejo de Madre de Deus.

O Quadro 3.88 apresenta as informações referentes às estações de tratamento do município. Não há informações sobre o tipo de tratamento realizado, volume tratado, e as condições de operação e manutenção.

QUADRO 3.88 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE SANTA CRUZ DO CAPIBARIBE.

Unidade	Destino	Tipo de ETA	Tipo de Tratamento	Capac. Nominal (l/s)	Volume Tratado (m ³ /mês)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
ETA – Poço Fundo I	Santa Cruz do Capib	Compacta	Dupla filtração	124,58	S/ Informação	-7,9585	-36,3485
ETA Machado	Santa Cruz do Capib e Brejo da M de Deus	Convencional	Completo	25,6	S/ Informação	-7,9579	-36,2178

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No SAA de Santa Cruz do Capibaribe há 5 reservatórios, dos quais 3 são do tipo apoiado e 2 do tipo elevado. O Quadro 3.89 apresenta as informações operacionais referentes aos reservatórios localizados no município.

QUADRO 3.89 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE SANTA CRUZ DO CAPIBARIBE.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m ³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
RAP 1	Apoiado	Localidade de São Domingos (Brejo da Madre de Deus) e Santa Cruz do Capibaribe	800	Concreto	ETA Machado	-7,9579	-36,2178
RAP 2	Apoiado	Localidade de São Domingos (Brejo da Madre de Deus) e Santa Cruz do Capibaribe	1000	Concreto	ETA Machado	-7,9406	-36,2176
RAP Poço Fundo I	Apoiado	Rede de Distribuição Santa Cruz do Capibaribe	4000	Concreto	ETA Poço Fundo 1	-7,9585	-36,3485
REL 1	Elevado	Rede de Distribuição Santa Cruz do Capibaribe	450	Concreto	RAP Poço Fundo I	-7,9406	-36,2176
RAP Palestina	Apoiado	Rede de Distribuição Santa Cruz do Capibaribe	300	Concreto	ETA Machado	-7,9658	-36,1977

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição do distrito Sede tem uma extensão de 237.024 metros e um total de 21.877 ligações. Para o distrito Poço Fundo existem 791 ligações ativas, porém não há informações quanto a extensão da rede de distribuição desta localidade. As tubulações são de cimento amianto, PVC e ferro fundido, com diâmetro variando de 25 a 300 mm no distrito Sede e de 25 a 100 mm no distrito Poço Fundo. Vale destacar que o controle do número de ligações é escasso ao longo do tempo.

3.1.2.21 Santa Maria do Cambucá

O sistema de abastecimento de água de Santa Maria do Cambucá tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Integrado Barragem de Jucazinho. A Figura 3.23 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

✓ Manancial e Captação

Não há manancial de captação no município de Santa Maria do Cambucá, uma vez que o mesmo é abastecido pelo Sistema Integrado Barragem de Jucazinho. As informações sobre o manancial e sobre a captação estão descritas no município de Surubim, onde estão localizados

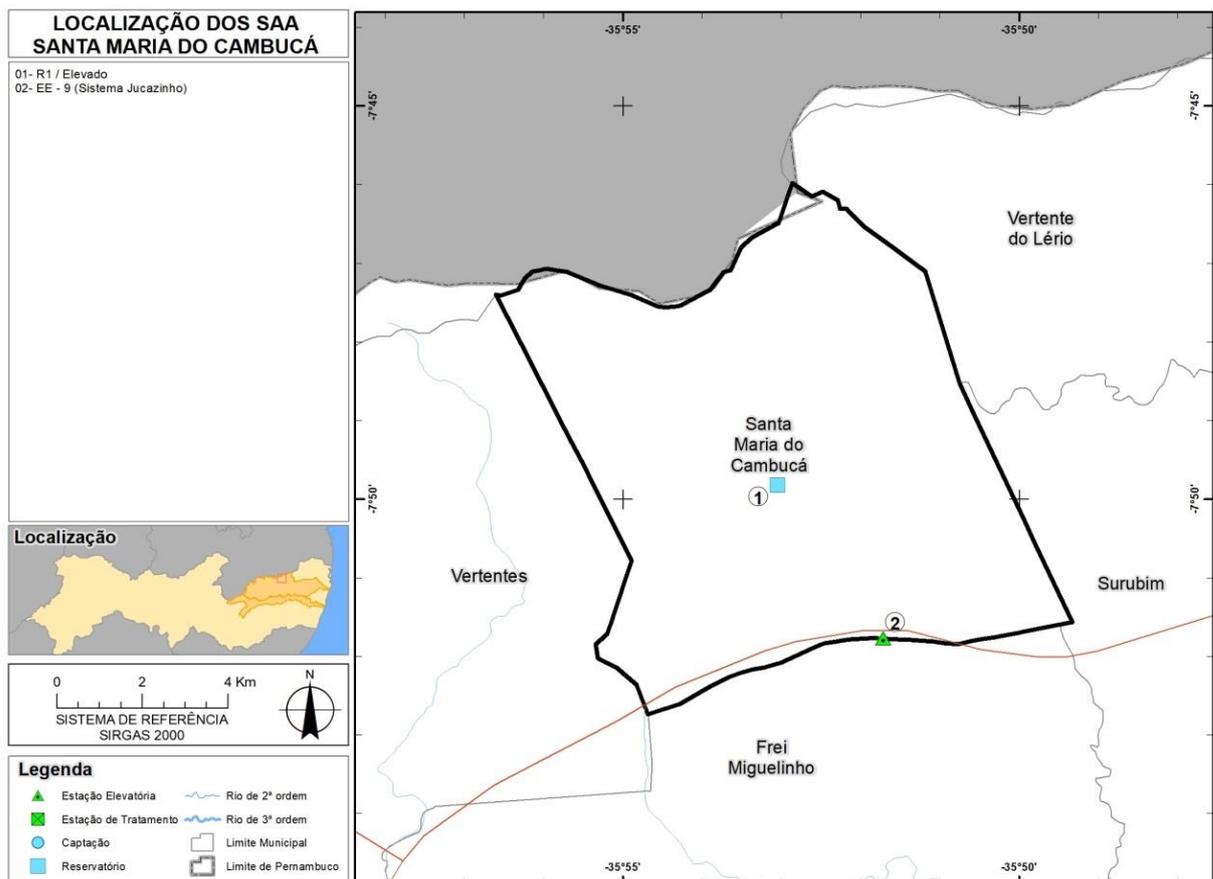


Figura 3.23 – Localização das unidades do SAA de Santa Maria do Cambucá.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O SAA de Santa Maria do Cambucá recebe água tratada diretamente da estação elevatória EE 9 do Sistema Integrado Barragem de Jucazinho. Esta bombeia uma vazão de 15 L/s através de um conjunto motobomba.

O Quadro 3.90 apresenta as informações operacionais referentes as estações elevatórias do SAA de Santa Maria do Cambucá.

QUADRO 3.90 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE SANTA MARIA DO CAMBUCÁ.

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Altura Manom. (m)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
EE9 (Jucazinho)	Santa Maria do Cambucá	Água Tratada	15	1+0/ S/Informação	S/ Informação	-7,8629	-35,8618

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O município de Santa Maria do Cambucá não possui sistema de adução, uma vez que recebe água por distribuição do Sistema Integrado Barragem de Jucazinho.

✓ Estação de Tratamento de Água

Não há estações de tratamento no município de Santa Maria do Cambucá, uma vez que a água é tratada pelo Sistema Integrado Barragem de Jucazinho.

✓ Reservatório

O SAA do município é contemplado com 2 reservatórios do tipo elevado. O reservatório REL 1, está em boas condições de operação e manutenção, porém foram identificados alguns problemas, como a ausência de para-raios e luz de advertência de obstáculo elevado.

O Quadro 3.91 apresenta as informações operacionais referentes aos reservatórios do município.

QUADRO 3.91 - RESERVATÓRIOS DE SANTA MARIA DO CAMBUCÁ.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
REL 1	Elevado	Pau Santo / Santa Maria do Cambucá	150	Concreto	EE9 (Jucazinho)	-7,8304	-35,8841
REL 2	Elevado	Pau Santo / Santa Maria do Cambucá	250	Concreto	EE9 (Jucazinho)	S/ Informação	S/ Informação

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

O sistema conta com um total de 40.248 m de rede de distribuição para o município de Santa Maria do Cambucá e um total de 1.910 ligações, além de 5.543 m e 782 ligações para a localidade Pau Santo. Vale destacar que o controle do número de ligações é escasso ao longo do tempo. A rede de Santa Maria do Cambucá conta com tubulações de cimento amianto, PVC e

ferro fundido, com diâmetro variando de 25 a 100 mm. Não há informação quanto ao diâmetro e material da rede da localidade de Pau Santo.

3.1.2.22 Surubim

O sistema de abastecimento de água de Surubim é abastecido pelo Sistema Integrado Barragem de Jucazinho. O Distrito de Chéus não possui sistema público de abastecimento. A Figura 3.24 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

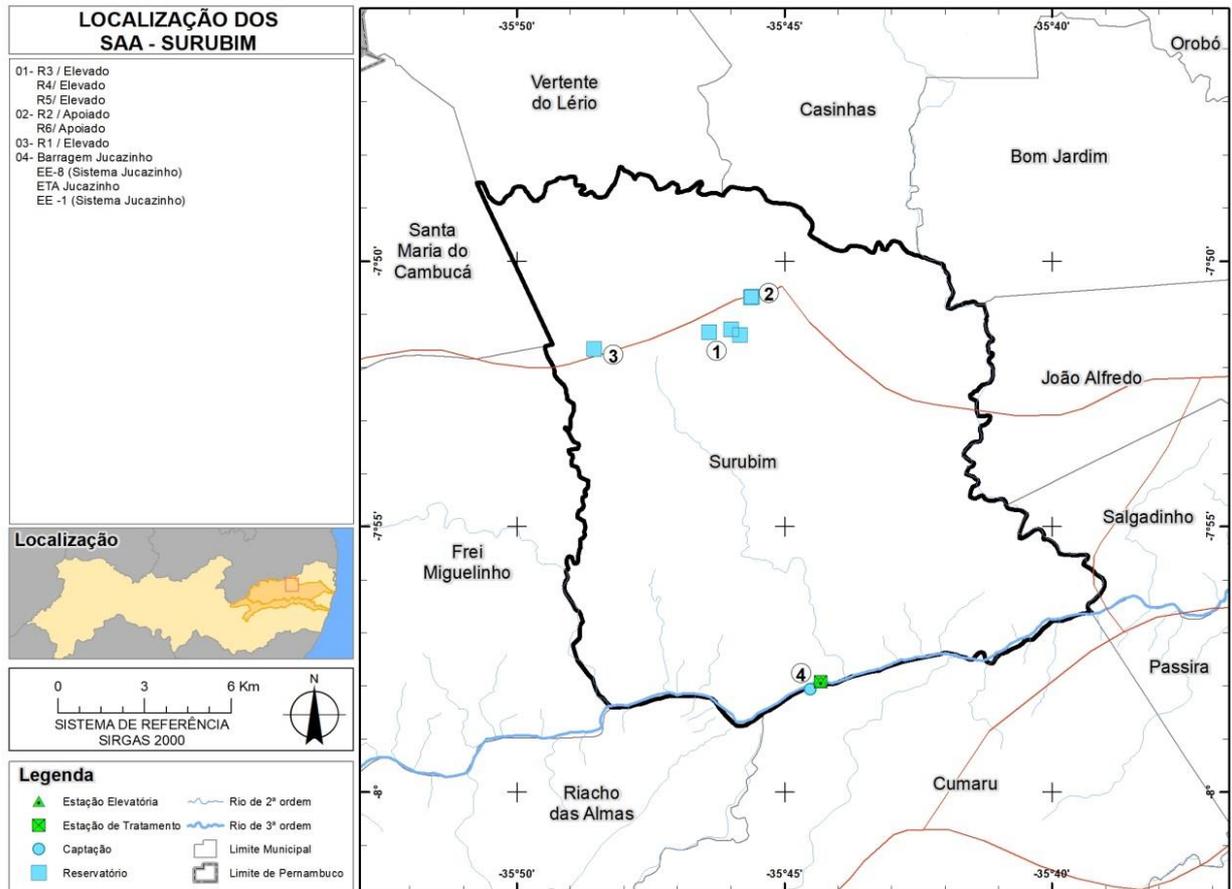


Figura 3.24 – Localização das unidades do SAA de Surubim.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Manancial e Captação

O Sistema Integrado Barragem de Jucazinho abastece os municípios Riacho das Almas, Surubim, Casinhas, Salgadinho, Vertente do Lério, Frei Miguelinho, Vertentes, Toritama, Cumaru, Passira, Santa Maria do Cambucá, Caruaru e Bezerros. A barragem está localizada no município de Surubim. Possui capacidade de acumulação de 204 milhões de m³ e vazão de regularização de 1000 L/s.

A Captação é realizada no lago da Barragem de Jucazinho através de tomada direta. São captados 1.250 L/s do manancial, sendo 1.000 L/s destinados ao tramo sul e 250 L/s destinados ao tramo norte. O tramo sul envolve os municípios de Cumaru, Passira, Riacho das Almas, Bezerros e

Caruaru. O tramo norte envolve os municípios de Surubim, Salgadinho, Casinhas, Santa Maria do Cambucá, Vertente do Lério, Frei Miguelinho, Vertentes e Toritama. Para o município de Surubim são destinados 136 L/s.

A captação do sistema integrado Jucazinho é realizada por gravidade através de uma tubulação de 900 mm de diâmetro, 400 m de extensão e fabricada em ferro fundido. O estado de operação, manutenção e conservação encontra-se classificado como regular. O Quadro 3.92 apresenta as informações das captações do SAA de Surubim.

QUADRO 3.92 - CAPTAÇÃO DO SAA SURUBIM.

Manancial	Capacidade Nominal (l/s)	Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material	Conjunto motobomba	Situação	Localização Geográfica	
			nº / vazão (l/s)		Lat.	Long.
Barragem Jucazinho	1.250	900 / 400 / Ferro Fundido	Inexistente / Gravidade	S/ Informação	-7,9676	-35,7418

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O SAA do município recebe água tratada das estações elevatórias EE-1 e EE 8 do Sistema Jucazinho. A EE-1 recebe água tratada da ETA da barragem Jucazinho e bombeia para o tramo norte e sul do sistema. O bombeamento para o tramo norte é feito através de dois conjuntos motobomba, sendo um reserva, e uma vazão de 240 L/s até a EE-8.

A EE-8 possui 8 conjuntos motobomba, dos quais 4 são destinados para abastecer Surubim, sendo dois reservas. A estação encontra-se em operação, bombeando 136 L/s para o município.

O Quadro 3.93 apresenta as informações operacionais referentes às estações elevatórias do município.

QUADRO 3.93 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA SURUBIM

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Altura Manom. (m)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
EE-1 (Sistema Jucazinho)	EE-8 (Sistema Jucazinho)	Água Tratada	240	1+1/ S/ Informação	S/ Informação	-7,9649	-35,7386
EE-8 (Sistema Jucazinho)	Surubim (parte alta)	Água Tratada	66	1+1/ S/ Informação	S/ Informação	-7,9654	-35,7386
	Surubim (parte baixa)	Água Tratada	70	1+1/ S/ Informação	S/ Informação		
	Casinhas	Água Tratada	7	1+1/ S/ Informação	S/ Informação		
	EE-9	Água Tratada	97	1+1/ S/ Informação	S/ Informação		

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução do Sistema Surubim corresponde à adutora de captação da Barragem Jucazinho, que conduz água por gravidade através de uma tubulação de ferro fundido de 900

mm e 400 m de extensão. Da EE-1 parte uma adutora que conduz a água por recalque através de uma tubulação de ferro fundido de 600 mm de diâmetro e 15 km de extensão.

O Quadro 3.94 apresenta as informações operacionais referentes às adutoras do município. Percebe-se que não há muitas informações disponíveis referente ao sistema de adução.

QUADRO 3.94 - ADUÇÃO DO SAA SURUBIM

Trecho	Unidade a montante	Unidade a Jusante	Condução	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
1	Barragem de Jucazinho	ETA Jucazinho / EE 1	Gravidade	900	400	Ferro Fundido
2	EE-1	EE-8	Recalque	600	15.000	Ferro Fundido

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

A estação de tratamento de água do município pertence ao Sistema Integrado Barragem de Jucazinho. A ETA Jucazinho possui capacidade nominal de 300 L/s e alimenta os municípios de Surubim, Casinhas, Salgadinho, Vertente do Lério, Frei Miguelinho, Vertentes e Toritama. O tipo de tratamento utilizado é simplificado, utilizando o método de floto filtração. No Quadro 3.95 apresentam-se as principais características operacionais da ETA.

QUADRO 3.95 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA SURUBIM

Unidade	Destino	Tipo de ETA	Tipo de Tratamento	Capac. Nominal (l/s)	Volume tratado (m ³ /mês)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
ETA Jucazinho	Surubim, Casinhas, Salgadinho, Vertente do Lério, Frei Miguelinho, Vertentes e Toritama	Compacta	Simplificado	300	S/ Informação	-7,9654	-35,7386

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No SAA de Surubim contêm 6 reservatórios dos quais 4 são do tipo elevado e 2 do tipo apoiado. O Quadro 3.96 apresenta as informações operacionais referentes aos reservatórios do município. Não há informações sobre as condições de operação e manutenção dos reservatórios.

QUADRO 3.96 - RESERVATÓRIOS DO SAA SURUBIM

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m ³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R1	Elevado	Rede de Distribuição Lagoa da Vaca (Surubim)	250	Concreto	EE-8 (Sistema Jucazinho)	-7,8609	-35,8092
R2	Apoiado	Rede de Distribuição Parte Baixa (Surubim)	800	Concreto	EE-8 (Sistema Jucazinho)	-7,8446	-35,7600
R3	Elevado	Rede de Distribuição Parte Baixa (Surubim)	750	Concreto	EE-8 (Sistema Jucazinho)	-7,8548	-35,7665
R4	Elevado	Rede de Distribuição Parte Alta – Vila Cohab e Vila Social	250	Concreto	EE-8 (Sistema Jucazinho)	-7,8556	-35,7733

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m ³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R5	Elevado	Rede de Distribuição Baraúna, Coqueiro (Surubim)	1000	Concreto	EE-8 (Sistema Jucazinho)	-7,8564	-35,7638
R6	Apoiado	Rede de Distribuição Parte Baixa (Surubim)	600	Concreto	EE-8 (Sistema Jucazinho)	-7,8446	-35,7604

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição está na área urbana e rural dos municípios, apresentando uma extensão de 148.349 metros e um total de 19.527 ligações. Vale destacar que o controle do número de ligações é escasso ao longo do tempo. As tubulações são de cimento amianto, PVC ou ferro fundido, com diâmetro variando de 25 a 300 mm.

3.1.2.23 Taquaritinga do Norte

A cidade de Taquaritinga do Norte tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Isolado Taquaritinga do Norte. As informações sobre o sistema produtor do SAA do distrito Gravatá do Ibiapina são desconhecidas. O distrito Pão de Açúcar é abastecido pela barragem Tabocas. A água bruta chega à ETA Pão de Açúcar através de uma derivação da adutora do SAA de Santa Cruz do Capibaribe.

A Figura 3.25 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

✓ Manancial e Captação

Os mananciais utilizados para alimentar o sistema de abastecimento de água de Taquaritinga do Norte são as barragens Queimadas, Zamba e Mateus Vieira. A vazão regularizada pelas barragens contém valores desconhecidos. O Quadro 3.97 apresenta as informações operacionais referentes aos mananciais do município.

QUADRO 3.97 - MANANCIAIS UTILIZADOS PARA SAA DE TAQUARITINGA DO NORTE.

Manancial	Destino	Capacidade (1.000 m ³)
Barragem de Queimadas	Taquaritinga do Norte	600
Barragem de Zamba	Taquaritinga do Norte	300
Barragem de Mateus Vieira	Taquaritinga do Norte	2.752

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

Na barragem de Queimadas a captação é realizada por gravidade através de tomada direta com uma adutora de DEFoFo, diâmetro de 150 mm e 1 km de extensão.

Na barragem de Zamba a captação é realizada por gravidade através de tomada direta com uma adutora de Ferro Fundido, diâmetro de 150 mm e 400 m de extensão.

Por fim, na barragem de Mateus Vieira a captação é realizada por gravidade através de torre de tomada d'água com uma adutora de Ferro Fundido, diâmetro de 300 mm e 160 m de extensão.

O Quadro 3.98 apresenta as informações referentes as captações do município.

QUADRO 3.98 - CAPTAÇÕES DO SAA DE TAQUARITINGA DO NORTE.

Manancial	Capacidade Nominal (l/s)	Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material	Conjunto motobomba nº / vazão (l/s)	Situação	Localização Geográfica	
					Lat.	Long.
Barragem de Queimadas	S/ Informação	150 / 1.000 m / DEFoFo	Inexistente / Gravidade	Colapso	-7,9131	-36,0387
Barragem de Zamba	S/ Informação	150 / 400 / Ferro Fundido	Inexistente / Gravidade	Colapso	-7,9087	-36,0409
Barragem de Mateus Vieira	30	300 / 160 / Ferro Fundido	Inexistente / Gravidade	Bom	-7,9526	-36,0754

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

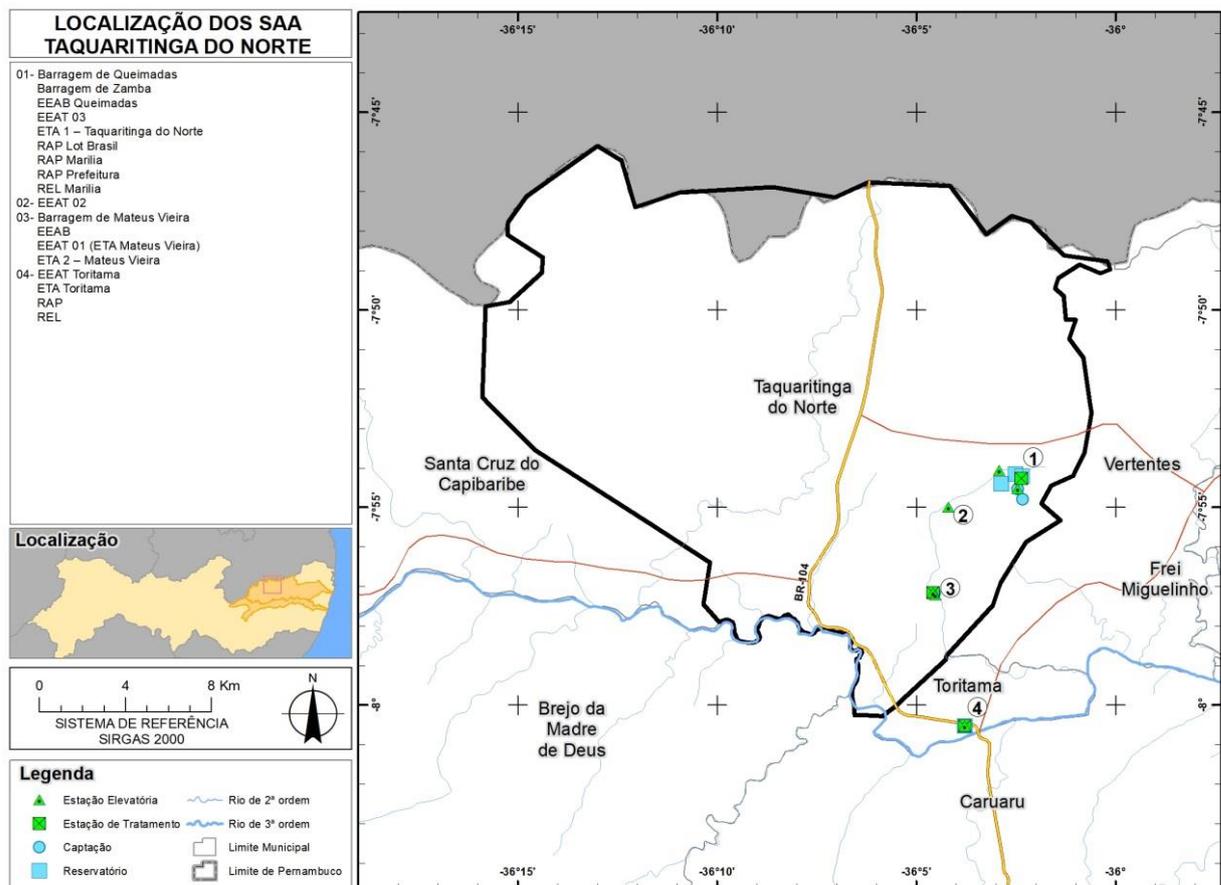


Figura 3.25 – Localização das unidades do SAA de Taquaritinga do Norte.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Taquaritinga do Norte contém 5 estações elevatórias, sendo duas de água bruta e o restante de água tratada. As estações elevatórias EEAT 02 e 03 são automatizadas.

O Quadro 3.99 apresenta as informações referentes as estações elevatórias do município. Percebe-se que não há informações referentes a capacidade nominal das estações, potência dos conjuntos motobomba e altura manométrica.

QUADRO 3.99 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE TAQUARITINGA DO NORTE.

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Localização Geográfica	
					Lat.	Long.
EEAB Queimadas	ETA 1 – Taquaritinga do Norte	Água Bruta	S/ Informação	2 / S/ Informação	-7,9087	-36,0409
EEAB	ETA 2 – Mateus Vieira	Água Bruta	30	1+1/ S/ Informação	-7,9535	-36,0752
EEAT 01 (ETA Mateus Vieira)	EEAT 02	Água Tratada	30	1+1/ S/ Informação	-7,9527	-36,0762
EEAT 02	EEAT 03	Água Tratada	30	1+1/ S/ Informação	-7,9164	-36,0698
EEAT 03	Reservatórios de Distribuição	Água Tratada	30	3+3 / S/ Informação	-7,9010	-36,0484

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

Para a condução da água bruta até a estação de tratamento Pão de Açúcar o sistema desse distrito conta com uma estação elevatória com capacidade de 15 L/s.

✓ Adução

O sistema de adução do município conduz água bruta desde a captação até as estações de tratamento, seja por recalque ou gravidade. O Quadro 3.100 apresenta as características operacionais dos trechos de adutoras do SAA do município.

QUADRO 3.100 - ADUÇÃO DO SAA DE TAQUARITINGA DO NORTE.

Trecho	Unidade a montante	Unidade a Jusante	Condução	Diâmetro	Extensão	Material
				(mm)	(m)	
1	Barragem Mateus Vieira	EEAB Mateus Vieira	Gravidade	300	160	Ferro Fundido
2	EEAB Mateus Vieira	ETA Mateus Vieira	Recalque	300	130	Ferro Fundido
3	Barragem de Queimadas	EEAB Queimadas	Gravidade	150	1000	DeFoFo
4	Barragem de Zamba	ETA 1 – Taquaritinga do Norte	Gravidade	150	400	Ferro Fundido
5	EEAB Queimadas	ETA 1 – Taquaritinga do Norte	Recalque	150	350	Ferro Fundido
				150	350	DeFoFo
				100	300	PVC

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O sistema de abastecimento de água do município de Taquaritinga do Norte possui duas estações de tratamento de água. A ETA1 – Taquaritinga do Norte é do tipo compacta, com capacidade nominal de 7,44 L/s e recebe água bruta da barragem de Queimadas e Zamba. A ETA – Mateus Vieira é do tipo compacta, com capacidade nominal de 30,00 L/s e recebe água bruta da barragem Mateus Vieira.

O Quadro 3.101 apresenta as informações referentes as estações de tratamento do município. Não há informações sobre o volume tratado, e as condições de operação e manutenção.

QUADRO 3.101 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE TAQUARITINGA DO NORTE.

Unidade	Destino	Tipo de ETA	Tipo de Tratamento	Capac. Nominal (l/s)	Volume Tratado (m³/mês)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
ETA 1 – Taquaritinga do Norte	RAP 2	Compacta	Simplificado - Dupla filtração	7,44	S/ Informação	-7,9044	-36,0392
ETA 2 – Mateus Vieira	EEAT 01	Compacta	Simplificado - Dupla filtração	30	S/ Informação	-7,9527	-36,0762

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

A ETA Pão de Açúcar possui uma capacidade nominal de 15 L/s .

✓ Reservatório

O SAA de Taquaritinga do Norte contém 4 reservatórios, dos quais 3 são do tipo apoiado e um do tipo elevado. A capacidade de reserva dos reservatórios variam de 100 m³ a 1000 m³.

O Quadro 3.102 apresenta as informações referentes aos reservatórios localizados no município. Percebe-se que não há muitas informações operacionais dos reservatórios.

QUADRO 3.102 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE TAQUARITINGA DO NORTE.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
RAP Prefeitura	Apoiado	Rede de distribuição	1000	Concreto	EEAT 3 Mateus Vieira	-7,9036	-36,0390
RAP Marília	Apoiado	Rede de distribuição	150	Concreto	EEAT 3 Mateus Vieira	-7,9067	-36,0476
REL Marília	Elevado	Rede de distribuição	150	Concreto	EEAT 3 Mateus Vieira	-7,9067	-36,0476
RAP Lot Brasil	Apoiado	Rede de distribuição	100	Concreto	EEAT 3 Mateus Vieira	-7,9027	-36,0416

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição tem uma extensão de 30.598 metros e um total de 2.585 ligações. Vale destacar que o controle do número de ligações é escasso ao longo do tempo. As tubulações são de cimento amianto, PVC e ferro fundido, com diâmetro variando entre 25 e 250 mm. As informações sobre a rede de distribuição estão expostas no Quadro 3.103.

QUADRO 3.103 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO SAA DE TAQUARITINGA DO NORTE.

Destino	Extensão	Varição de diâmetro (mm)	Materiais	Problemas	Nº de ligações
Taquaritinga do Norte	30.598	25-250	Cimento Amianto, PVC, Ferro Fundido	Rede subdimensionada	2.585

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

3.1.2.24 Toritama

A cidade de Toritama tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Integrado Barragem de Jucazinho. A Figura 3.26 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

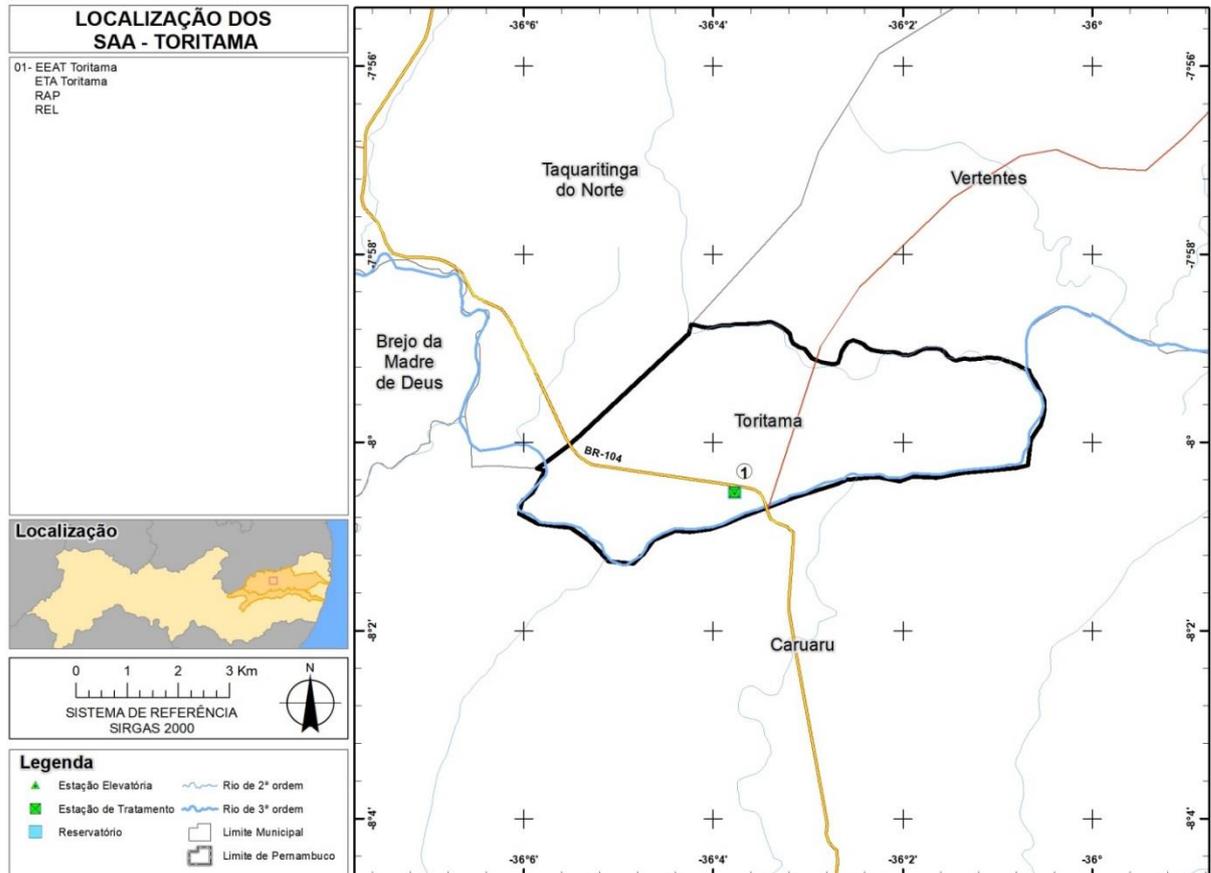


Figura 3.26 – Localização das unidades do SAA de Toritama.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Manancial e Captação

Não há manancial de captação no município de Toritama, uma vez que o mesmo é abastecido pelo Sistema Integrado Jucazinho. As informações sobre o manancial e sobre a captação estão descritas no município de Surubim, onde está localizado o manancial de captação do sistema.

✓ Estação Elevatória de Água

O município recebe água tratada através da estação de bombeamento EE – 9 do Sistema Integrado Barragem de Jucazinho, localizada no município de Surubim.

✓ Adução

O município de Toritama não possui sistema de adução, uma vez que recebe água por distribuição de Caruaru e Vertentes.

✓ Estação de Tratamento de Água

O sistema de abastecimento de água do município de Toritama possui apenas uma estação de tratamento de água. A ETA é do tipo compacta, com capacidade nominal de 90 L/s e recebe água bruta da barragem Tabocas. O tratamento desta estação é do tipo simplificado com dupla filtração. Esta estação apenas funciona quando recebe de Caruaru (barragem Tabocas).

O Quadro 3.104 apresenta as informações referentes a estação de tratamento do município. Não há informações sobre o volume tratado, e as condições de operação e manutenção.

QUADRO 3.104 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE TORITAMA.

Unidade	Destino	Tipo de ETA	Tipo de Tratamento	Capac. Nominal (l/s)	Localização Geográfica	
					Lat.	Long.
ETA Toritama	Toritama	Compacta	Simplificado - Dupla filtração	90	-8,0089	-36,0628

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No SAA de Toritama contêm dois reservatórios, um apoiado e um elevado. O reservatório elevado apenas funciona quando recebe água de Caruaru, através da barragem Tabocas. O Quadro 3.105 apresenta as informações referentes aos reservatórios localizados no município.

QUADRO 3.105 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE TORITAMA.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R 1	Apoiado	Rede de Distribuição Toritama	2000	Concreto	EE-9 (Sistema Jucazinho)	-8,0089	-36,0628
R 2	Elevado	Rede de Distribuição Toritama	150	Concreto	ETA Toritama	-8,0089	-36,0628

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição tem uma extensão de 68.241 metros e um total de 10.256 ligações. Vale destacar que o controle do número de ligações é escasso ao longo do tempo. As tubulações são de cimento amianto, PVC e ferro fundido, com diâmetro variando entre 25 e 300 mm.

3.1.2.25 Tracunhaém

A cidade de Tracunhaém tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Integrado Carpina. A Figura 3.27 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

✓ Manancial e Captação

Não há manancial de captação em Tracunhaém, uma vez que o município é abastecido pelo Sistema Integrado Carpina, cujo manancial (barragem Engenho Orá) e captação estão descritos no tópico referente ao município de Paudalho.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Tracunhaém não possui nenhuma estação elevatória, uma vez que a água é proveniente do Sistema Integrado Carpina. Este possui uma estação elevatória na barragem com capacidade de bombear 250 L/s até a ETA e uma estação elevatória após a ETA que irá bombear água para os municípios Chã de Alegria, Carpina e Tracunhaém.

✓ Adução

Não há sistema de adução no município de Tracunhaém uma vez que a água segue diretamente para a distribuição após o tratamento na ETA Paudalho (Sistema Integrado Carpina).

✓ Estação de Tratamento de Água

O sistema de abastecimento de água de Tracunhaém não possui nenhuma estação de tratamento de água, uma vez que a água é proveniente do Sistema Integrado Carpina. Este possui uma estação de tratamento de água com capacidade nominal de 173 L/s e alimenta os sistemas que abastecem os municípios de Paudalho, Carpina, Tracunhaém e Chã de Alegria.

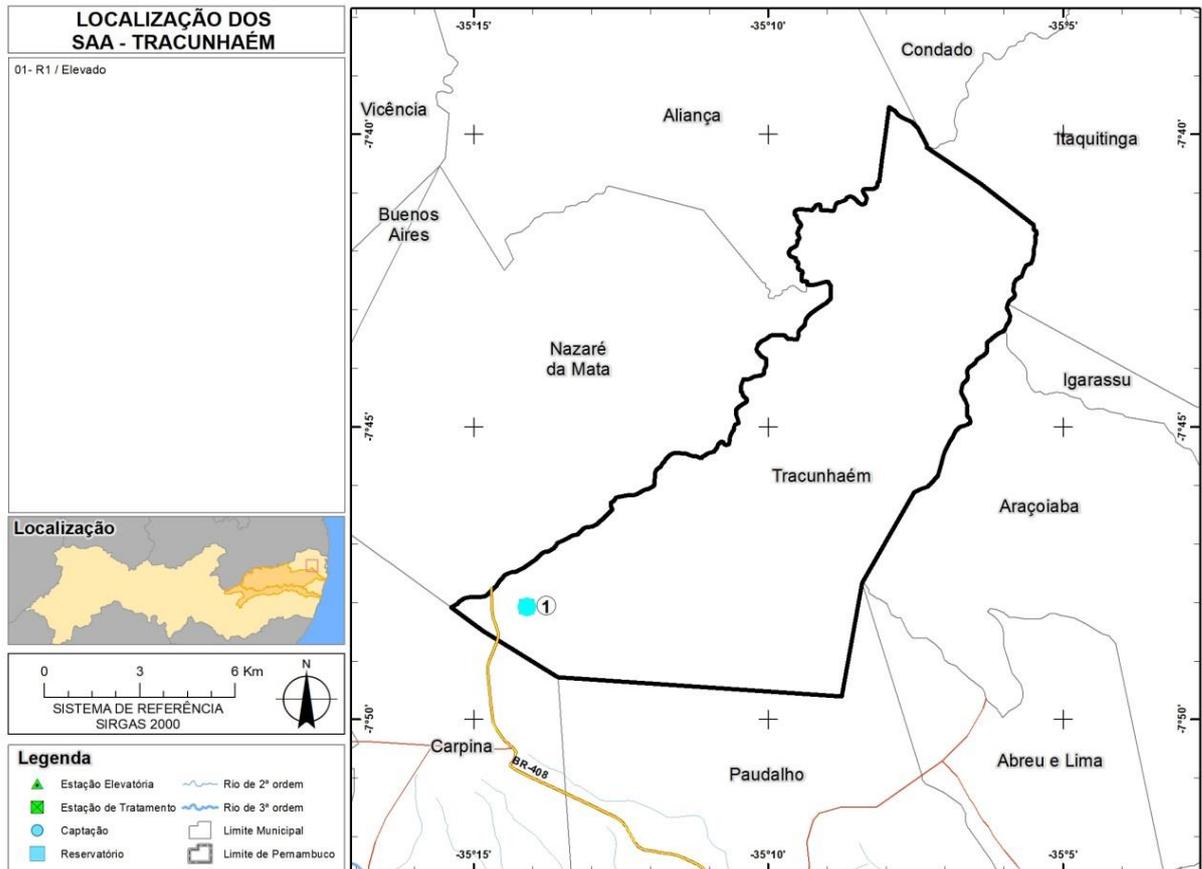


Figura 3.27 – Localização das unidades do SAA de Tracunhaém.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Reservatório

O SAA de Tracunhaém contém 1 reservatório (Quadro 3.106) do tipo elevado. O reservatório elevado R1 possui formato circular e é fabricado em concreto armado. Não há informações sobre as dimensões do reservatório. Quanto às condições de operação e manutenção, são classificadas como regulares, apresenta ferragem exposta e escada sem guarda corpo.

QUADRO 3.106 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE TRACUNHAÉM.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R1	Elevado	Tracunhaém	100	Concreto	EE-2 / Carpina	-7,8012	-35,2349

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição tem uma extensão de 25.218 metros e um total de 3.056 ligações, estando restrita a área urbana do município. Os diâmetros da rede variam de 50 a 200 mm e com tubulação de PVC e DEFoFo, apresentado estado regular. Um problema relatado foi a ausência cadastro técnico.

3.1.2.26 Vertente do Lério

A cidade de Vertente do Lério tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Integrado Barragem de Jucazinho. A Figura 3.28 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

✓ Manancial e Captação

Não há manancial de captação para o município de Vertente do Lério, uma vez que o mesmo é abastecido pelo Sistema Integrado Barragem de Jucazinho. As informações sobre o manancial e sobre a captação estão descritas no município de Surubim, onde está localizado o manancial de captação do sistema.

✓ Estação Elevatória de Água

O SAA de Vertente do Lério recebe água tratada por gravidade do Sistema Integrado Barragem de Jucazinho através do município de Santa Maria do Cambucá. Sendo assim, não há estações elevatórias nesse município.

✓ Adução

O município de Vertente do Lério não possui sistema de adução, uma vez que recebe água do Sistema Integrado Barragem de Jucazinho diretamente na distribuição.

✓ Estação de Tratamento de Água

Não há estações de tratamento de água no município de Vertente do Lério, uma vez que a água que abastece o município é proveniente do Sistema Integrado Barragem de Jucazinho, onde é tratada nas estações de tratamento do sistema.

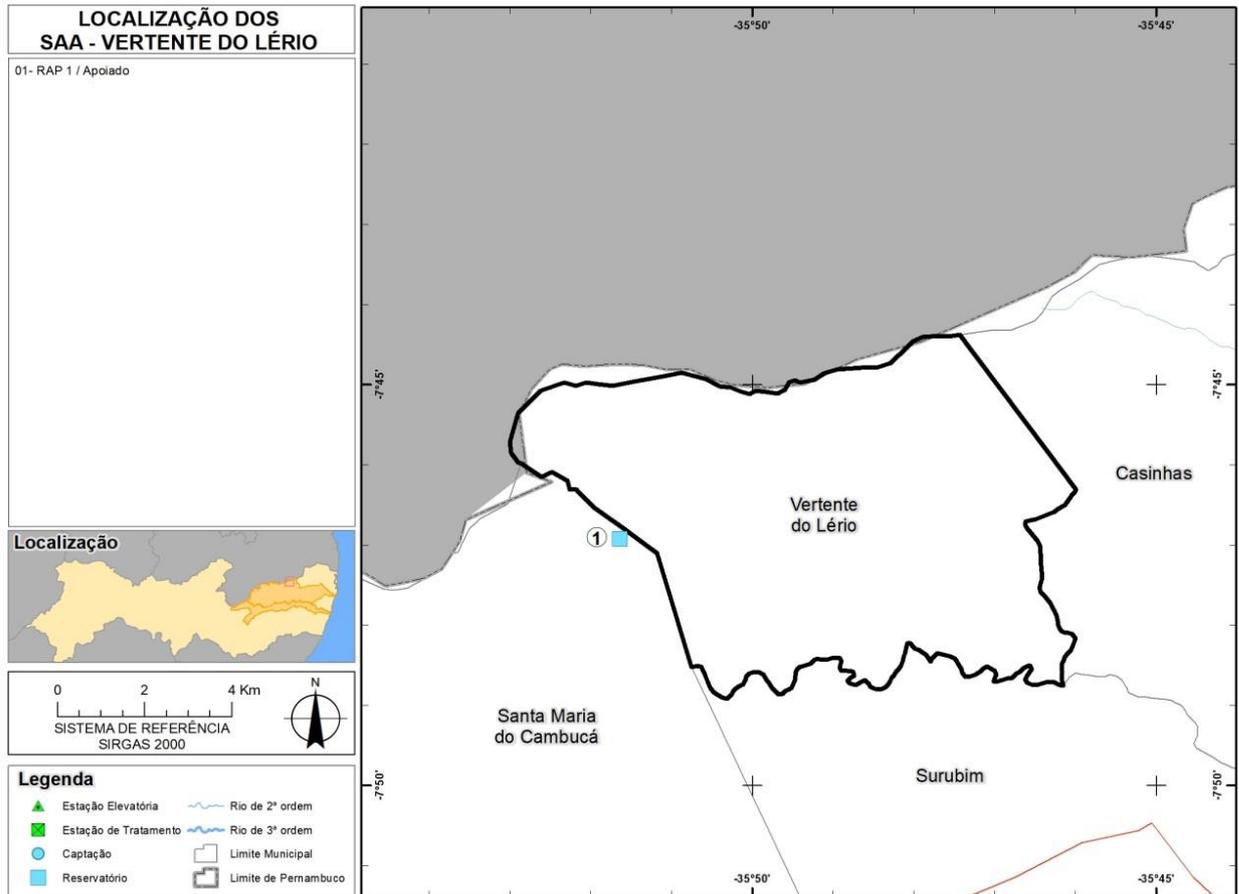


Figura 3.28 – Localização das unidades do SAA de Vertente do Lério.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Reservatório

O SAA de Vertente do Lério contém um reservatório do tipo apoiado, com capacidade de reservação de 500 m³. O Quadro 3.107 apresenta as informações operacionais referentes aos reservatórios localizados no município.

QUADRO 3.107 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE VERTENTE DO LÉRIO.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m ³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
RAP 1	Apoiado	Rede de Distribuição - Vertente do Lério	500	Concreto	Rede de Santa Maria do Cambucá	-7,7821	-35,8606

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição tem uma extensão de 10.686 metros e um total de 545 ligações para o município de Vertente do Lério. O abastecimento da localidade Tambor encontra-se em colapso, sendo assim não há informações quanto a rede de distribuição. Vale destacar que o controle do número de ligações é escasso ao longo do tempo. As tubulações são de cimento amianto, PVC e ferro fundido, com diâmetro variando de 25 a 100 mm.

3.1.2.27 Vertentes

A cidade de Vertentes tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Integrado Barragem de Jucazinho. A Figura 3.29 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

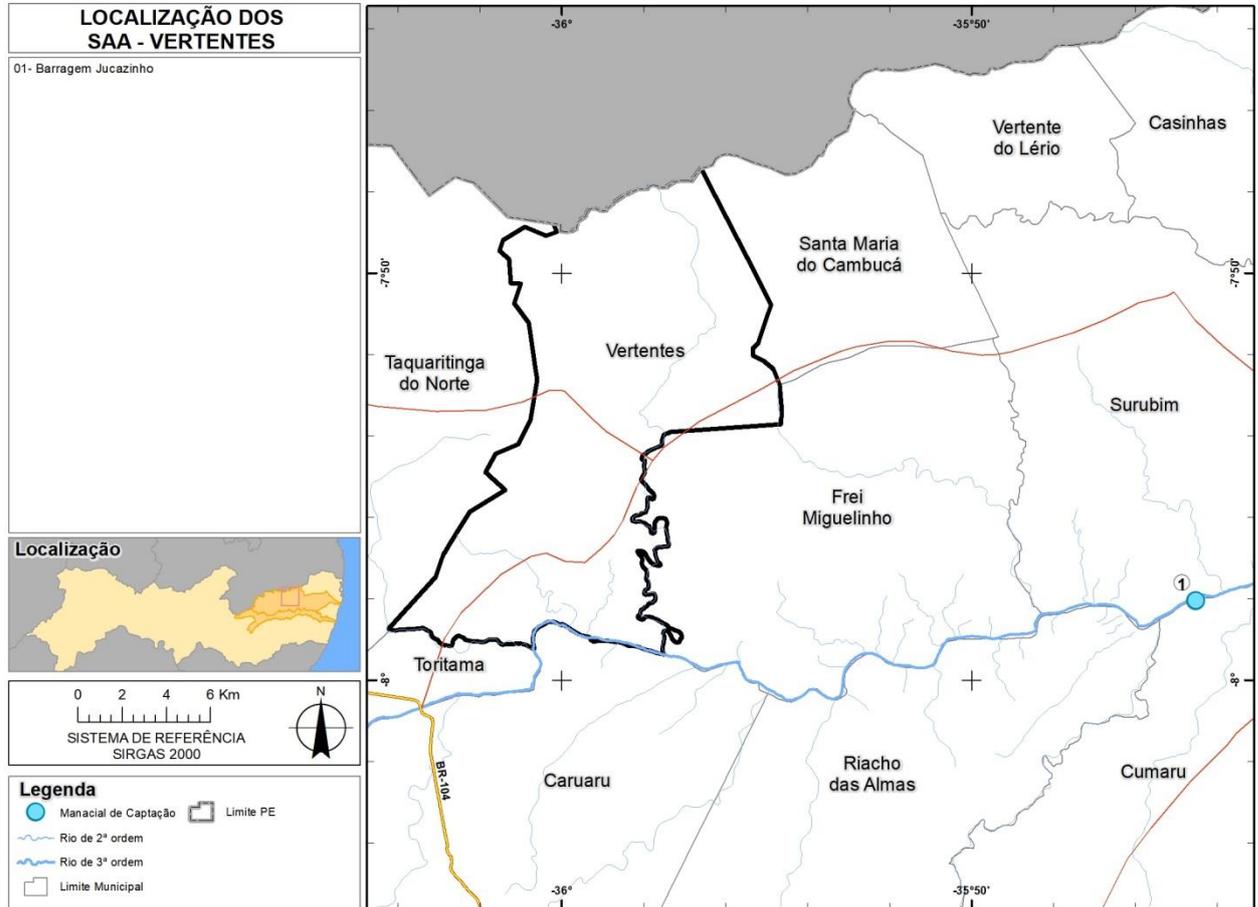


Figura 3.29 – Localização das unidades do SAA de Vertentes.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Manancial e Captação

Não há manancial de captação para o município de Vertentes, uma vez que o mesmo é abastecido pelo Sistema Integrado Barragem de Jucazinho. As informações sobre o manancial e sobre a captação estão descritas no município de Surubim, onde está localizado o manancial de captação do sistema.

✓ Estação Elevatória de Água

O SAA de Vertentes recebe água tratada diretamente da estação elevatória EE 9 do Sistema Integrado Barragem de Jucazinho. Esta bombeia uma vazão de 30 L/s para Vertentes.

✓ Adução

O município de Vertentes não possui sistema de adução, uma vez que recebe água do Sistema Integrado Barragem de Jucazinho.

✓ Estação de Tratamento de Água

Não há estações de tratamento de água no município de Vertentes, uma vez que a água que abastece o município é proveniente do Sistema Integrado Barragem de Jucazinho, onde é tratada nas estações de tratamento do sistema.

✓ Reservatório

No SAA de Vertentes contêm 2 reservatórios, dos quais um é do tipo apoiado e um do tipo elevado. O Quadro 3.108 apresenta as informações referentes aos reservatórios localizados no município.

QUADRO 3.108 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE VERTENTES.

Unidade	Tipo	Destino	Volume nominal (m ³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R1	Apoiado	Rede de Distribuição – Vertentes	1000	Concreto	EE 9 (Sistema Jucazinho)	S/ Informação	S/ Informação
R2	Elevado	Rede de Distribuição – Vertentes	300	Concreto	EE 9 (Sistema Jucazinho)	S/ Informação	S/ Informação

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição tem uma extensão de 33.827 metros e um total de 4.236 ligações. Vale destacar que o controle do número de ligações é escasso ao longo do tempo. As tubulações são de cimento amianto, PVC e ferro fundido, com diâmetro variando de 25 a 250 mm.

3.1.2.28 Vitória de Santo Antão

A cidade de Vitória de Santo Antão é abastecida pelo Sistema Integrado Pombos – Vitória de Santo Antão e o Sistema Isolado Vitória de Santo Antão. Sendo o primeiro com captação na barragem Tapacurá e o segundo com captação nas barragens Jussara e Águas Claras. No distrito de Pirituba, pertencente ao município de Vitória de Santo Antão, existe um pequeno sistema de abastecimento que se utiliza de águas subterrâneas (poço) e cuja capacidade nominal não foi informada. A Figura 3.30 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

✓ Manancial e Captação

Os mananciais utilizados pra alimentar o sistema de abastecimento de água de Vitória de Santo Antão são as barragens de Tapacurá, Jussara e de Águas Claras, existem outras duas barragens, a de Pacas e Canha Novo/Canha Velho, mas estão desativadas. No sistema do distrito Pirituba a captação é realizada através de poços. Não há informações quanto à capacidade de armazenamento da barragem Jussara, uma vez que a barragem é de nível, já a barragem Tapacurá possui uma capacidade de 94.200.000 m³, sendo uma barragem de acumulação.

O Quadro 3.109 apresenta as informações referentes aos mananciais localizados no município.

QUADRO 3.109 - MANANCIAIS DO SAA DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

Manancial	Destino	Capacidade (1.000 m ³)	Vazão de regularização (l/s)
Barragem de Tapacurá	EEAB 3-Tapacurá	94.200	1.500
Barragem de nível Jussara	EEAB 1-Jussara	Não Possui	-
Barragem Águas Claras	EEAB 2-Águas Claras	655	80
Poço (4)	Pirituba	S/Informação	S/Informação

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

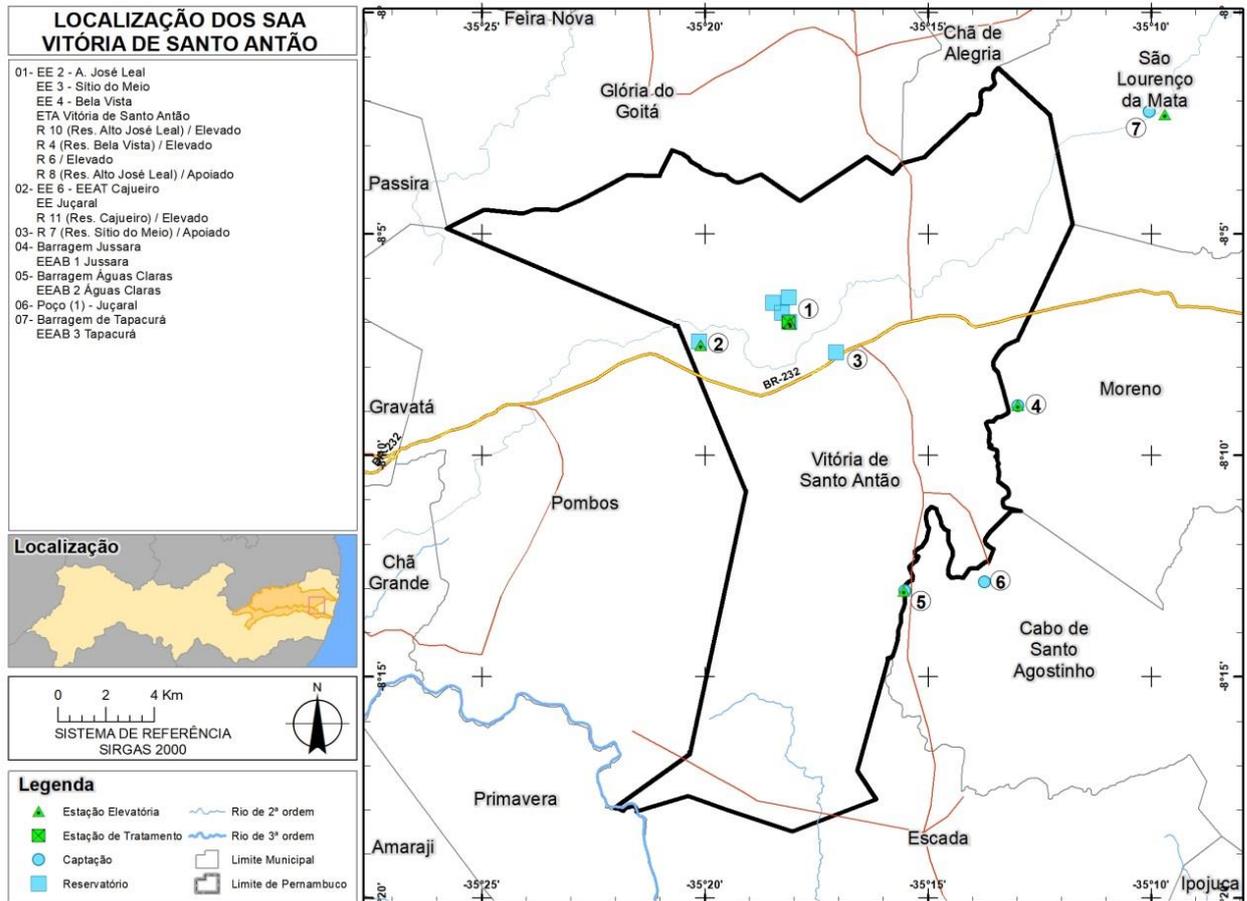


Figura 3.30 – Localização das unidades do SAA de Vertentes.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

A captação realizada na barragem de Tapacurá é feita com 5 conjuntos motobomba localizados em balsa que recalcam a água até a EEAB 3 de Tapacurá. Os conjuntos motobomba possuem potência de 50 cv e bombeiam no total 170 L/s.

A captação da Barragem de Jussara é realizada através de três conjuntos motobomba, os quais são responsáveis por captar 120 L/s.

Já a captação da Barragem Águas Claras é realizada através de 4 conjuntos motobomba, que captam 80 L/s de água bruta.

O Quadro 3.110 apresenta as informações referentes à captação de água no município.

QUADRO 3.110 - CAPTAÇÃO DO SAA DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

Manancial	Capacidade Nominal (l/s)	Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material	Conjunto motobomba	Situação	Localização Geográfica	
			nº / vazão bombeada (l/s)		Lat.	Long.
Barragem de Tapacurá	170	300, 250 / 27.500 / Ferro Fundido	5 / 170	Ativa	-8,0372	-35,1672
Barragem Jussara	120	300 / 3.071 / Ferro Fundido	3 / 120	Ativa	-8,1480	-35,2163
Barragem Águas Claras	80	300 / 13.675 / Ferro Fundido	4/80	Ativa	-8,2176	-35,2583
Poço (4 poços) – Pirituba	S/ Informação	S/ Informação	S/ Informação	S/ Informação	S/ Informação	S/ Informação

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Vitória de Santo Antão contém dez estações elevatórias. As estações EEAB 1 Jussara, EEAB 2 Águas Claras e EEAB 3 Tapacurá são destinadas a bombear água bruta a partir das captações nas barragens para o reservatório elevado R6. A EEAB 1 - Jussara e EEAB 2 - Águas Claras estão em estado regular de conservação.

O restante das estações bombeia água tratada. Todas as estações encontram-se operando normalmente, a EE1 - Lavagem de Filtros, a EE2 - Alto José Leal, a EE3 - Sítio do Meio, a EE4 - Bela Vista e a EE5 estão em bom estado de conservação, e apenas a EE6 - Cajueiro se encontra em um estado de conservação precário, com problemas na parte civil que comprometem o seu funcionamento.

Vale ressaltar que existem duas estações elevatórias desativadas, a de Mario Bezerra e a que está localizada entre as Redes do Centro e da Vila Redenção.

Em Pirituba também há uma estação elevatória de água, porém não há maiores informações a respeito desta estação, uma vez que o sistema de abastecimento de água deste distrito ainda não foi assumido pela Compesa.

O Quadro 3.111 apresenta as informações referentes às estações elevatórias localizadas no município.

QUADRO 3.111 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

Unidade	Destino	Tipo	Vazão (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Altura Manom. (m)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
EEAB 1 Jussara	ETA Vitória	Água Bruta	150	3 / 250	120,2	-8,1480	-35,2163
EEAB 2 Águas Claras	ETA Vitória	Água Bruta	105	4 / 250	134,5	-8,2176	-35,2587
EEAB 3 Tapacurá	ETA Vitória	Água Bruta	145	5/250	S/Informação	-8,0384	-35,1614
EE 1 Lavagem Filtros	REL de Lavagem dos Filtros	Água Tratada	18,26	2/25	S/Informação	S/Informação	S/Informação
EE 2 - A. José Leal	R 10 – Res. A. José Leal, José de Lemos, Gonzaga, Cajá, Caíque, MCMV, Jd. São Pedro, EEAT Cajueiro	Água Tratada	S/Informação	2/75	S/Informação	-8,1175	-35,3011
EE 3 - Sítio do Meio	R 7 – Res. Sítio do Meio	Água Tratada	S/Informação	2/60	S/Informação	-8,1175	-35,3011
EE 4 - Bela Vista	R 4	Água Tratada	S/Informação	2/25	S/Informação	-8,1168	-35,3013
EE 5	REL (800 M ³)	Água Tratada	S/Informação	S/Informação	S/Informação	S/Informação	S/Informação
EE 6 - EEAT Cajueiro	R 11 – Res. Cajueiro	Água Tratada	S/Informação	1/10	S/Informação	-8,1253	-35,3346
EE Pirituba	Pirituba	Água Tratada	S/Informação	S/Informação	S/Informação	S/Informação	S/Informação

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução do SAA de Vitória de Santo Antão conta com diversos trechos de adutoras que transportam água bruta por recalque e gravidade desde as captações até as estações de tratamento do sistema. Os diâmetros das tubulações variam de 250 a 600 mm, fabricadas em ferro fundido.

As adutoras encontram-se em estado regular quanto as condições de operação, manutenção e conservação. Foram relatados alguns rompimentos na tubulação causados pela alta pressão na rede e condições precárias da mesma.

O Quadro 3.112 apresenta as informações operacionais referentes às adutoras localizadas no município.

QUADRO 3.112 - ADUÇÃO DO SAA DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO.

Trecho	Unidade a montante	Unidade a Jusante	Condução	Diâmetro	Extensão	Material
				(mm)	(m)	
1	EEAB 3 Tapacurá	REL (100m ³)	Recalque	600	27,500	FoFo
2	EEAB 1 Jussara	StandPipe	Recalque	300	1,930	FoFo
3	StandPipe	REL (100m ³)	Gravidade	250/200/400	6.000/3.215/2.530	FoFo
4	EEAB 2 Águas Claras	StandPipe	Recalque	350	S/ Informação	S/ Informação
5	StandPipe	REL (100m ³)	Gravidade	300/250	S/ Informação	S/ Informação
3 (Pirituba)	EE Pirituba	R 1 Prituba	Recalque	150	3,000	Ferro Fundido
4 (Pirituba)	R 1 Prituba	Rede de Distribuição Pirituba	Gravidade	S/ Informação	S/ Informação	S/ Informação

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

A capacidade nominal da Estação de Tratamento de Água de Vitória de Santo Antão é de 379,7 L/s. A ETA é do tipo convencional e possui tratamento completo, funcionando 24h/dia. Recebe a água bruta das barragens Tapacurá, Jussara e Águas Claras, abastecendo os seguintes bairros de Vitória: Centro, Bairro Novo, Vila Iraque, Bela Vista, Vila Redenção, José Leal, Lídia Queiroz Sítio do Meio, Lagoa Redonda, Cajueiro, Vila Caicara, Ira, Alto José Leal e Lagoa Redonda.

Já o distrito Pirituba, o qual recebe água subterrânea, possui apenas um posto de simples desinfecção localizado na estação elevatória.

O Quadro 3.113 apresenta as informações referentes às estações de tratamento de água localizadas no município.

QUADRO 3.113 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO.

Unidade	Destino	Tipo de ETA	Tipo de Tratamento	Capac. Nominal (l/s)	Volume Tratado (m ³ /mês)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
ETA Vitória de Santo Antão	Vitória de Santo Antão	Convencional	Completo	379,7	860.258	-8,1164	-35,3017

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No SAA de Vitória de Santo Antão existem 8 reservatórios ativos, sendo 1 localizado na localidade Pirituba. Ao total 3 são do tipo apoiado e 5 do tipo elevado. Todos eles são construídos de concreto e encontram-se operando normalmente. Os reservatórios encontram-se em condições regulares a precárias de operação, manutenção e conservação. Foram identificados problemas na parte civil devido à falta de manutenção, estrutura física deteriorada com ferragens expostas

e rachaduras. Quanto a parte operacional todos relataram problemas, como ausência de boia, falta de medidor de nível e ausência de um operador fixo.

Parte do SAA foi desativado, incluindo 5 reservatórios que abasteciam as localidades Parte Baixa e Parte Alta e Vila Redenção, porém essas localidades não deixaram de ser abastecidas.

O Quadro 3.114 apresenta as informações referentes aos reservatórios localizadas no município.

QUADRO 3.114 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO.

Unidade	Destino	Tipo	Volume nominal (m ³)	Material	Unidade a montante	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
R 6	ETA	Elevado	100	Concreto	Barragem Tapacurá, Jussara e Águas Claras	-8,1166	-35,3017
R 1	Rede de Distribuição Centro, EE 2	Apoiado	3.100	Concreto	ETA	S / Informação	S / Informação
R 4 (Res. Bela Vista)	Rede de Distribuição Bairro Novo e Bela Vista	Elevado	350	Concreto	EE 4	-8,1072	-35,3018
R 7 (Res. Sítio do Meio)	Rede de Distribuição Lúcia Queiroz, Sítio do Meio, Vila Redenção, Vila Iraque, Ira,	Apoiado	2.000	Concreto	EE 2	-8,1280	-35,2841
R 8 (Res. Alto José Leal)	Rede de Distribuição Bela Vista, Alto do Reservatório, Lagoa Redonda, José Leal, EE 6, R 10, R 9	Apoiado	3.550	Concreto	EE 2	-8,1131	-35,3042
R 10 (Res. Alto José Leal)	Rede de Distribuição A. José Leal e Vila Caiçara	Elevado	800	Concreto	R 8	-8,1094	-35,3075
R 11 (Res. Cajueiro)	Rede de distribuição Cajueiro	Elevado	100	Concreto	EE 6	-8,1237	-35,3352
R 1 Pirituba	Rede de distribuição Pirituba	Elevado	60	Concreto	EE Pirituba	S / Informação	S / Informação

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição tem uma extensão de 201.918 metros e um total de 33.099 ligações, estando restrita a área urbana do município. Os diâmetros da rede variam de 25 a 600 mm e com tubulação de PVC, DeFoFo, FoFo e Cimento Amianto apresentado estado regular. Os problemas relatados na rede são os constantes rompimentos de tubulação causados por alta pressão e a ausência de manutenção nas ventosas.

No distrito de Pirituba, a rede possui uma extensão desconhecida com 1.500 ligações. As tubulações são de PVC e ferro fundido, com diâmetros de 75 a 150 mm. No geral, as condições gerais de manutenção e operação das unidades são regulares.

3.1.3 Potencialidade e Disponibilidade de águas nos mananciais

Após a avaliação da cobertura de abastecimento de água dos municípios e da descrição dos SAA, foi necessário indicar localidades que dispõem de recurso hídrico para ampliação dos sistemas e melhoria no fornecimento de água para a população, buscando a permanência/continuidade e a universalização do abastecimento de água. Deste modo, será abordado nesta seção as potencialidades e disponibilidades hídrica nos mananciais da bacia hidrográfica do rio Capibaribe, evidenciando regiões que propiciam o armazenamento e/ou captação de água para atender as demandas da população. Foram utilizados dados do PHA-Capibaribe (PROJETEC-BRLi, 2010), estudo mais atual à disposição.

3.1.3.1 Mananciais superficiais

Para a avaliação de recursos hídricos superficiais, três conceitos são de grande importância e precisam ser bem definidos. São os conceitos de potencialidade, disponibilidade virtual e disponibilidade efetiva. Esses três se relacionam atuando como medições importantes para uma análise completa dos recursos hídricos de uma determinada região.

A potencialidade refere-se ao volume médio anual de água que escoar na bacia, sendo observado como o volume de entrada de água. A disponibilidade é dada como a parcela da potencialidade que de fato será aproveitada, sendo interpretada de dois modos:

- ✓ Disponibilidade virtual: é referente à parcela da potencialidade que de fato pode ser aproveitada, considerando os limites físicos da bacia e da tecnologia de captação existente;
- ✓ Disponibilidade efetiva: refere-se ao volume de água anual que de fato se encontra disponível para a captação dos usuários da região.

A disponibilidade virtual corresponde ao valor máximo que a disponibilidade efetiva poderá alcançar, sendo a razão das duas uma representação do aproveitamento do volume de água disponível. De maneira mais simples, pode-se entender a disponibilidade virtual como a aproveitável, e a efetiva como a atual própria.

Pela própria definição, as disponibilidades, em recursos hídricos, representam uma possível utilização da água em uma determinada situação de infraestrutura hidráulica, com uma certa garantia de fornecimento. Portanto, para o PRSB da bacia hidrográfica do rio Capibaribe foi demonstrado os resultados obtidos para a disponibilidade, pela razão que se pretendeu avaliar as localidades que podem contribuir para ampliação do fornecimento de água para a população.

No estudo realizado pelo PHA-Capibaribe (PROJETEC-BRLi, 2010) foi determinado as disponibilidades virtuais e efetivas para a bacia do rio Capibaribe, dividindo-a em Unidades de Análise (UA), configurando para cada uma destas unidades, uma situação da infraestrutura,

diferenciando-as umas das outras. A Figura 3.31 exibe a espacialização dos municípios ao longo da bacia juntamente com os limites das UAs.

Quanto à definição das disponibilidades virtuais, ou seja, o valor máximo que as disponibilidades poderão alcançar mediante a ativação destas potencialidades, foi levado em conta os coeficientes de variação das séries de vazões médias anuais em cada unidade analisada. Nas UAs que apresentassem baixos coeficientes de variação de vazão, a disponibilidade virtual foi considerada em torno de 80% da potencialidade. Em UAs com maiores coeficientes, a disponibilidade estaria em torno de 60% da potencialidade.

Na ocasião do PHA-Capibaribe, para a determinação das disponibilidades efetivas, foi necessário obter dados da infraestrutura hidráulica existente na região, coletando dados de diversas fontes, como: SRH/PE, CPRM, FAO, ANA, PERH-PE, Atlas Nordeste e Compesa. Tais informações referem-se a dados como: séries de postos pluviométricos e fluviométricos; dados de evaporação; e fichas técnicas dos reservatórios. No referido estudo, apresentam-se em detalhes como foram realizadas as coletas de dados para a determinação destas disponibilidades.

A análise da disponibilidade efetiva da bacia também conceituou as definições de açudes interanuais e anuais. Foram considerados açudes interanuais aqueles açudes com volumes superiores a 100.000 m³. No PHA-Capibaribe foi feita simulações de operação em todos aqueles com volumes acima de 10.000.000 m³ e em alguns com volumes menores, em função das características de cada bacia e da existência de dados contínuos.

Açudes anuais foram aqueles com pouca profundidade, valor médio inferior a 3 metros, os quais na região semiárida esvaziariam durante o ano hidrológico devido às altas taxas de evaporação. O valor adotado foi de volumes inferiores a 100.000 m³. Este valor foi definido baseado em simulações de operação efetuadas em amostras de reservatórios deste porte, conforme apontado pelo PERH-PE (1998).

O Quadro 3.115 apresenta uma lista das vazões regularizadas calculadas para os açudes anuais e interanuais utilizadas no estudo, para a determinação da disponibilidade efetiva de cada unidade de análise. O Quadro 3.116 contém um resumo com as disponibilidades efetivas e virtuais por unidade de análise.

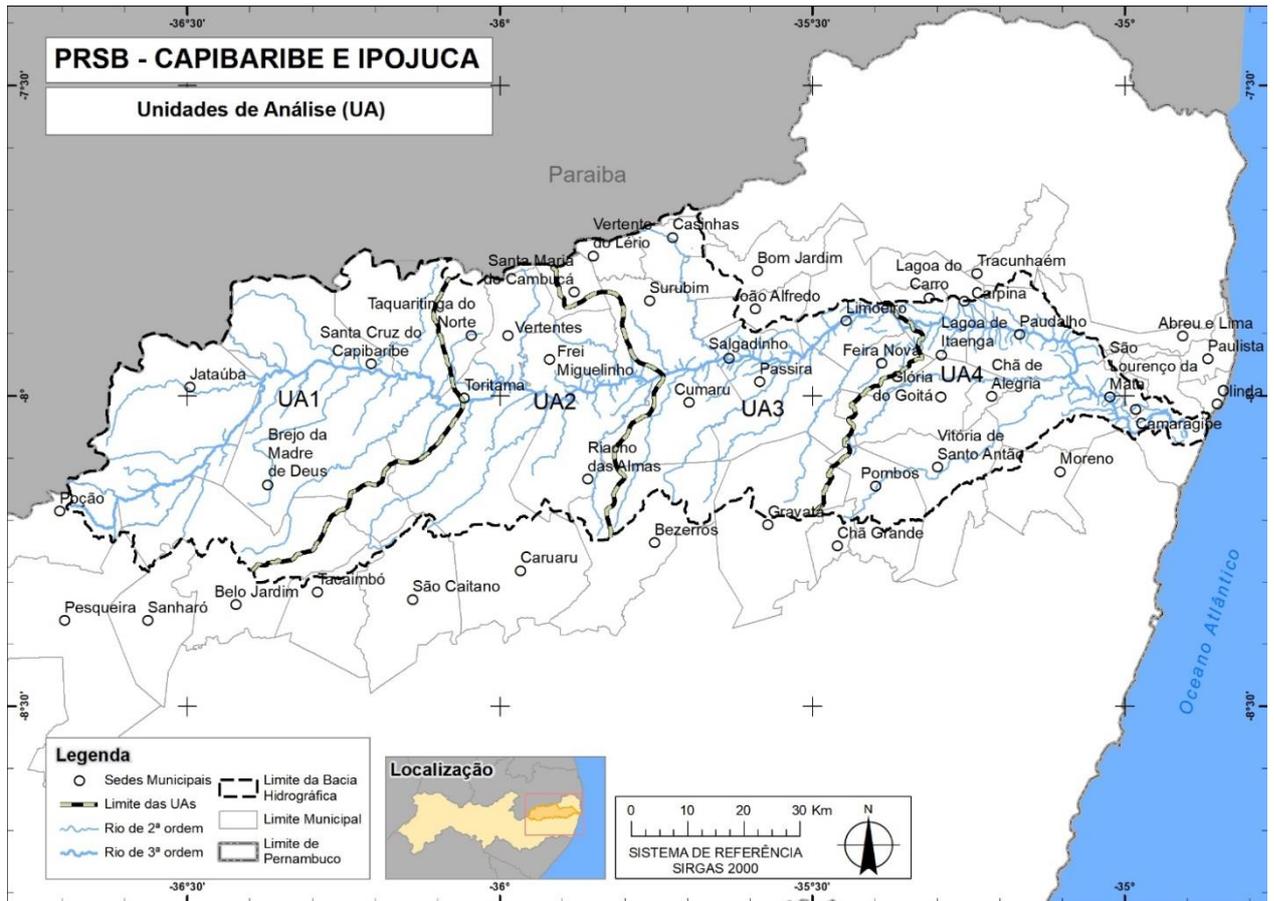


Figura 3.31 – Espacialização dos municípios junto às unidade de análise da representação da disponibilidade hídrica.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

QUADRO 3.115 - VAZÕES REGULARIZADAS DOS RESERVATÓRIOS PARA 90, 95 E 100% DE GARANTIA.

Reservatório	UA	Lat.	Long.	Interanuais e Anuais (L/s)			Interanuais e Anuais (106m³/ano)		
				90%	95%	100%	90%	95%	100%
Carpina	3	-7,89	-35,34	2.740	2.340	1.446	86,40	73,80	45,60
Engenho Gercino Pontes/Tabocas	1	-8,02	-36,14	270	223	122	8,52	7,02	3,84
Goitá	4	-7,97	-35,11	2.055	1.788	1.084	64,80	56,40	34,20
Jucazinho	2	-7,96	-35,74	2.968	2.511	1.941	93,60	79,20	61,20
Machados	1	-8	-36,27	127*	97*	46*	4,02*	3,06*	1,44*
Poço Fundo	1	-7,96	-36,34	289	209	57	9,12	6,60	1,80
Tapacurá	4	-8,04	-35,16	2.264	1.998	1.332	71,40	63,00	42,00
Várzea do Una	4	-8,03	-35,12	314	272	198	9,90	8,58	6,24
Cursai	4	-7,88	-35,18	384*	310*	186*	12,12*	9,78*	5,88*
Oitis	1	-8,09	-36,38	63*	49*	20*	1,98*	1,56*	0,62*
Jataúba	1	-7,98	-36,54	13*	10*	3*	0,42*	0,32*	0,11*
Total				11.488	9.809	6.435	362,28	309,32	202,93

Fonte: Projetc-BRLi (2010).

QUADRO 3.116 - RESUMO DAS DISPONIBILIDADES VIRTUAIS E EFETIVAS POR UNIDADE DE ANÁLISE (106 M³/ANO).

Unidade de Análise	Disponibilidade Virtual*	Disponibilidade Efetiva (90% de garantia)		
		Interanuais	Anuais	SOMA
UA1	86,25	17,64	6,42	24,06
UA2	43,26	93,6	-	93,6
UA3	111,86	86,4	-	86,4
UA4	346,71	146,1	12,12	158,2
Total	588,08	343,74	18,54	362,28

*80% da potencialidade

Fonte: Projetec-BRLi (2010).

A partir destes dados é possível identificar que os municípios localizados nas UA1, UA3 e UA4 têm disponibilidade virtual maior do que a efetiva, ou seja, estas regiões dispõem de recursos hídricos superficiais que podem ser utilizados para garantir o abastecimento de água das populações não atendidas pelos SAA ou sujeitas à falta do fornecimento deste serviço.

3.1.3.2 Mananciais subterrâneos

Para a avaliação das reservas, potencialidades e disponibilidades de água subterrânea na bacia hidrográfica o rio Capibaribe foram analisados 5 parâmetros quantitativos dos aquíferos: Reservas Permanente e Reguladora, Potencialidade e Disponibilidades Instalada e Efetiva. A Reserva Permanente refere-se ao volume hídrico acumulado no meio do aquífero que não varia em decorrência da flutuação sazonal da superfície potenciométrica. Já a Reserva Reguladora é o volume acumulado no aquífero sujeito a variação da flutuação sazonal. A Potencialidade refere-se ao volume hídrico que pode ser utilizado, incluindo uma parcela das reservas permanentes, as quais podem ser exploradas. A Disponibilidade Instalada é o volume possível de ser explorado através das obras de captação existentes, com base na vazão máxima de exploração. Por último, a Disponibilidade Efetiva refere-se ao volume atualmente extraído nas obras existentes.

Assim como na análise para mananciais superficiais, esta análise também será efetuada por UA em que foi subdividida a bacia no estudo do PHA-Capibaribe (PROJETEC-BRLi, 2010). Na avaliação dos parâmetros quantitativos dos aquíferos foram adotados os mesmos critérios utilizados por COSTA (1998), no PERH-PE (SECTMA, 1998), o qual levou em consideração algumas simplificações por unidade de análise, de acordo com as características da região. O Quadro 3.117 apresenta um resumo dos resultados obtidos no estudo.

QUADRO 3.117 - POTENCIALIDADE E DISPONIBILIDADE HÍDRICA DOS MANANCIAS SUBTERRÂNEOS.

Unidade de análise	Tipo de aquífero	Reserva permanente (106 m ³ /ano)	Reserva reguladora (106 m ³ /ano)	Potencialidade (106 m ³ /ano)	Disponibilidade instalada (106m ³ /ano)	Disponibilidade efetiva (106 m ³ /ano)
UA1	Aluvial	2,47	2,96	4,45*	0,11*	0,02*
	Fissural	s/i	2,28*	2,62*	1,73*	0,29*
UA2	Aluvial	1,73	2,07*	3,11*	s/i*	s/i
	Fissural	s/i	1,50*	1,72*	1,42	0,24
UA3	Aluvial	1,86	2,23	3,35	0,08	0,01

<i>Unidade de análise</i>	<i>Tipo de aquífero</i>	<i>Reserva permanente (106 m³/ano)</i>	<i>Reserva reguladora (106 m³/ano)</i>	<i>Potencialidade (106 m³/ano)</i>	<i>Disponibilidade instalada (106m³/ano)</i>	<i>Disponibilidade efetiva (106 m³/ano)</i>
	Fissural	s/i	2,25	2,56	5,49	0,92
UA4	Intersticial	1.043	57,68	66,51	39,59	39,45
	Aluvial	12,93	1,55	2,33	s/i	s/i
	Fissural	s/i	2,59	2,98	1,16	0,19

Fonte: Projetc-BRLi (2010).

É possível notar que o aquífero intersticial, presente na UA4 é o aquífero com maior abundância hídrica, cuja potencialidade ainda não foi totalmente explorada. Deste modo, esta unidade de análise orna-se aquela com maior disponibilidade para captação subterrânea. Comparando as demais UAs, vemos que a maior parte da potencialidade não foi utilizada e que a disponibilidade instalada é sempre maior do que a efetiva. Tal fato indica que há problemas nas obras de captação instaladas atualmente nestas áreas. Em aquíferos fissurais realmente se torna complexa a captação de água, como ocorre para a UA4.

Diante do exposto, os municípios inseridos nas UAs 1, 3 e 4 têm potencial para uma maior utilização dos mananciais superficiais e subterrâneos para o abastecimento da população dos municípios. A UA2 contém apenas o potencial subterrâneo de sua fonte hídrica a ser explorada. Assim, devido às problemáticas relacionadas ao abastecimento da população indicada neste diagnóstico, é necessário o investimento em estudos e projetos que busquem fontes alternativas de abastecimento de água nas regiões indicadas, de maneira a atender a demanda atual e futura da população dos respectivos municípios.

3.1.4 Qualidade de águas dos mananciais de abastecimento atuais e potenciais

Para realizar uma análise da qualidade das águas presentes nos mananciais de abastecimento de água, foi feita uma coleta de dados com parâmetros de qualidade da água para compará-los com os limites estabelecidos pelas Resoluções Conama nº 357/2005 (CONAMA, 2005) e Conama nº 430/2011 (CONAMA, 2011). Os dados foram fornecidos pela Compesa e foram divididos em 4 regiões de gerenciamento, nas quais cada região abastece um grupo de municípios vizinhos com água proveniente dos mananciais próximos. No total foram coletados de 28 mananciais diferentes, os quais estão sob responsabilidade da Compesa.

3.1.4.1 Representação dos Dados

Em virtude da grande quantidade de informações coletadas, os resultados do monitoramento dos parâmetros de qualidade de água são apresentados na forma de gráficos do tipo Box Plot.

Em um gráfico Box Plot são apresentados 5 parâmetros estatísticos, exibidos na Figura 3.322: mínimo, primeiro quartil (Q1), mediana, terceiro quartil (Q3) e máximo. O principal objetivo deste tipo de gráfico é apresentar em uma única figura a forma de distribuição dos dados. Assim, as conclusões que tiramos ao analisar um Box Plot são: a localização do centro dos dados (a média ou mediana), a amplitude dos dados (diferença entre o máximo e o mínimo), a simetria

ou assimetria do conjunto de dados e a presença de outliers (pontos fora das “linhas” desenhadas).

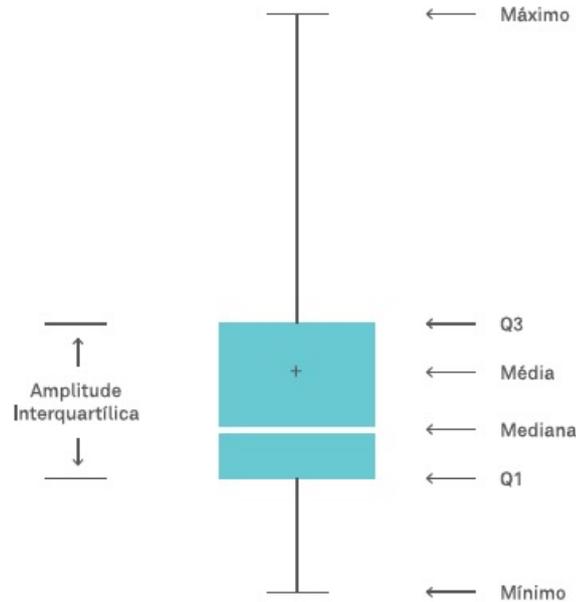


Figura 3.322 – Parâmetros estatísticos representados em um gráfico box plot

Fonte: PROJETEC/DHI (2016).

O primeiro quartil (Q1) é determinado pelo percentil de 25% da amostra de dados, enquanto o terceiro quartil (Q3) indica o percentil de 75%. Os valores dos máximos e mínimos são definidos em função de Q3 e Q1. O Mínimo corresponde a o valor de Q1 subtraído por 1,5 do valor da amplitude ($Q1 - 1,5 * [Q3 - Q1]$). Já o máximo constitui o valor de Q3 acrescido 1,5 do valor da amplitude ($Q3 + 1,5 * [Q3 - Q1]$). Logo, o “retângulo” do gráfico contém 50% dos valores do conjunto de dados. Os outliers em um box plot aparecem como pontos ou asteriscos fora das “linhas” desenhadas, ou seja, são pontos que excedem o mínimo ou o máximo de cada gráfico.

3.1.4.2 Avaliação dos Parâmetros

A análise de qualidade da água deste estudo foi baseada em 5 parâmetros dentre os fornecidos pela Compesa, que abrangem aspectos físicos, químicos e orgânicos, são eles: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Coliformes Termotolerantes, Turbidez, Nitrato e Fosfato total.

Os valores fornecidos para os corpos hídricos foram comparados com os limites estabelecidos pelas Resoluções CONAMA nº 357/2005 (CONAMA, 2005) e CONAMA nº 430/2011 (CONAMA, 2011) para os respectivos parâmetros (Quadro 3.118). Vale ressaltar que não há Enquadramento dos Corpos D’água aprovado para a bacia do Rio Capibaribe, logo, segundo o Art. 42 da primeira resolução mencionada, todos os corpos d’água da bacia são ditos como Classe 2 para águas doces.

QUADRO 3.118 - LIMITES DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DE ÁGUA ESTABELECIDOS PELAS RESOLUÇÕES CONAMA Nº357/2005 E Nº430/2011.

<i>Parâmetro</i>	<i>Valor limite</i>
DBO (mg/L)	≤ 5,00
Coliformes totais (NPM/100mL)	≤ 1.000
Turbidez (UNT)	≤ 100
Nitrato (mg/L)	≤ 10
Fosfato total (mg/L) (para ambientes lênticos)	≤ 0,03

Fonte: Conama, 2005; Conama, 2011.

Os 28 mananciais possuem diferentes análises feitas separadamente, por isso nem todos os parâmetros são obtidos durante as análises das amostras. O Quadro 3.119 descreve os mananciais estudados e os parâmetros presentes nas análises de qualidade de água.

QUADRO 3.119 - LISTA DE MANANCIAIS PRESENTES NOS DADOS FORNECIDOS E OS RESPECTIVOS PARÂMETROS DE QUALIDADE.

<i>Manancial</i>	<i>Parâmetros</i>				
	<i>DBO</i>	<i>C.T.</i>	<i>Turbidez</i>	<i>Nitrato</i>	<i>Fosfato</i>
Açude Ingazeira	x	x	x	x	x
Barragem Águas Claras			x	x	x
Barragem Banho da Negra			x	x	x
Barragem Brejo do Buraco	x	x	x	x	x
Barragem Carpina	x	x	x	x	x
Barragem Duas Serras	x	x	x	x	x
Barragem Juczinho	x	x	x	x	x
Barragem Lagoa do Carro	x	x	x	x	x
Barragem Machado	x	x	x	x	x
Barragem Mateus	x	x	x	x	x
Barragem Oitis	x	x	x	x	x
Barragem Orobó		X			
Barragem Palmerinha	x	x	x	x	x
Barragem Pindoba			x	x	x
Barragem Poço Fundo	x	x			
Barragem Queimada			x	x	x
Barragem Santana I			x	x	x
Barragem Santana II	x				
Barragem Sítio da Luiza	x	x	x	x	x
Barragem Tabocas	x	x	x	x	x
Barragem Tapacurá			x	x	x
Pedra Fina			x	x	x
Riacho Alvorada			x	x	x
Riacho Caguengo	x	x	x	x	x
Riacho Jussara	x	x			
Riacho Urubas	x	x	x	x	x
Riacho Zamba			x	x	x
Rio Cursai			x	x	x

Fonte: Consórcio ENGECORPS-Typsa-TPF (2018).

3.1.4.3 Resultados e análise de qualidade dos mananciais

Os municípios contidos no rio Capibaribe possuem diferentes aspectos e por isso apresentam diferentes resultados. Para melhor analisar todos os mananciais, foram agrupados em 4 unidades de gerenciamento criadas pela própria Compesa: Agreste Central, Alto Capibaribe, Mata Norte e Mata Sul são as gerências (GNR) que abastecem os municípios contidos na bacia do Capibaribe.

GNR- Agreste Central:

Todos os resultados das análises de DBO apresentaram resultado igual à 0, excluindo a Barragem Brejão, cuja análise de DBO não constava nos dados. Este é o resultado ideal para este parâmetro, e indica que a água não possui sequer matéria orgânica em seu meio.

Quanto aos Coliformes Termotolerantes (Figura 3.33), os resultados são preocupantes. Apontam uma possível contaminação de patogênicos nas águas dos mananciais, necessitando uma maior atenção na descontaminação nas estações de tratamento. Não constam dados de concentração de coliformes termotolerantes para a Barragem Brejão.

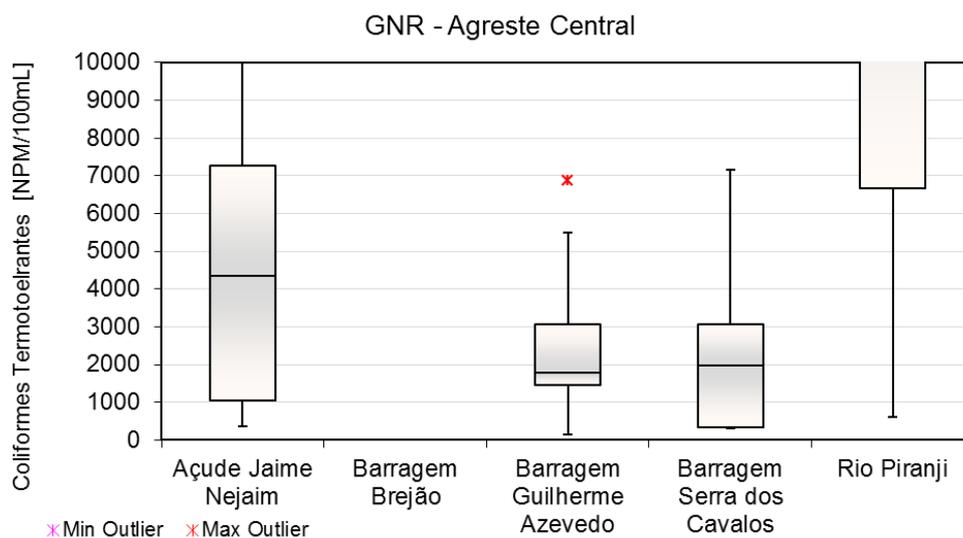


Figura 3.33 – Gráfico box-plot para coliformes termotolerantes dos mananciais da GNR Agreste Central

A análise de Turbidez apresentou um resultado aceitável, com valores bem abaixo do limite de 100 unidades de turbidez (Figura 3.34). A Barragem Brejão foi a que apresentou a maior quantidade de material suspenso em suas amostras, porém, continuou nos limites estabelecidos. Não foram fornecidos dados sobre a turbidez da água da Barragem Serra dos Cavalos.

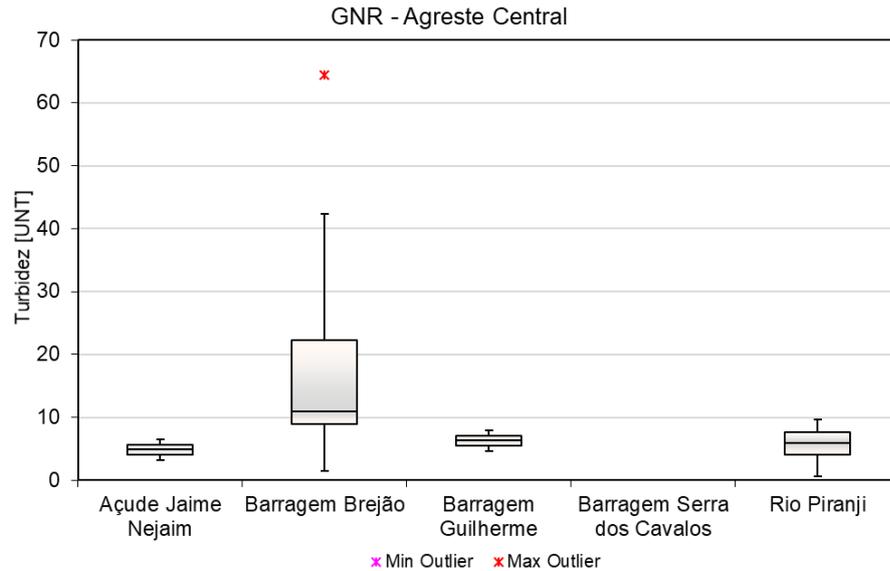


Figura 3.34 – Gráfico box-plot para turbidez dos mananciais da GNR Agreste Central

Os resultados para concentração de nitrato foram satisfatórios para as águas dos mananciais da bacia do Capibaribe, os maiores valores atingidos foram para a Barragem Guilherme Azevedo e o Rio Piranji (Figura 3.35). Não foram fornecidos dados sobre concentração de nitratos para a Barragem Serra dos Cavalos.

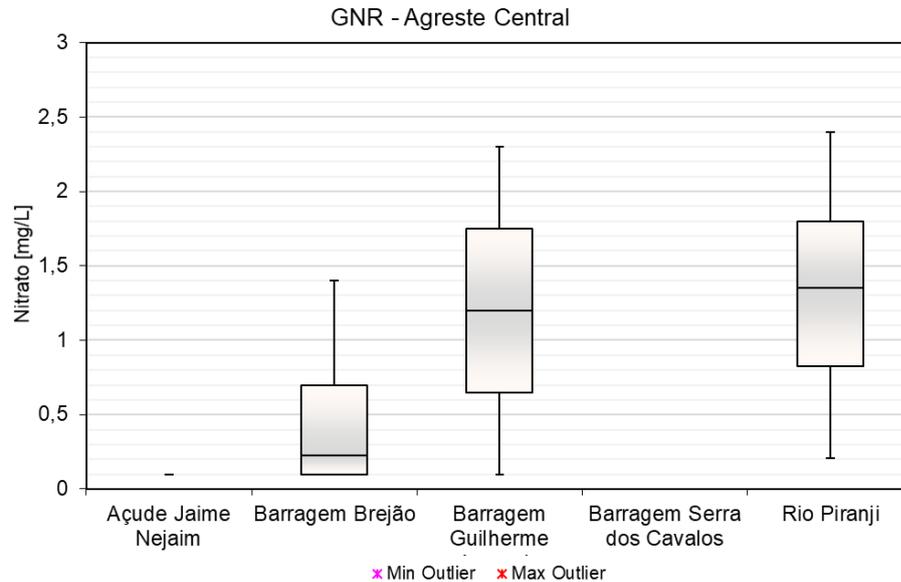


Figura 3.35 – Gráfico box-plot para concentração de nitrato dos mananciais da GNR Agreste Central

Os testes de concentração de fosfato mostrados nos gráficos abaixo indicaram que o Açude Jaime Nejam não está dentro das condições elaboradas pela CONAMA; as barragens Brejão e Guilherme Azevedo apresentaram valores mais próximos do limite, porém, ainda acima do aceitável, o Rio Piranji foi o único com amostras com valores abaixo do limitado, sendo o único manancial considerado como aceitável para este parâmetro (Figura 3.36). Não foram fornecidos dados sobre fosfato total para a Barragem Serra dos Cavalos.

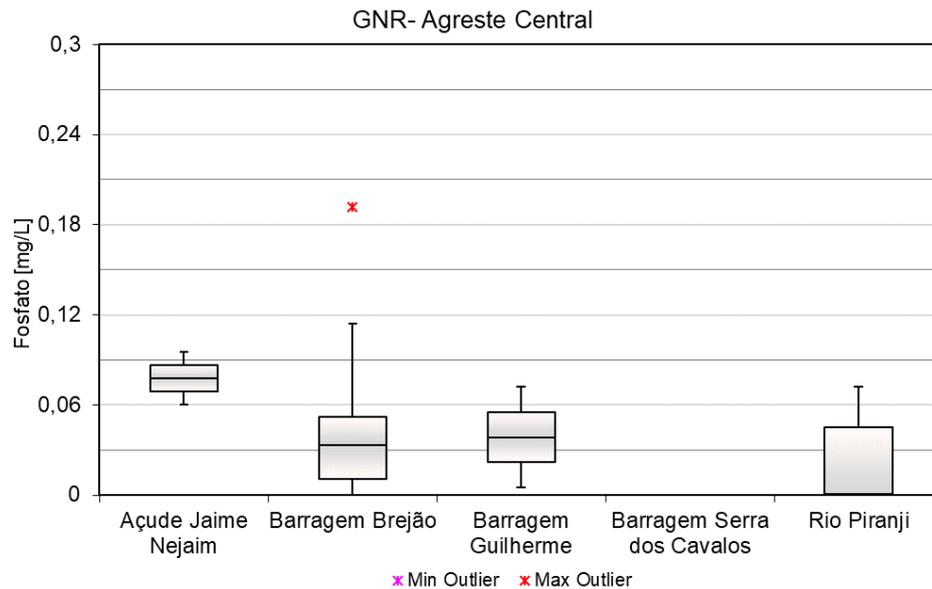
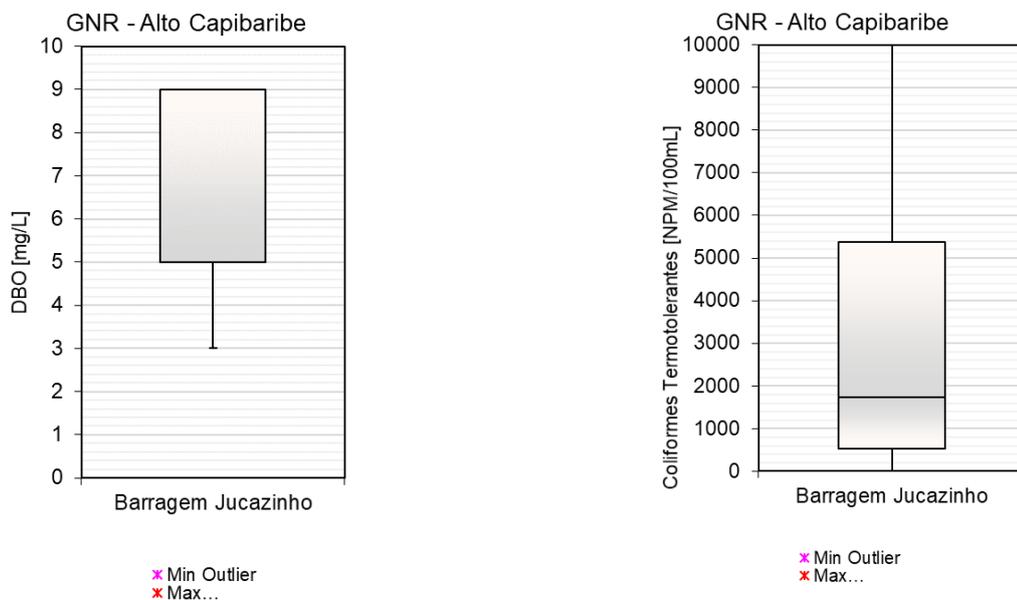


Figura 3.36 – Gráfico box-plot para concentração de fosfato dos mananciais da GNR Agreste Central

GNR: Alto Capibaribe

A gerência do Alto Capibaribe é a que abriga mais mananciais para abastecimento dos municípios, porém, para os testes de DBO e Coliformes totais, apenas a Barragem de Jucazinho apresenta dados (Figura 3.37). A análise de DBO na barragem não mostrou resultados satisfatórios, com mais de 75% das amostras acima do limite permitido, o mesmo aconteceu para a análise de coliformes termotolerantes, que se mostrou muito acima do limite estabelecido de 1000 mg/L.



(a) Demanda Bioquímica de Oxigênio

(b) Coliformes Termotolerantes

Figura 3.37 – Gráfico box-plot para dbo e coliformes termotolerantes dos mananciais da GNR Alto Capibaribe

A análise de turbidez da água mostrou bons resultados para os mananciais do Alto Capibaribe, todos dentro do limite da CONAMA, com a exceção de uma amostra no gráfico da Barragem Jucazinho, que ultrapassou o limite, porém, como o resultado desta amostra diferenciou muito das outras, ela foi considerada como um outlier (Figura 3.38).

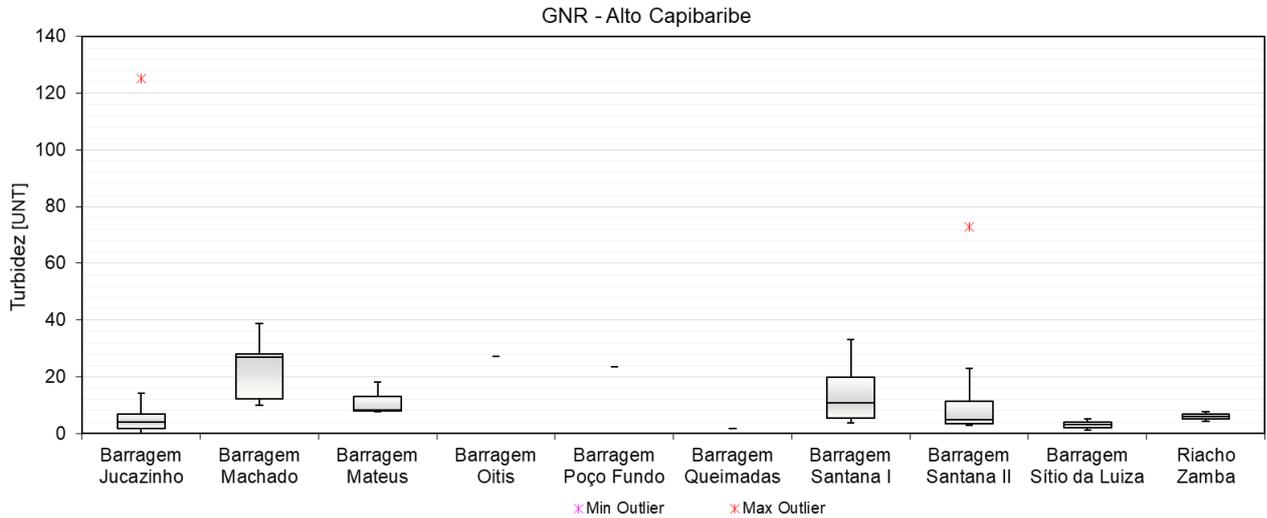


Figura 3.38 – Gráfico box-plot para turbidez dos mananciais da GNR Alto Capibaribe

Os testes de nitrato para os mananciais da gerência do Alto Capibaribe apresentaram resultados dentro dos limites impostos pela CONAMA (Figura 3.39).

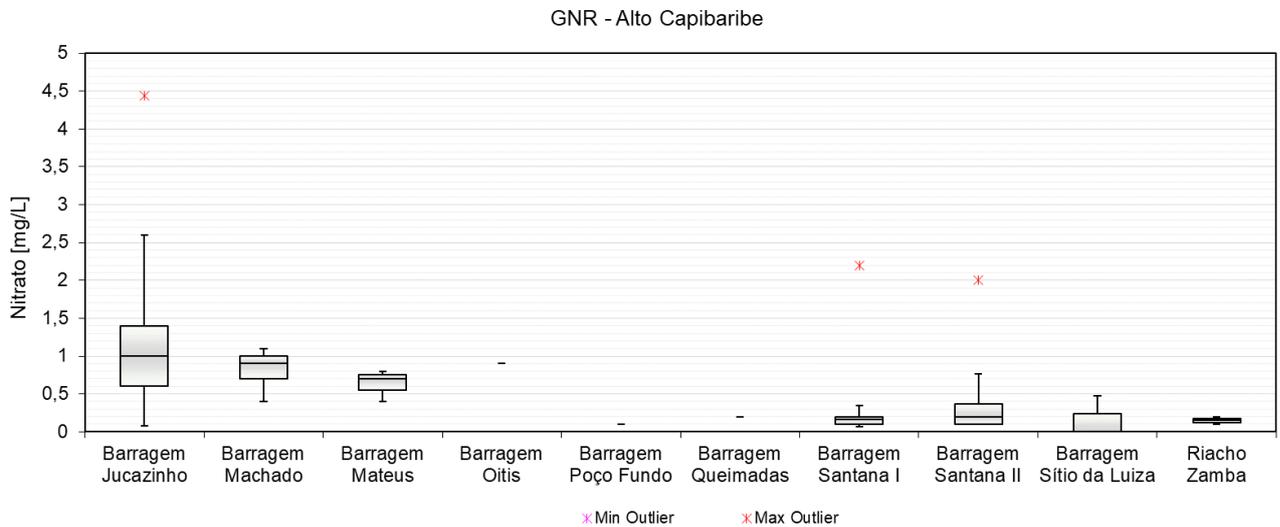


Figura 3.39 – Gráfico box-plot para concentração de nitrato dos mananciais da GNR Alto Capibaribe

Os resultados dos testes de concentração total de fosfatos na água para os mananciais para a gerência do Alto Capibaribe mostraram que quase todos os municípios estão acima do limite para este parâmetro, com a exceção da Barragem Queimadas (Figura 3.40).

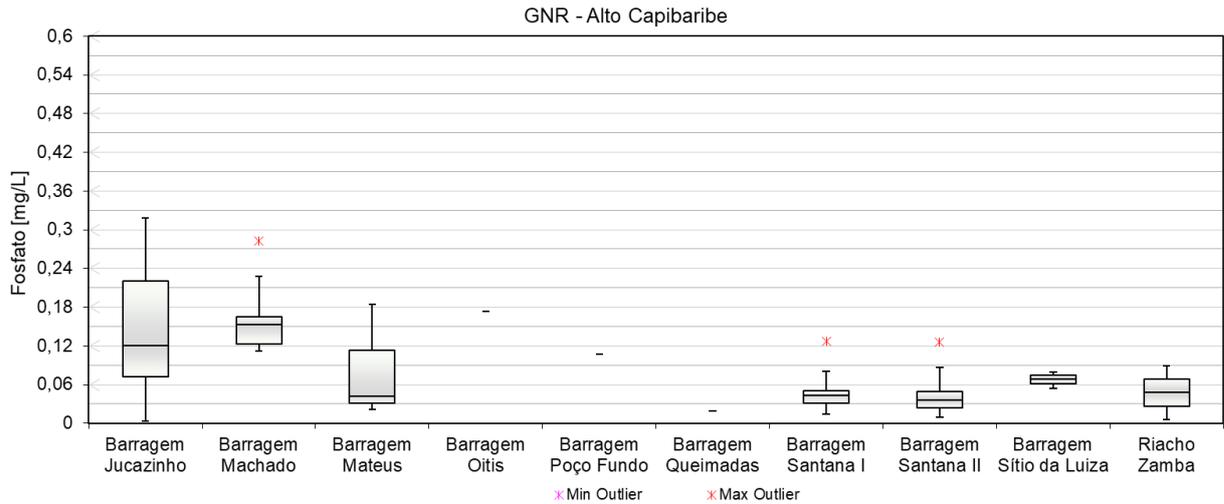


Figura 3.40 – Gráfico box-plot para concentração de fosfato dos mananciais da GNR Alto Capibaribe

GNR Mata Norte:

Os resultados de DBO só se mostraram satisfatórios para os mananciais da Barragem Lagoa do Carro e Barragem Urubas. Os demais mananciais mostraram resultados de DBO acima do limite permitido pela CONAMA (Figura 3.41). Não foram fornecidos dados de DBO para o Riacho Alvorada.

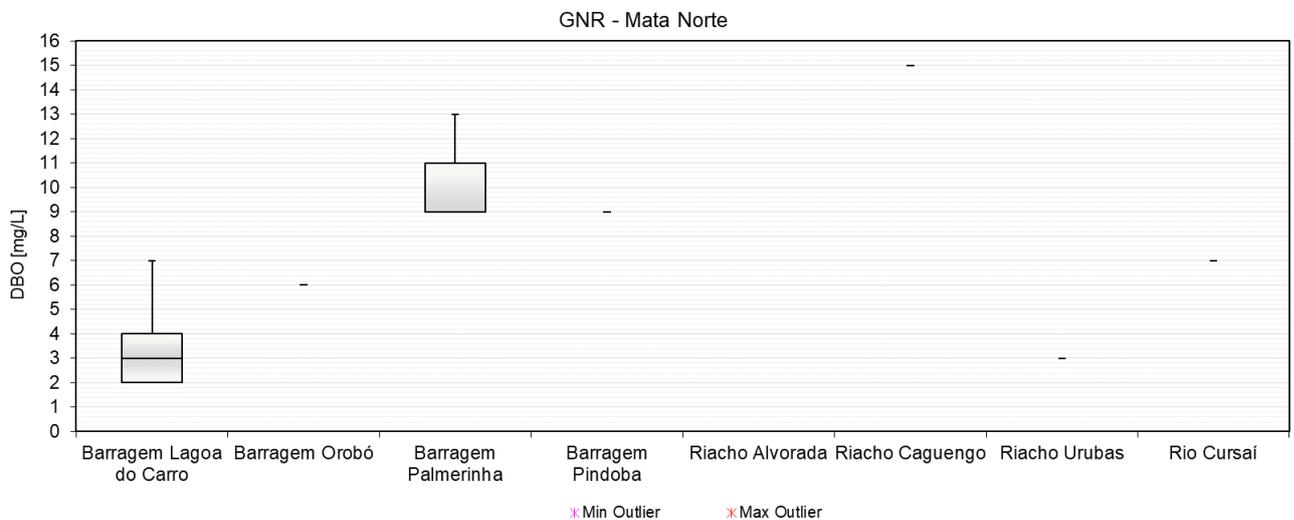


Figura 3.41 – Gráfico box-plot para dbo dos mananciais da GNR Mata Norte

Apenas a Barragem Palmerinha apresentou um resultado de coliformes termotolerantes totais abaixo do limite da CONAMA, para pelo menos 50% de suas amostras. Os demais mananciais mostraram resultados bem acima do permitido, chegando a valores até 100x maiores. Não foram fornecidos dados de Coliformes Termotolerantes para o Riacho Alvorada (Figura 3.42).

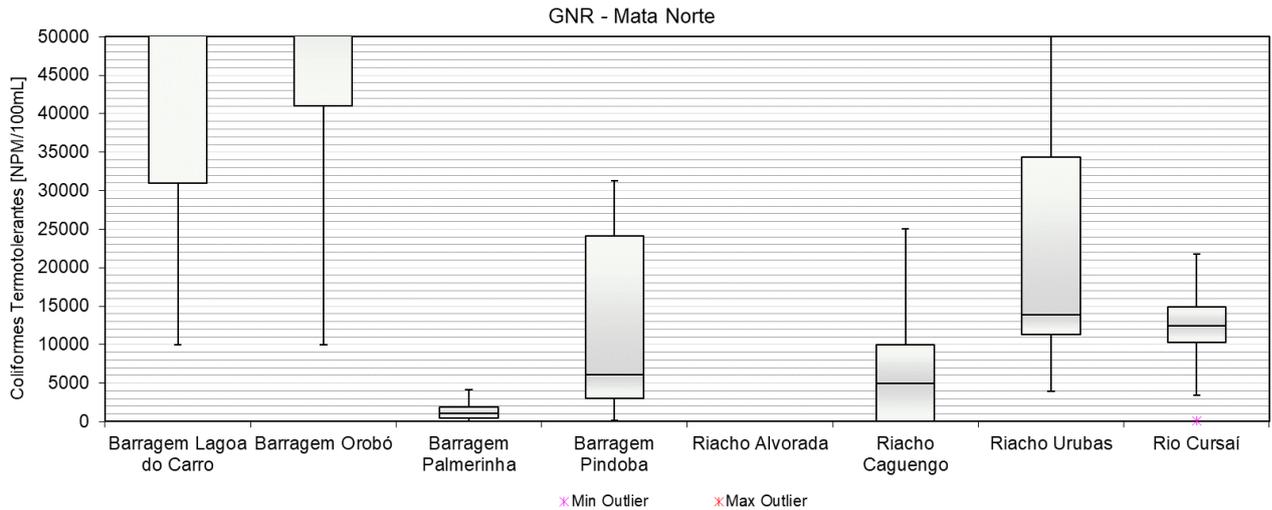


Figura 3.42 – Gráfico box-plot para coliformes termotolerantes dos mananciais da GNR Mata Norte

Apenas a Barragem Palmerinha apresentou dados de turbidez acima do limite da CONAMA, porém menos de 25% dos dados ultrapassaram esse limite. Os demais mananciais mostraram resultados satisfatórios (Figura 3.43).

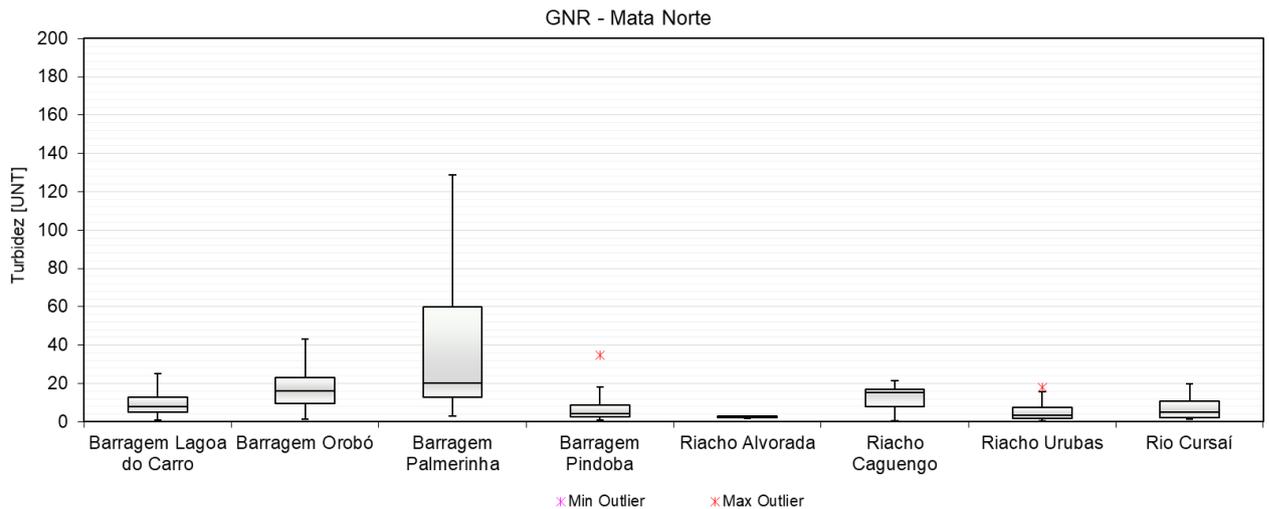


Figura 3.43 – Gráfico box-plot para turbidez dos mananciais da GNR Mata Norte

Todos os mananciais apresentaram resultados de nitrato satisfatórios, bem abaixo do limite estabelecido pela CONAMA (Figura 3.44).

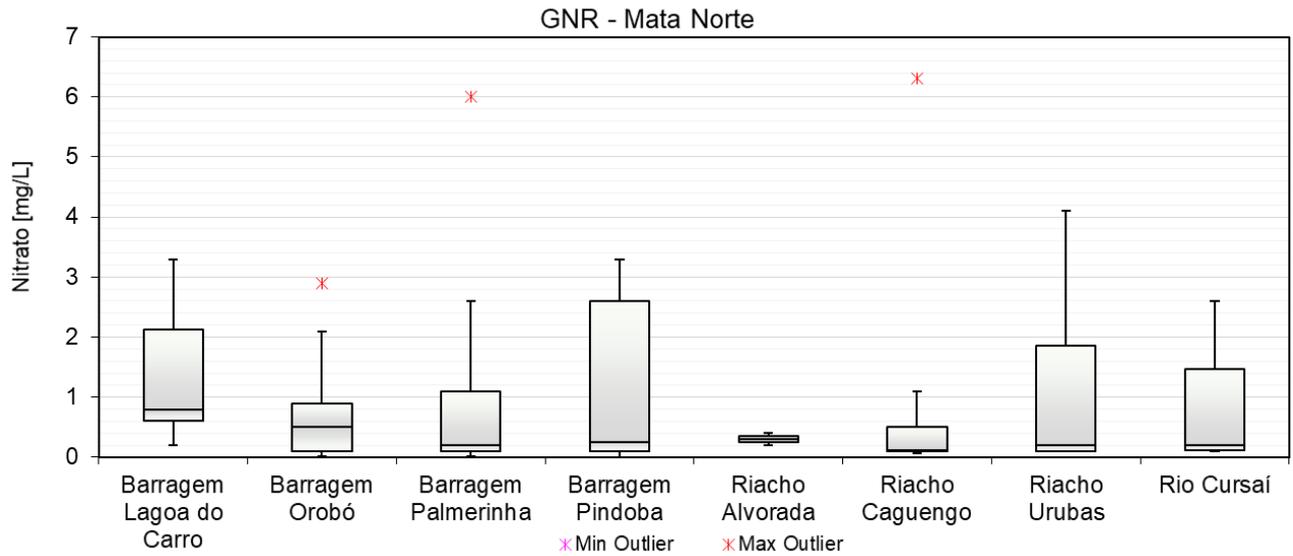


Figura 3.44 – Gráfico box-plot para concentração de nitrato dos mananciais da GNR Mata Norte

Nenhum dos mananciais ficaram abaixo do limite estabelecido para concentração de fosfato (Figura 3.45). Apenas o Riacho Urubas e o Rio Cursai apresentaram dados abaixo do limite, porém, representam menos de 50% dos dados totais para os mananciais.

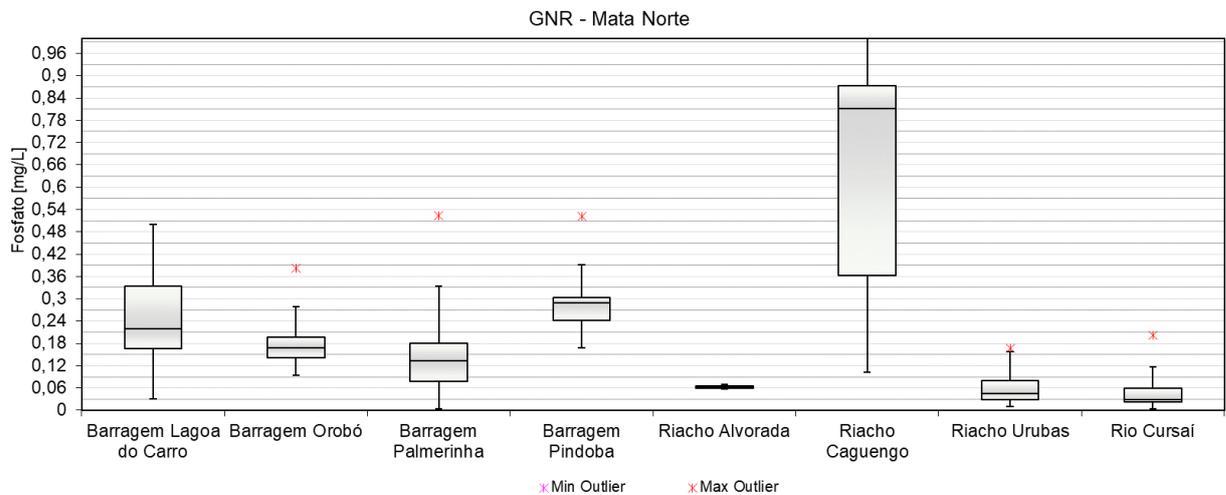


Figura 3.45 – Gráfico box-plot para concentração de fosfato dos mananciais da GNR Mata Norte

GNR Mata Sul

A análise de DBO para os mananciais da gerência Mata Sul mostraram resultados satisfatórios quanto ao limite estabelecido pela CONAMA, porém, cada manancial apresentou apenas um resultado, o que não permite uma análise estatística aprofundada (Figura 3.46).

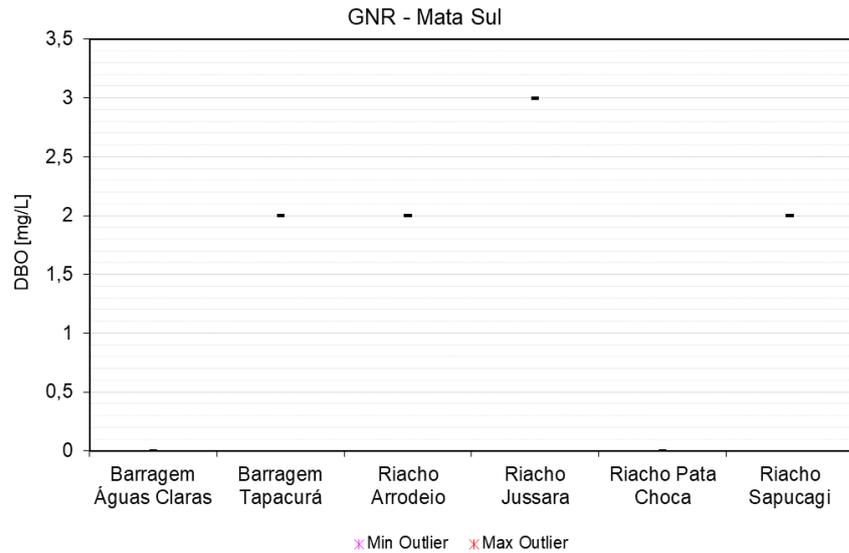


Figura 3.46 – Gráfico box-plot para dbo dos mananciais da GNR Mata Sul

Para a concentração de coliformes termotolerantes, muitos ensaios deram valores superiores a 2419,6, considerando 2419,6 como o valor real para a amostra, a análise dos mananciais mostrou que nenhum atende ao limitado pela CONAMA, mostrando que a qualidade da água destes mananciais está prejudicada e com indícios de contaminação de patogênicos (Figura 3.47).

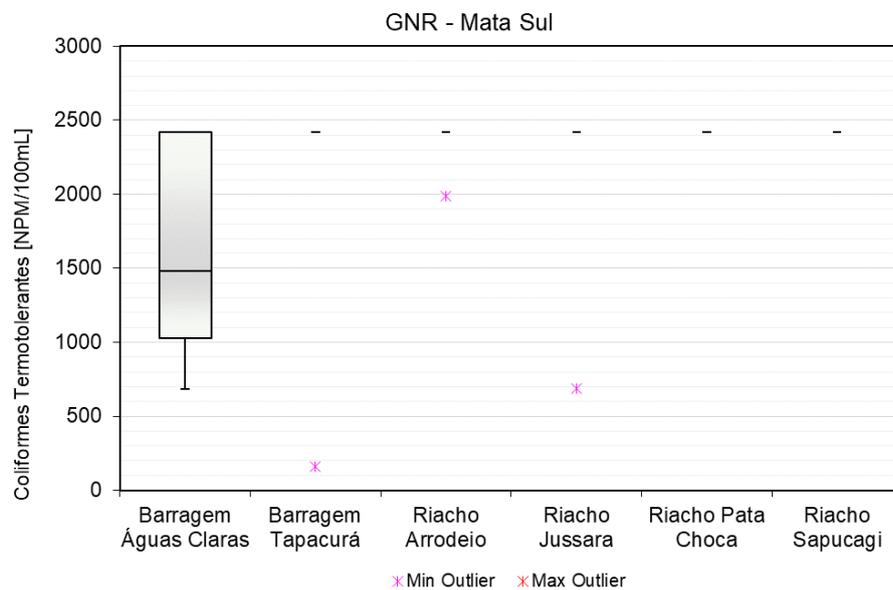


Figura 3.47 – Gráfico box-plot para coliformes Termotolerantes dos mananciais da GNR Mata Sul

Para o parâmetro de turbidez, todos os mananciais apresentaram resultado dentro do estabelecido pela CONAMA, abaixo das 100 UNT. A Barragem Tapacurá é a que apresentou os melhores resultados (Figura 3.48).

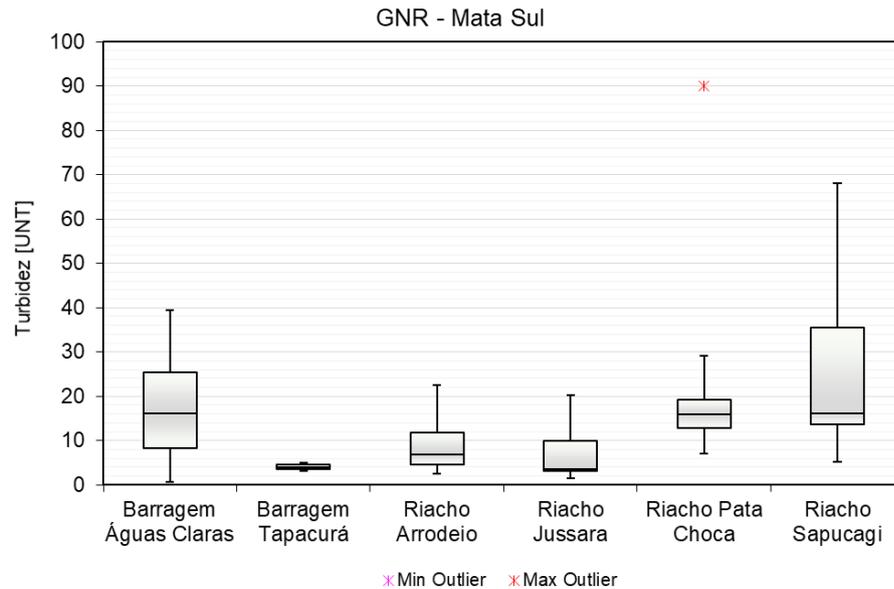


Figura 3.48 – Gráfico box-plot para turbidez dos mananciais da GNR Mata Sul

As concentrações de nitrato nos mananciais da GNR Mata Sul, de acordo com os dados, resultaram dentro do limite estabelecido para esse parâmetro. Apenas um dos dados para o Riacho Sapucagi superou o limite, porém, o valor foi considerado um outlier por se diferenciar muito dos outros valores (Figura 3.49).

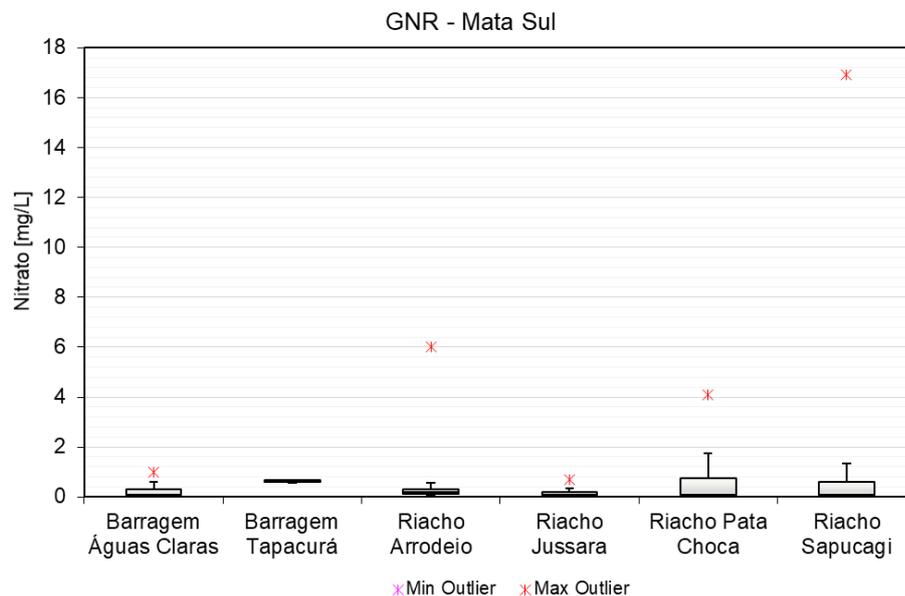


Figura 3.49 – Gráfico box-plot para concentração de nitrato dos mananciais da GNR Mata Sul

Para a concentração de fosfato na água, apenas o Riacho Arrodeio e o Riacho Jussara apresentaram a maior parte dos valores dentro dos limites estabelecidos pela CONAMA, os demais encontraram-se em sua maioria acima do limite, em destaque para a Barragem Tapacurá, que apresenta concentrações muito superiores ao limite (Figura 3.50).

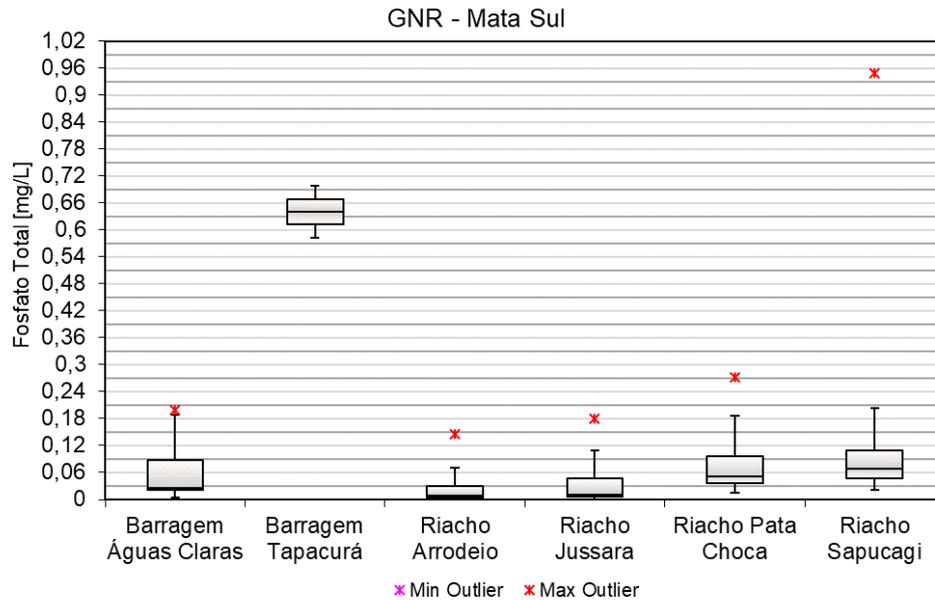


Figura 3.50 – Gráfico box-plot para concentração fosfato dos mananciais da GNR Mata Sul

3.1.5 Indicadores técnicos, operacionais e financeiros da prestação de serviços

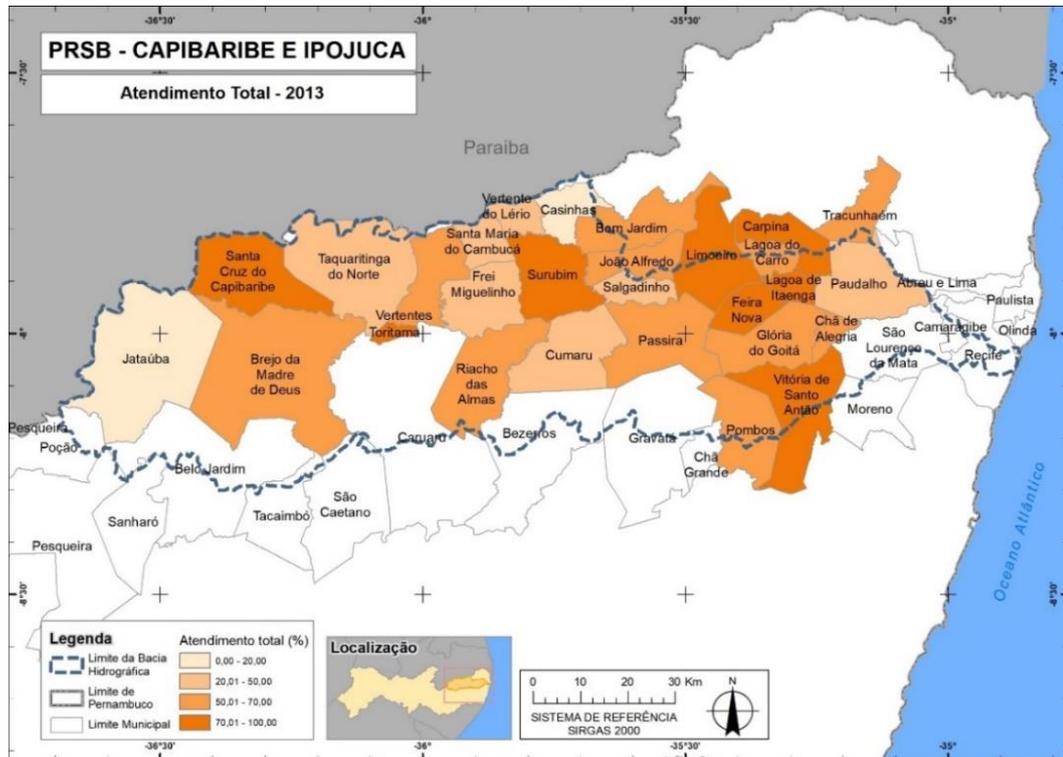
Este tópico aborda uma avaliação dos sistemas de abastecimento de água fornecidos pelos municípios incluídos na bacia do rio Capibaribe. Tal avaliação foi realizada através do levantamento dos principais indicadores do abastecimento de água, que englobam indicadores técnicos (índices de atendimento total e urbano), operacionais (índices de macromedição e micromedição) e financeiros (índice de perdas de faturamento). Todos estes índices foram fornecidos pela Compesa, disponibilizados para o período dos últimos 5 anos, que foram calculados com bases nas terminologias e nos conceitos adotados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. A seguir, serão discutidos em tópicos cada um dos índices disponibilizados.

3.1.5.1 Índice de atendimento total de água

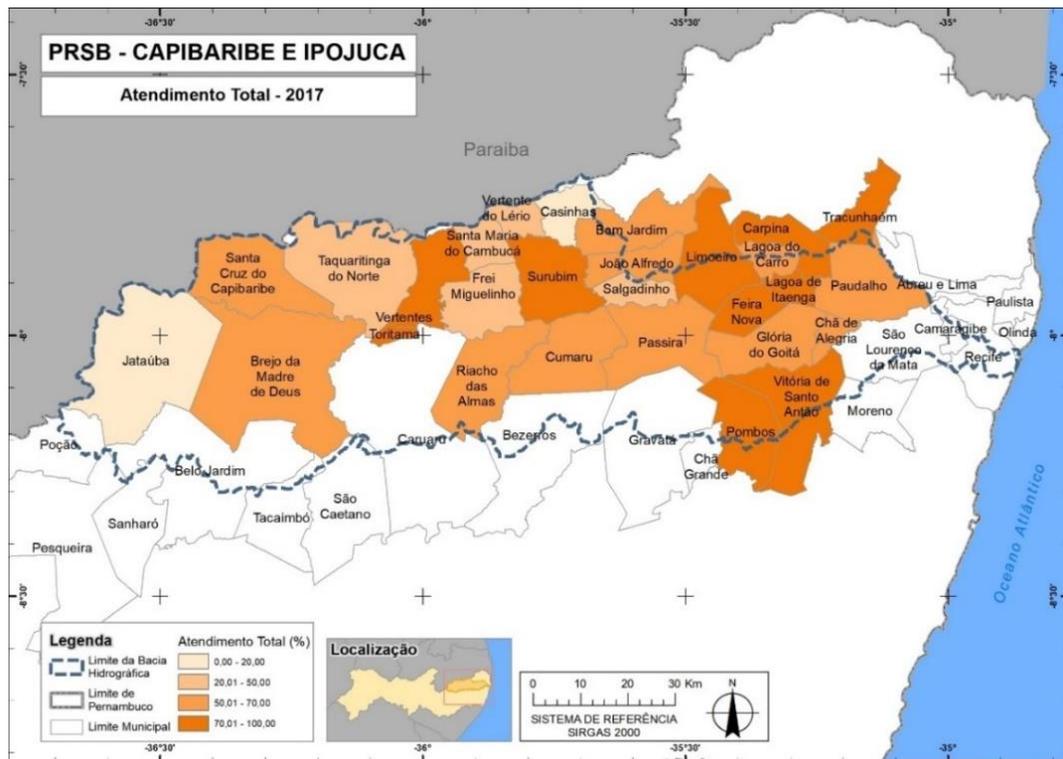
Este índice fornece um percentual dos moradores que estão sendo abastecidos com água em relação ao total de moradores que possuem abastecimento de água em suas casas. O valor é calculado através da divisão da população total atendida com abastecimento de água pela população total residente com abastecimento de água, fornecida pelo IBGE (2010).

Deste modo, o índice é de simples interpretação, uma vez que representa o percentual da população que foi contemplada pelo sistema de abastecimento de água com aquela efetivamente abastecida pelo sistema. Porém, pode-se estabelecer uma relação entre os anos apresentados, analisando se este percentual aumentou ou diminuiu. Os municípios que estão atendendo cada vez menos pessoas mostram que o sistema esteve com maiores déficits hídrico, de modo que o índice não considera a população que não possui acesso aos serviços de abastecimento de água.

A Figura 3.51 dispõe da distribuição espacial do índice. Neste é possível observar uma melhoria do índice em alguns municípios, como Carpina, Paudalho e Vertentes. Por outro lado, alguns municípios tiveram redução do índice, como é o caso de Santa Cruz do Capibaribe, que não ampliou o sistema conforme sua população cresceu. A redução no índice também pode ser explicada pela estiagem severa que atingiu a maioria dos municípios, principalmente os localizados no agreste, nos últimos 6 anos. Vários sistemas de abastecimento estiveram em colapso, interrompendo o fornecimento de água para a população.



(a) Índice de atendimento 2013.



(b) Índice de perdas de atendimento 2017.

Figura 3.51 – Índice de atendimento total nos municípios da bacia do rio Capibaribe nos anos de 2013 e 2017.

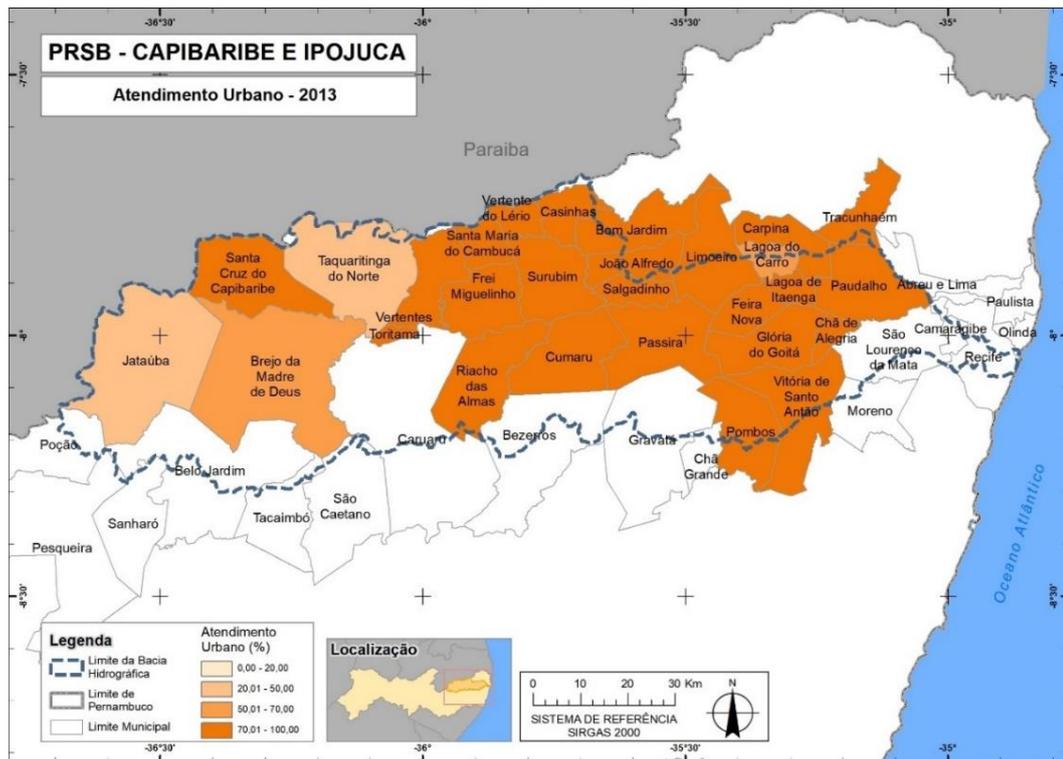
Fonte: Consórcio ENGEORPS-Typsa-TPF (2018).

3.1.5.2 Índice de atendimento urbano de água

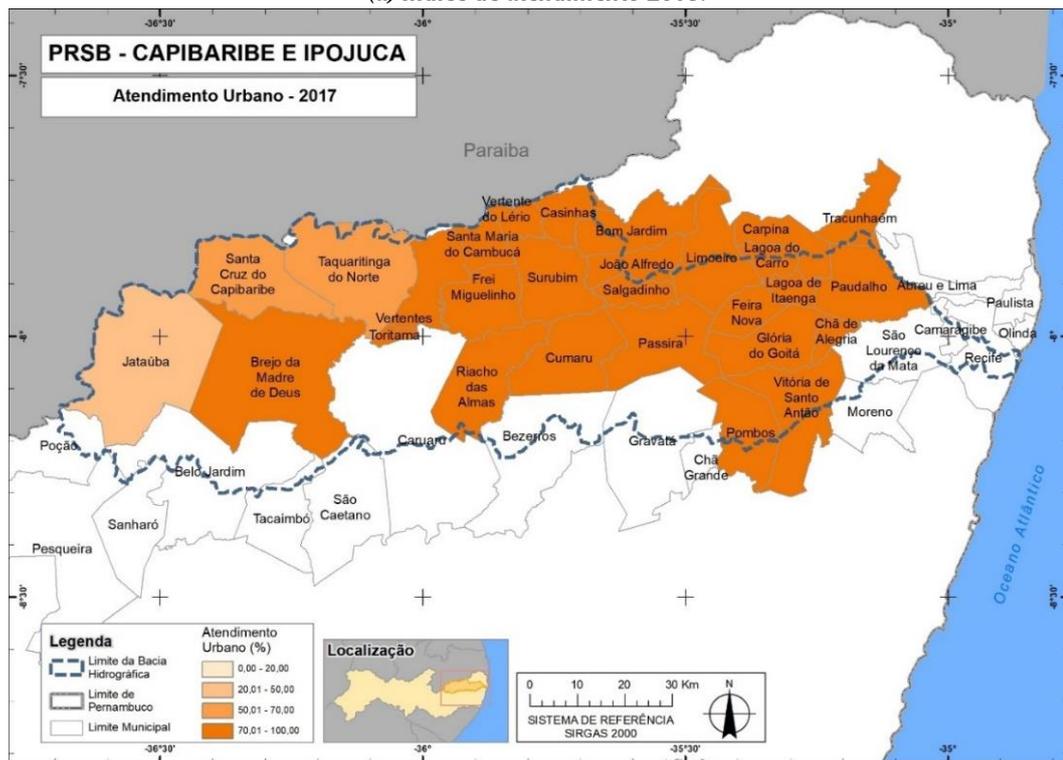
O índice indica o percentual da população urbana atendida pelo abastecimento de água em relação à população total urbana do município, segundo dados fornecidos pelo IBGE (2010). Ou seja, tem a mesma representação do índice anterior, porém, realizado apenas para a população residente do centro urbano.

Conforme apresentado na Figura 3.52, a maioria dos municípios têm sua população urbana atendida em mais de 70% pelos sistemas de abastecimento de água no último ano, cujos valores aproximam-se de 100%. Os municípios de Jataúba, Santa Cruz do Capibaribe e Taquaritinga tiveram um índice inferior a 70% no ano de 2017. Como relatado anteriormente, Jataúba vem apresentando escassez prolongada nas bacias que abastecem os seus mananciais, reduzindo drasticamente o fornecimento de água para a população.

O município de Jataúba não conseguiu elevar seu patamar de abastecimento urbano de água e o município de Santa Cruz do Capibaribe reduziu o seu patamar de atendimento urbano. Assim, estes municípios devem ser contemplados por medidas estruturais no sistema de abastecimento de água, de modo a elevar o atendimento à população urbana.



(a) Índice de atendimento 2013.



(b) Índice de atendimento 2017.

Figura 3.52 – Índice de atendimento urbano nos municípios da bacia do rio Capibaribe nos anos de 2013 e 2017.

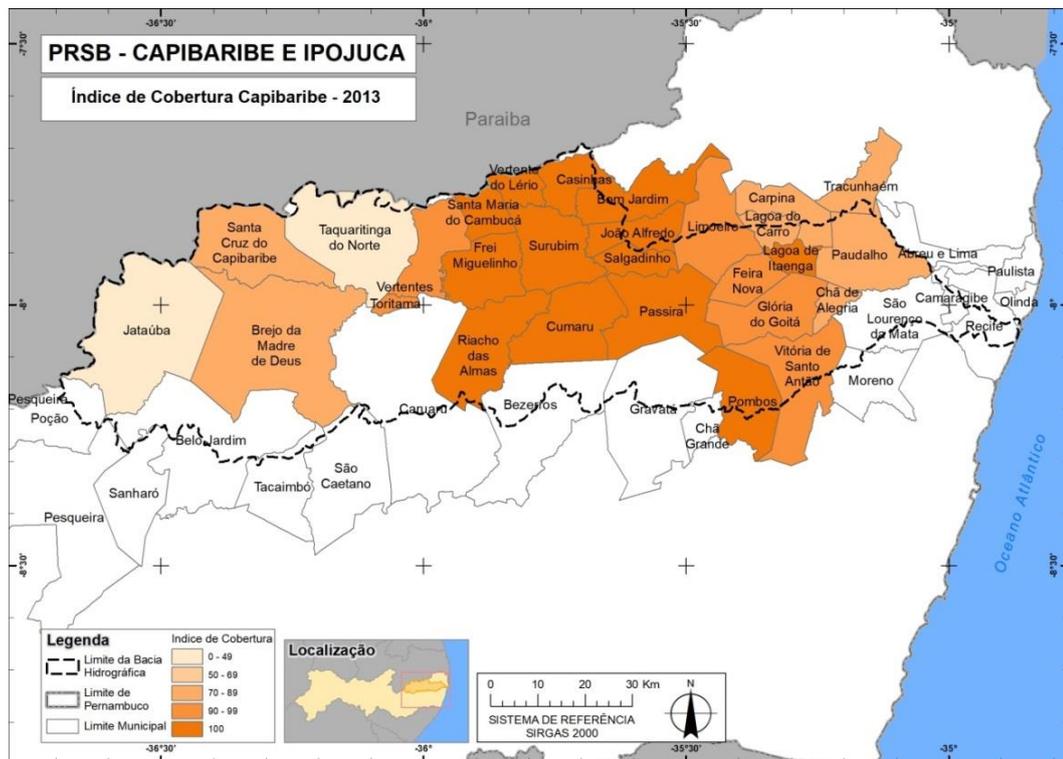
Fonte: Consórcio ENGEORPS-Typsa-TPF (2018).

3.1.5.3 Índice de cobertura

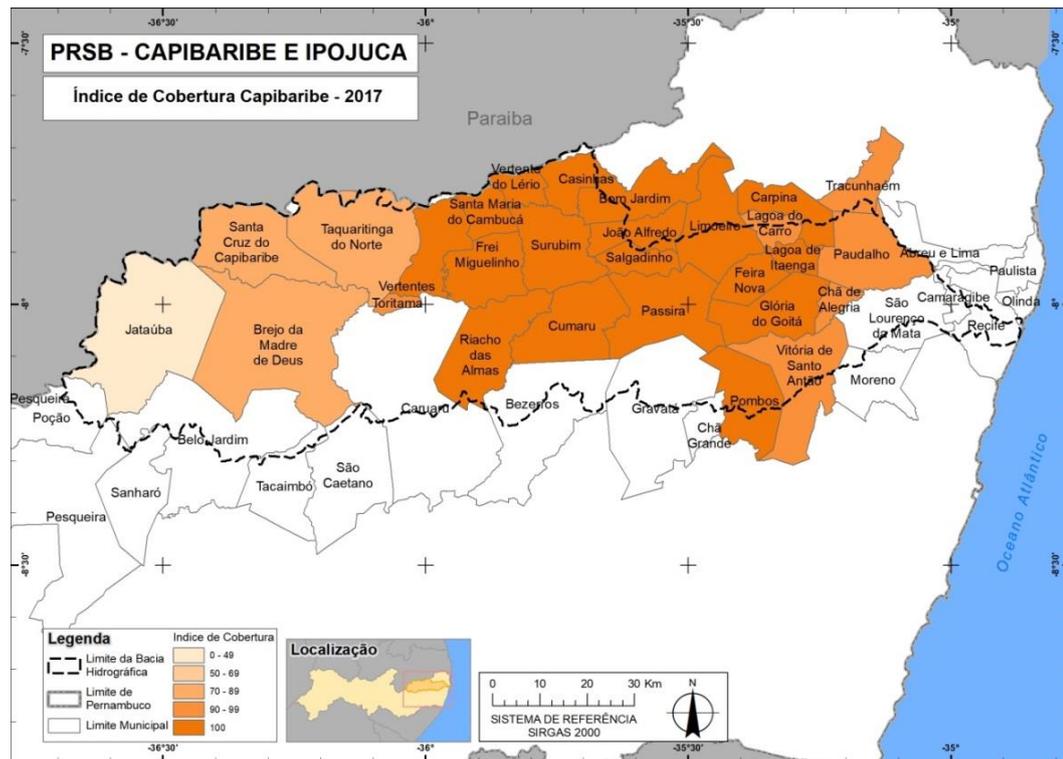
Este índice aponta a porcentagem da população total do município que faz parte do sistema de abastecimento prestado. Fornece uma interpretação de quanto o sistema é expandido no município, tendo como objetivo principal o atendimento de 100% da população.

Através da análise dos resultados, observa-se que 25 municípios apresentaram crescimento na cobertura do serviço de abastecimento de água nos últimos 5 anos, e 18 têm 100% de cobertura desde 2015. Porém, três municípios se destacaram negativamente na análise deste índice. Jataúba, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama tiveram redução a cada ano no período de dados analisado, indicando uma ausência da expansão da rede de abastecimento de águas nas respectivas localidades. Tais resultados são compatíveis com os encontrados no índice de atendimento relatados anteriormente, nos quais Jataúba e Santa Cruz do Capibaribe tiveram resultados semelhantes ao presente índice

A análise espacial do índice de cobertura, exposta na Figura 3.53, permitiu constatar uma melhoria nos índices dos municípios localizados na GNR Mata Norte, principalmente nos municípios de Carpina, Chã de Alegria, Feira Nova, Lagoa do Carro, Limoeiro, Paudalho e Traçunhaém. Muitos desses municípios atenderam 100% de cobertura. Vertentes e Taquaritinga do Norte, integrantes na GNR Alto Capibaribe, também apresentaram melhorias na cobertura de abastecimento.



(a) Índice de cobertura 2013.



(b) Índice de cobertura 2017.

Figura 3.53 – Índice de cobertura nos municípios da bacia do rio Capibaribe nos anos de 2013 e 2017.

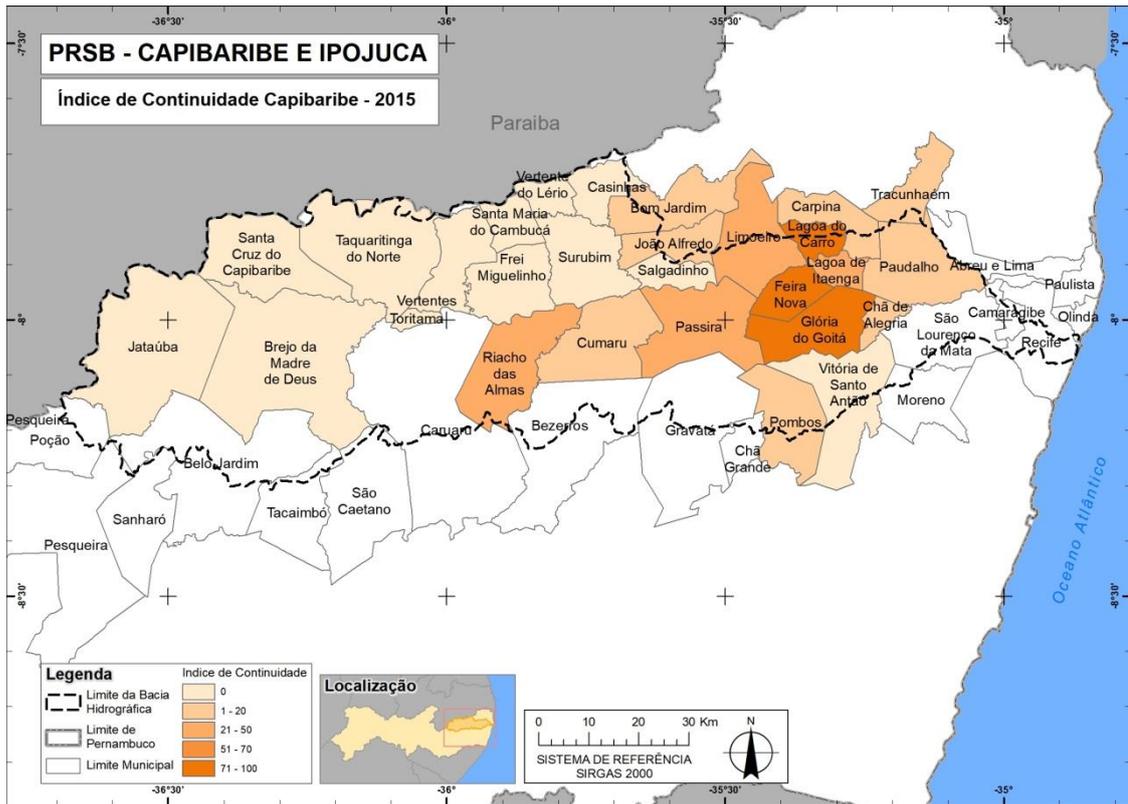
Fonte: Consórcio ENGECORPS-Typsa-TPF (2018).

3.1.5.4 Índice de continuidade

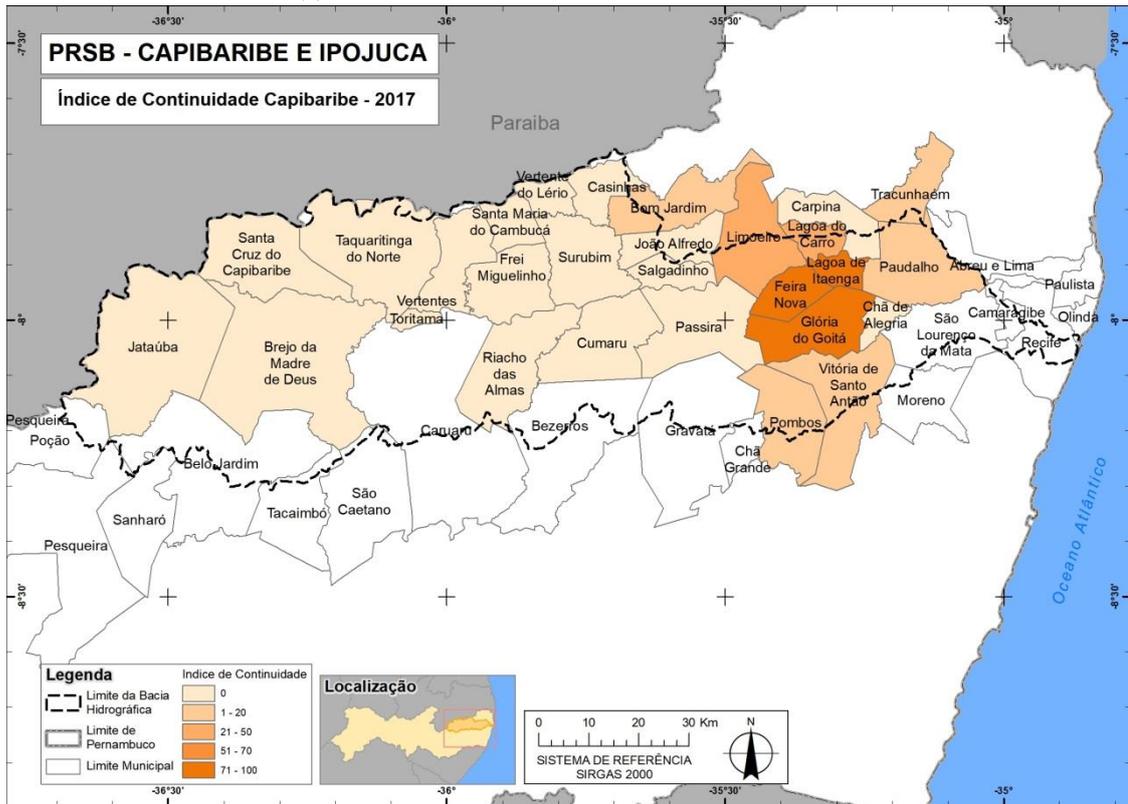
Índice que quantifica o tempo em que o abastecimento pode ser considerado normal em relação ao tempo total, considerando o regime em que atua o sistema, em um determinado intervalo de tempo. Este índice auxilia no monitoramento da capacidade do sistema de fornecer continuamente o que foi planejado para o município.

De acordo com os dados analisados, a continuidade do abastecimento de água nos municípios contemplados pelo PRSB foi precária em sua maioria. Os dados indicam que 13 municípios no ano de 2015 tinham a continuidade de abastecimento igual a zero. Já em 2017, 18 municípios registraram este valor. Outros 8 municípios dispunham de continuidade entre 1% e 20% em 2015, os quais eram 5 em 2017. Poucos foram os municípios que apresentaram continuidade superior a 70%, os quais durante o período analisado não passou de 4 registros. Os valores dispostos indicam uma baixa continuidade do abastecimento de água, o qual foi agravado pela seca prolongada vivenciada na bacia hidrográfica desde o ano de 2012.

A avaliação espacial do presente índice permite uma análise regionalizada, sendo possível indicar regiões que necessitam de maior atenção nesta perspectiva. A partir da Figura 3.54, foi verificado que os municípios integrantes da GNR Alto Capibaribe (Brejo da Madre de Deus, Casinhas, Frei Miguelinho, Jataúba, Santa Cruz do Capibaribe, Surubim, Taquaritinga do Norte, Toritama, Vertentes e Vertente do Lério) mantiveram seu índice de continuidade igual a zero em 2015 e 2017. Também observou-se uma redução deste indicador nos municípios de Cumaru, Passira, Riacho das Almas e Capina.



(a) Índice de continuidade do abastecimento 2015.



(b) Índice de continuidade do abastecimento 2017.

Figura 3.54 – Índice de continuidade nos municípios da bacia do rio Capibaribe nos anos de 2015 e 2017.

Fonte: Consórcio ENGECORPS-Typsa-TPF (2018).

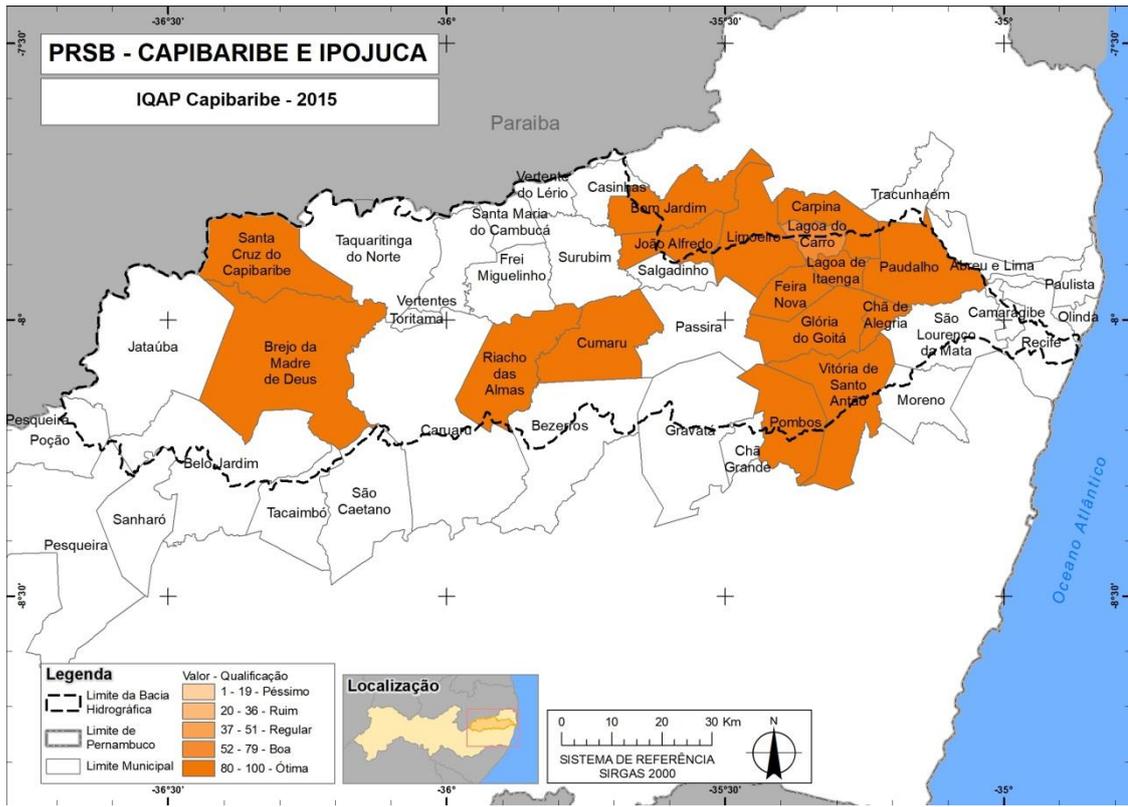
3.1.5.5 Índice de controle da qualidade da água

Este índice tem como objetivo monitorar a qualidade da água que abastece o sistema, após passar pelo tratamento. Vários cálculos podem ser feitos a fim de se monitorar a qualidade da água servida para o município, sendo aqui analisados os índices utilizados pela metodologia do SNIS: o IQAP (Índice de Qualidade de Água Produzida) e o IQAD (Índice de Qualidade de Água Distribuída).

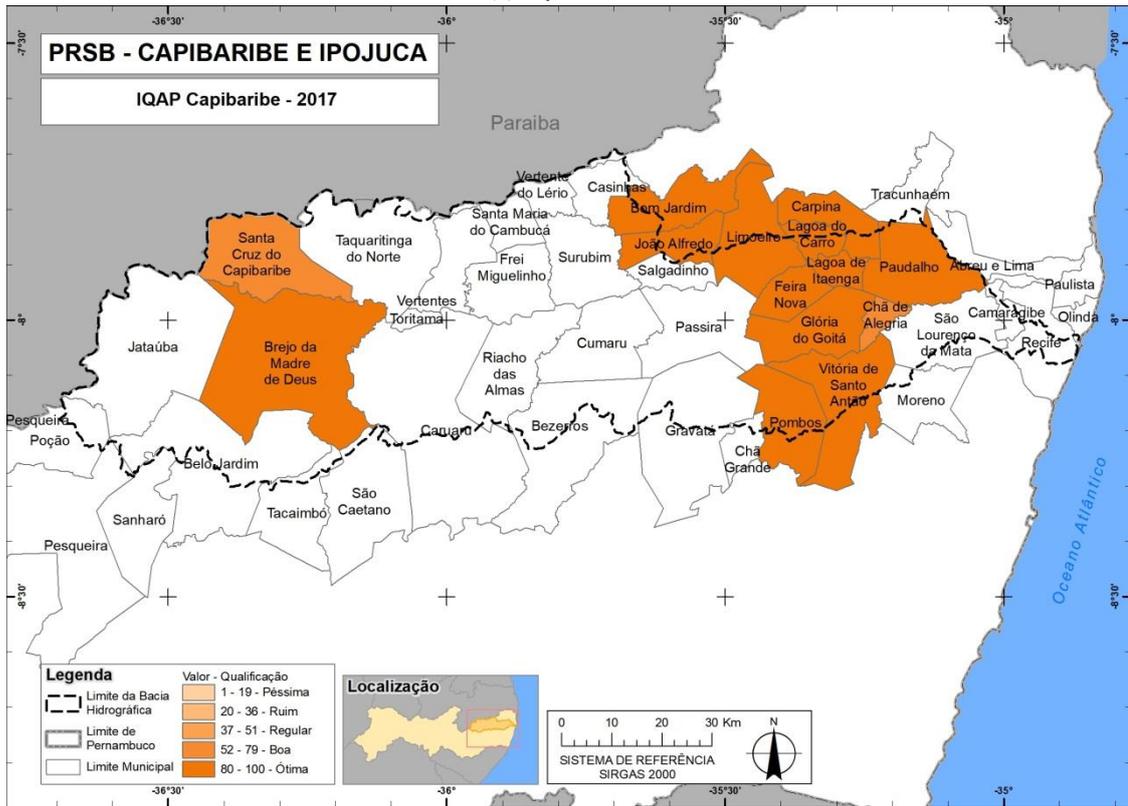
O IQAP corresponde ao índice destinado a avaliar a qualidade da água produzida nas estações de tratamento de água operadas pela Compesa. Assim, procura sintetizar os números resultantes das análises para controle da qualidade durante o processo produtivo. Para o IQAP, são analisados os principais parâmetros a serem monitorados, bem como a influência relativa desses parâmetros na qualidade da água produzida tanto do ponto de vista estético quanto sanitário. Deste modo, foram avaliados os seguintes parâmetros pela Compesa: cloro residual, coliformes totais, cor aparente e turbidez.

Em todos os anos analisados, o mínimo de 14 municípios continham dados sobre o IQAP. Destes, em apenas 3 municípios o índice ficou com qualificação boa (entre 52 e 79), Lagoa do Carro em 2015, Chã de Alegria e Santa Cruz do Capibaribe em 2017. Os demais municípios tiveram uma média anual de IQAP classificadas como ótima (acima de 80). Tais resultados indicam que o tratamento realizado nas respectivas unidades tem sido efetiva, garantindo que a água produzida estivesse sendo fornecida com qualidade adequada para a população.

Corroborando com os resultados dispostos anteriormente, a espacialização do IQAP (Figura 3.55) indica que a maioria dos municípios em todas as regiões da bacia estão com a classificação do índice como ótima. Porém, observa-se uma lacuna de informação na grande parte dos municípios que integram a GNR Alto Capibaribe, sendo estes: Casinhas, Frei Miguelinho, Jataúba, Passira, Santa Maria do Cambucá, Salgadinho, Surubim, Taquaritinga do Norte, Toritama, Vertentes e Vertente do Lério. Assim, para tal região é necessário a implantação da rotina de avaliação da qualidade da água após o sistema de tratamento.



(a) IQAP 2015.



(b) IQAP 2017.

Figura 3.55 – IQAP da bacia do rio Capibaribe nos anos de 2015 e 2017.

Fonte: Consórcio ENGECORPS-Typsa-TPF (2018).

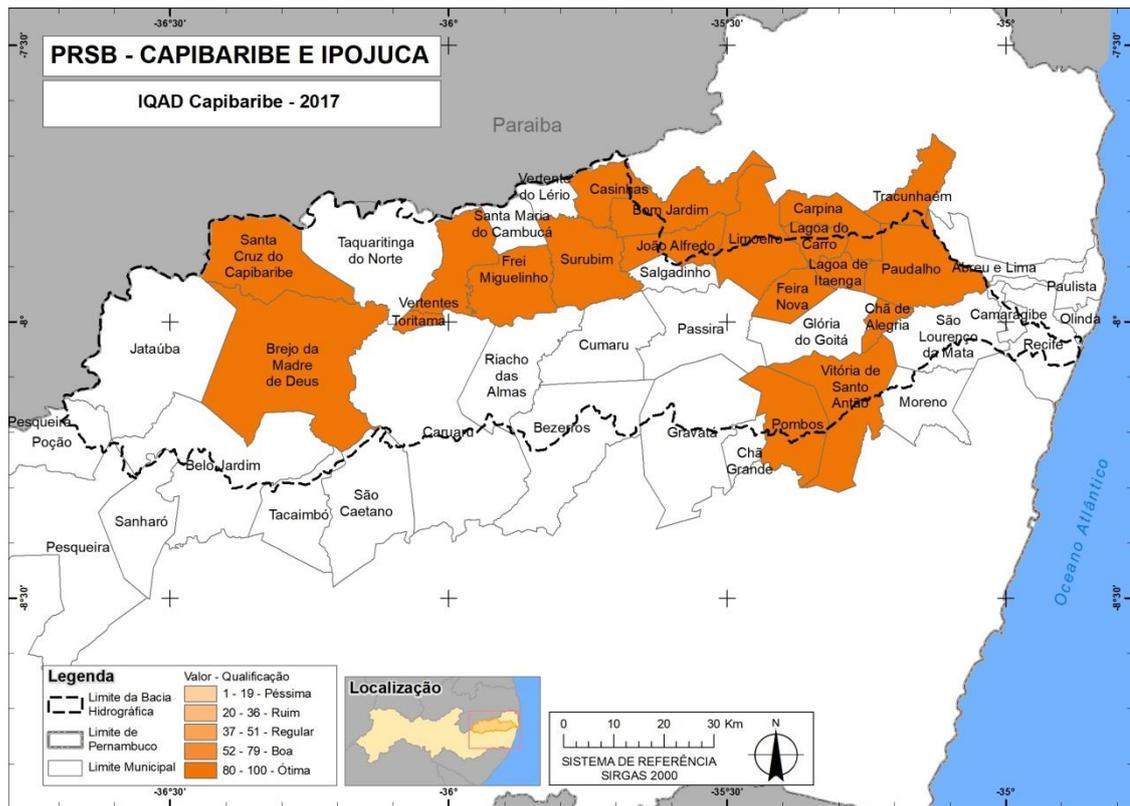
O IQAD é destinado a avaliar a qualidade da água distribuída à população do Pernambuco. Este procura sintetizar os números resultantes das análises para controle da qualidade na rede de distribuição. Para a sua análise, foram considerados os mesmos parâmetros do IQAP, os quais foram definidos devido a influência relativa desses parâmetros na qualidade da água distribuída tanto do ponto de vista estético quanto sanitário.

Os dados analisados indicam que apenas três registros tiveram o IQAD com qualificação boa (entre 52 e 79), sendo dois deles em Casinhas (2015 e 2016) e outro em Vertente do Lério. As demais médias anuais de IQAD foram classificadas como ótimas (acima de 80). Tais resultados comprovam que água distribuída a população está em excelente estado de qualidade, sendo potável para diversos usos. É importante registrar que dois municípios não tiveram dados de IQAD em 2016 e 9 não tiveram dados em 2017.

A análise espacial disposta na Figura 3.56 confirma o relato realizado sobre o IQAD. Todos os municípios apresentaram melhoria na permanência do indicador qualificado com ótimo dentro do período exposto. Porém, vale ressaltar que alguns municípios deixaram de ter o IQAD determinado no último ano avaliado, como foi o caso de Cumaru, Glória do Goitá, Jataúba, Passira, Riacho das Almas, Salgadinho, Santa Maria do Cambucá e Taquaritinga do Norte. Comparando os resultados de IQAP, alguns municípios não tiveram resultados para qualquer índice de qualidade de água (produzida e distribuída), como foi o caso de Cumaru, Passira, Riacho das Almas e Taquaritinga do Norte, sendo este um indicativo do colapso dos SAA, os quais tiveram sua operação suspensa devida a escassez hídrica da região.



(a) IQAD 2015.



(b) IQAD 2017.

Figura 3.56 – IQAD da bacia do rio Capibaribe nos anos de 2015 e 2017.

Fonte: Consórcio ENGECORPS-Typsa-TPF (2018).

3.1.5.6 Índice de macromedição

Fornecer uma relação entre o volume macromedido e o volume total produzido, descontando volumes de águas exportadas ou adicionando volume de água importada. Este índice representa o volume de água efetivamente medido nas saídas ETAs, unidades de tratamento simplificado (UTS), poços e pontos de entrada de água importada de outros sistemas. Deste modo, caso o valor seja igual 100%, indica que toda a água tratada produzida está sendo medida adequadamente. Do mesmo modo, um valor nulo deste índice aponta que não há medição nas saídas das unidades e dos pontos de entrada de água importada de outro sistema.

A ausência da macromedição poderá comprometer o entendimento da operação do sistema de abastecimento, uma vez que não haverá registro de toda a água distribuída para população. Assim, a falta da macromedição impossibilitará a estimativa de outros indicadores operacionais, como o índice de perdas de faturamento.

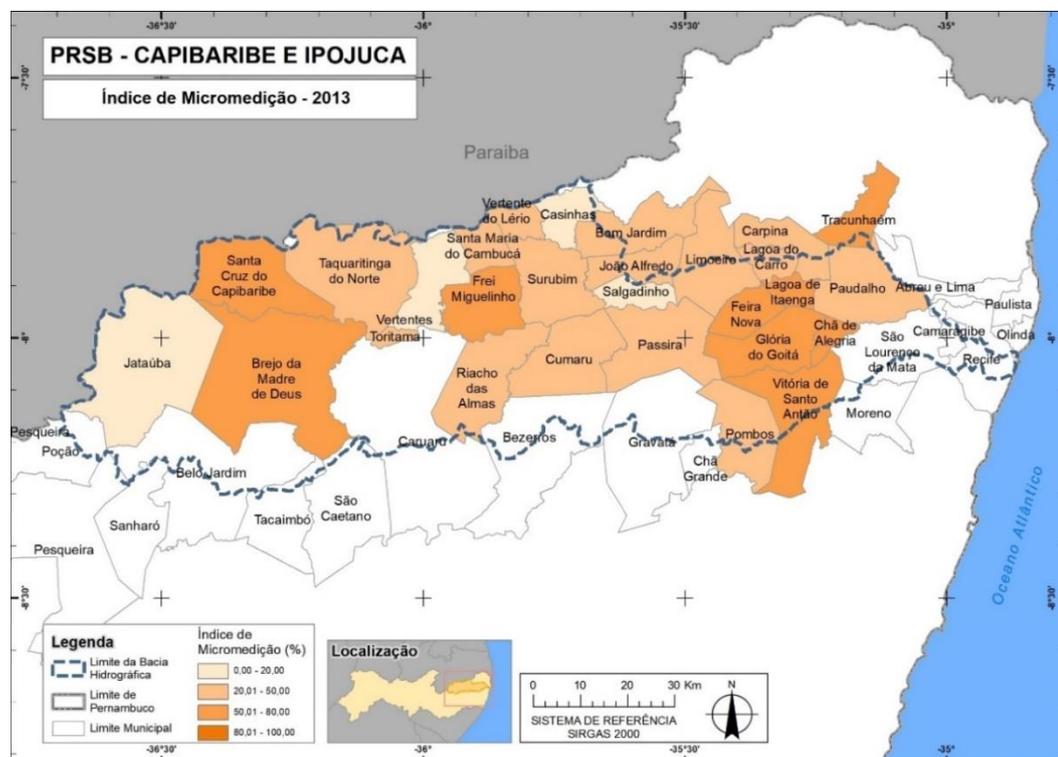
Organizando os índices em um mapa, como mostra a Figura 3.57, pode-se notar a melhora de alguns municípios, como Salgadinho e Glória do Goitá, que melhoraram a macromedição ao longo do período analisado. Os municípios de Riacho das Almas, Cumaru e Passira, que entraram em colapso em 2017, mostraram índice igual a zero. Taquaritinga do Norte também apresentou queda no índice, que se igualou a zero devido ao colapso de quase 3 anos da Barragem Mateus Vieira, que entrou neste estado em 2015.

3.1.5.7 Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado

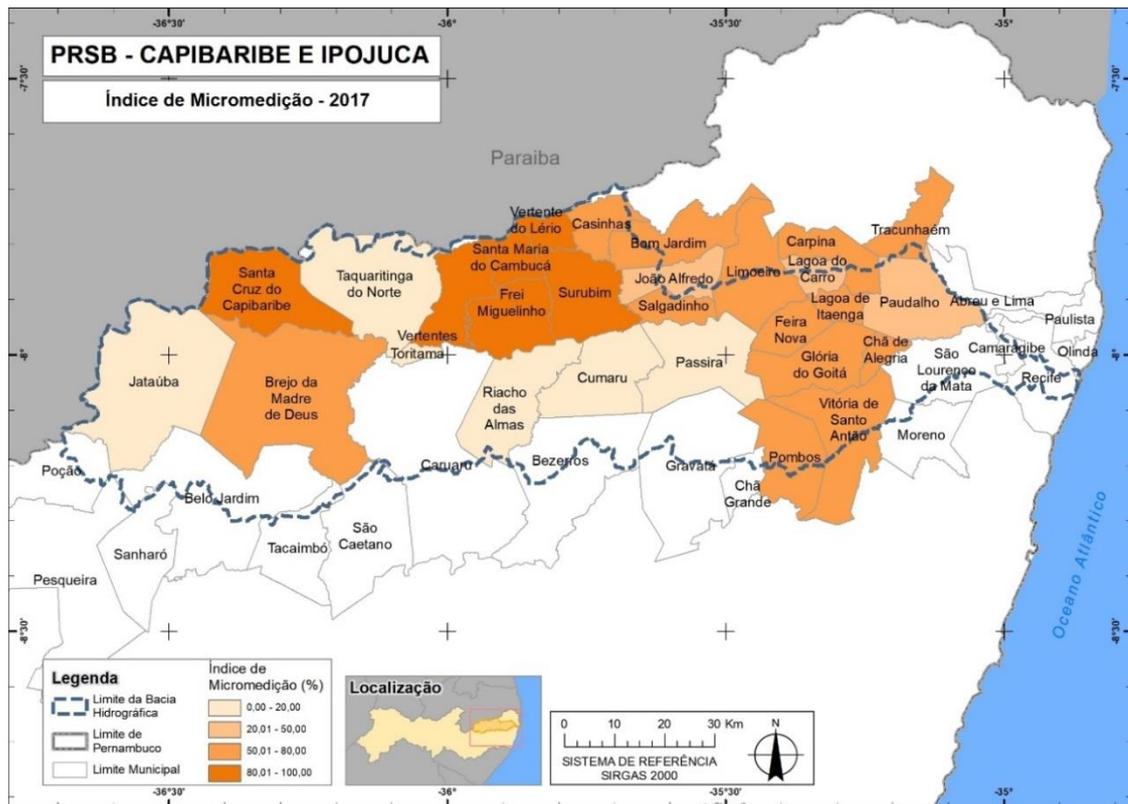
Este índice fornece a porcentagem do volume micromedido em relação ao volume disponibilizado. O volume micromedido é obtido através da medição dos hidrômetros instalados nas residências atendidas com abastecimento, das quais é possível efetuar a devida cobrança em relação ao volume utilizado pelos moradores.

Quando o índice atinge 100%, indica controle total da água distribuída pelo órgão fornecedor, obtendo uma maior precisão no cálculo de volume consumido pela população usuária. Baixos valores deste índice, como é o caso dos municípios em questão, significam problemas no registro do gasto de água do município, favorecendo para gasto em excesso e perdas no faturamento da água produzida, que só poderá ser estimada. Em casos em que o índice atinge o valor 0%, podem representar um colapso no sistema de abastecimento do município, fato que ocorreu em anos recentes devido à seca que afetou a região, ou então que a água foi fornecida por meios em que não foi registrado o seu consumo.

Organizando os índices em um mapa, como mostra a Figura 3.58, possibilita enxergar que os municípios de Surubim, Frei Miguelinho, Vertentes, Surubim, Santa Maria do Cambucá e Vertente do Lério, que compõem o sistema integrado alimentado pela barragem de Jucazinho, apresentaram um crescente em comum nesse período de 4 anos. Porém, os municípios de Cumaru, Passira e Riacho das Almas, que também fazem parte do mesmo sistema, entraram em colapso no ano de 2017, e apresentaram índice igual a zero. Os 3 municípios só retornaram a ser abastecidos após a obra da inversão da Adutora do Jucazinho, que só pode ser concluída no começo do ano de 2018.



(a) Índice de micromedição 2013.



(b) Índice de micromedição 2017.

Figura 3.58 – Índice de micromedição nos municípios da bacia do rio capibaribe nos anos de 2013 e 2017.

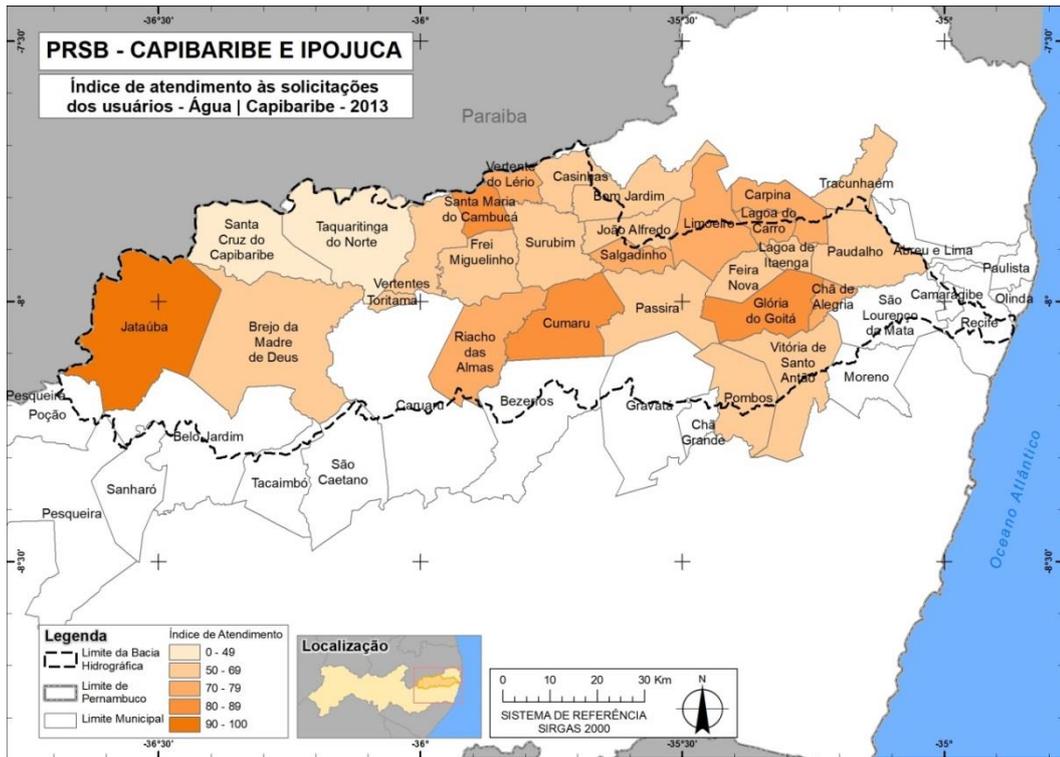
Fonte: Consórcio ENGEORPS-Typsa-TPF (2018).

3.1.5.8 Índice de atendimento às solicitações dos usuários

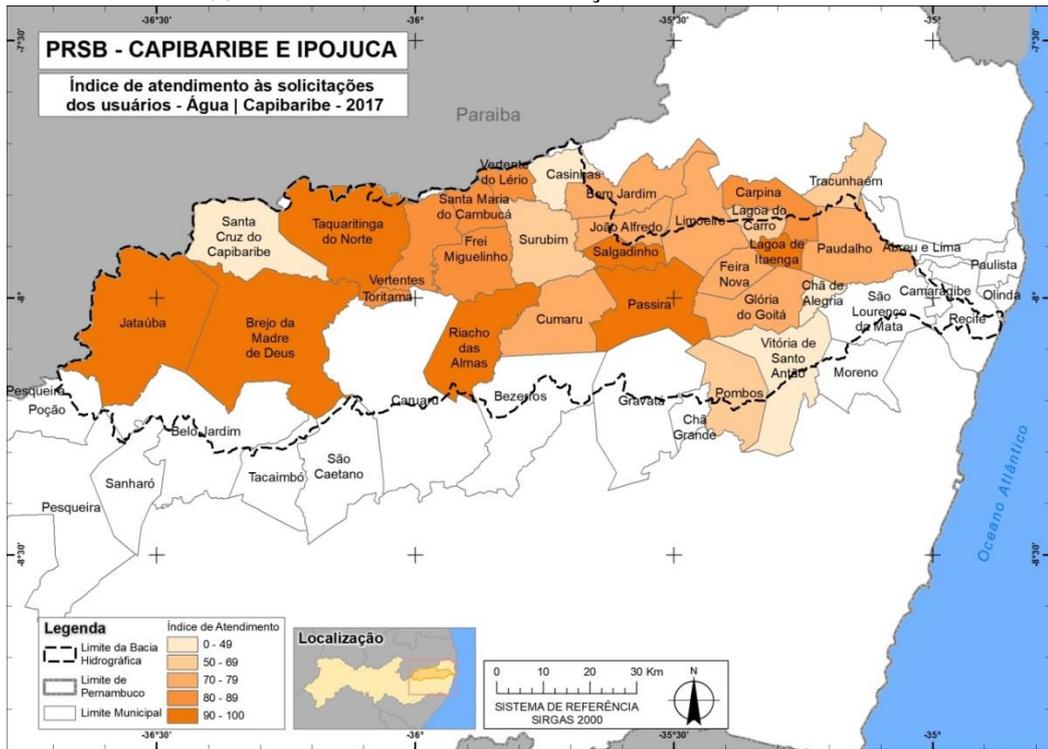
Índice percentual de solicitações feitas pelos usuários do sistema que foram atendidas pelo prestador de serviços responsável pela distribuição do abastecimento de água. Deste modo, são registradas as solicitações dos usuários e avaliado se estas foram solucionadas ou não pela prestadora do serviço.

Segundo os dados analisados, a maioria dos municípios tiveram mais da metade das solicitações atendidas, ou seja, um índice maior do que 50%, totalizando 24 em 2013 e 2017, 18 em 2014 e 2015 e 22 em 2016. Foi possível averiguar que ocorreram anos em que nenhuma solicitação foi atendida em determinado município. Este foi o caso de Jataúba, o qual teve o índice igual a zero em 2014 e 2015. É importante destacar também que no último ano (2017) ocorreu o maior número de registro de solicitações atendidas com índice superior a 90% (7 registros), dentre o período analisado.

A espacialização dos dados dentre os municípios da bacia do rio Capibaribe (Figura 3.59) demonstra que houve uma melhora no atendimento às solicitações dos usuários, principalmente nos municípios que integram a GNR Alto Capibaribe e Mata Norte. Tal fator indica que há um maior comprometimento pela operadora do sistema em atender as solicitações ao longo do período de análise.



(a) Índice de atendimento às solicitações dos Usuários 2013.



(b) Índice de atendimento às solicitações dos Usuários 2017.

Figura 3.59 – Índice de atendimento às solicitações dos Usuários da bacia do rio Capibaribe nos anos de 2013 e 2017.

Fonte: Consórcio ENGEORPS-Typsa-TPF (2018).

3.1.5.9 Índice de perdas de faturamento

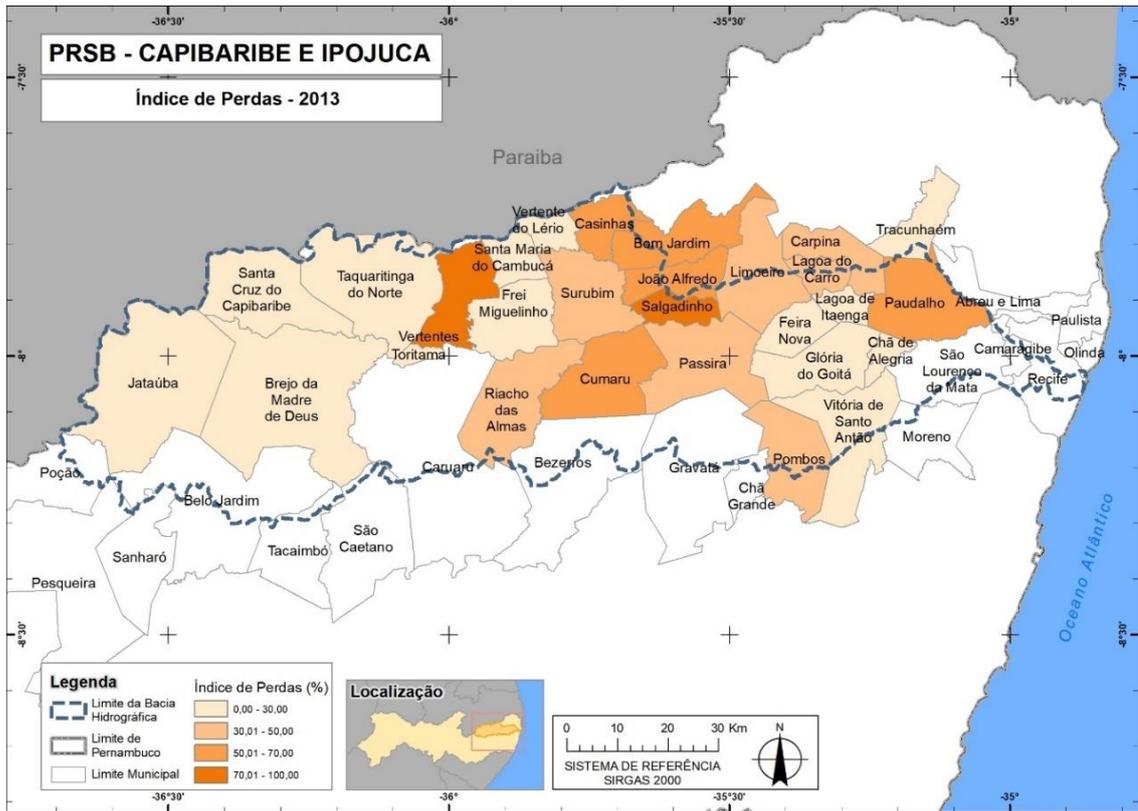
Indica o percentual do volume produzido (e importado) de água que não foi faturado em relação ao volume total produzido. O volume de água utilizado para serviço não é contabilizado como perda. Este índice é calculado retirando-se do total de água produzido e importado o volume de água que foi faturado.

Os dados analisados para o intervalo de tempo de 2013 a 2017, indicam que os índices dificilmente ultrapassam os 50%, o que representaria uma perda do faturamento de metade do volume de água produzida. Valores baixos, ou próximos de zero, representam um faturamento mais próximo do total produzido, ainda que com algumas perdas. Os valores iguais a zero representam que toda a água produzida está sendo faturada, mostrando um bom fornecimento de água no município em questão. Porém, muitos valores observados são negativos, os quais representam que o volume faturado é maior do que o volume produzido.

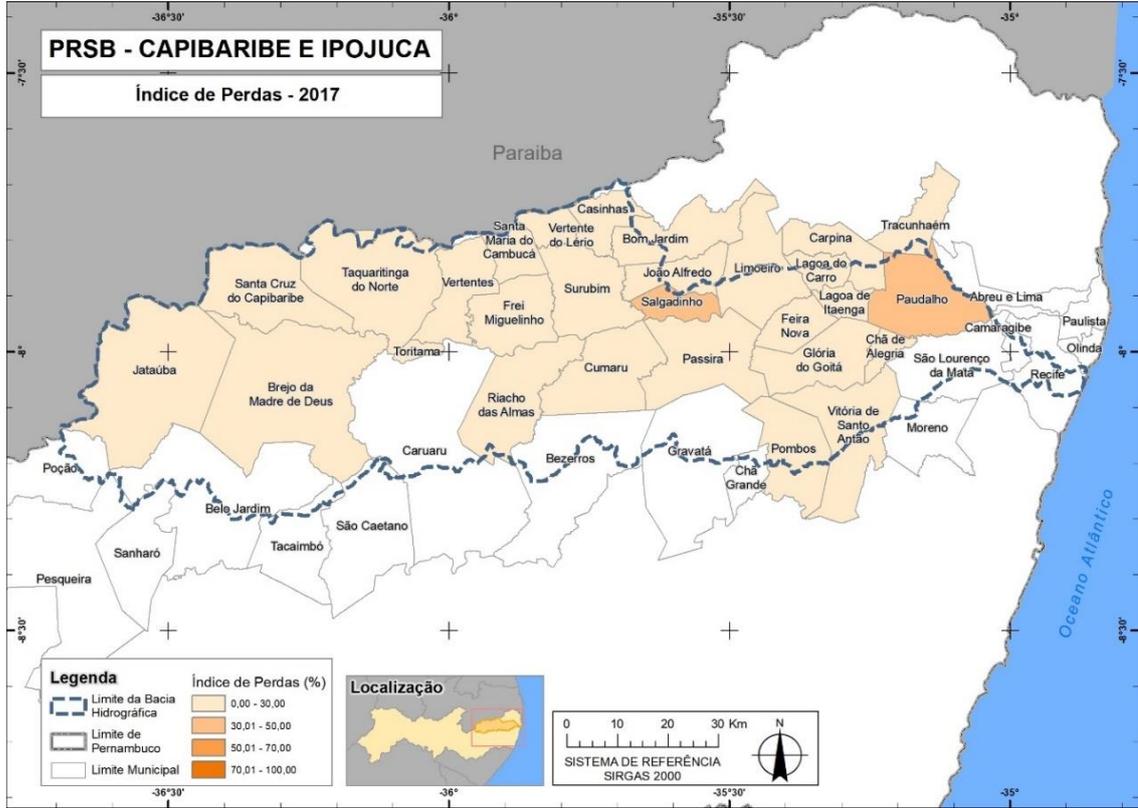
Os valores negativos do índice de perdas de faturamento são explicados pela política comercial da Compesa. Tal política prevê um pagamento mínimo pelos serviços de água prestados, sendo as ligações micromedidas ou não, correspondente ao consumo de 10 m³/mês. Para ligações não micromedidas, cobra-se um valor fixo baseado neste valor mínimo, independente do valor de consumo real, podendo o valor real superar ou ser inferior ao fixo estabelecido. Em ligações que contam com micromedição, para valores de consumo real abaixo do limite de 10 m³/mês, é faturado o valor correspondente a um consumo de 10 m³/mês, caso o consumo real ultrapasse ou se iguale a este valor, é faturado o volume micromedido na ligação.

Estes valores negativos do índice são muito comuns em regiões que sofreram severas restrições de água, pois há uma tendência de que o valor de volume faturado ultrapasse o volume da água que foi efetivamente consumida.

Comparando a distribuição espacial do índice na Figura 3.60 se percebe uma grande redução do índice, apresentando bastantes valores negativos. Como visto nos índices anteriores, os municípios de Riacho das Almas, Cumarú e Passira também apresentaram este índice igual a zero, pois o sistema se encontrava em colapso. Já os municípios de Surubim, Frei Miguelinho, Vertentes, Surubim, Santa Maria do Cambucá e Vertente do Lério dispunham de altos valores negativos, que é explicado pela forte crise hídrica que sofreu a barragem de Jucazinho nos últimos 6 anos.



(a) Índice de perdas de faturamento 2013.



(b) Índice de perdas de faturamento 2017.

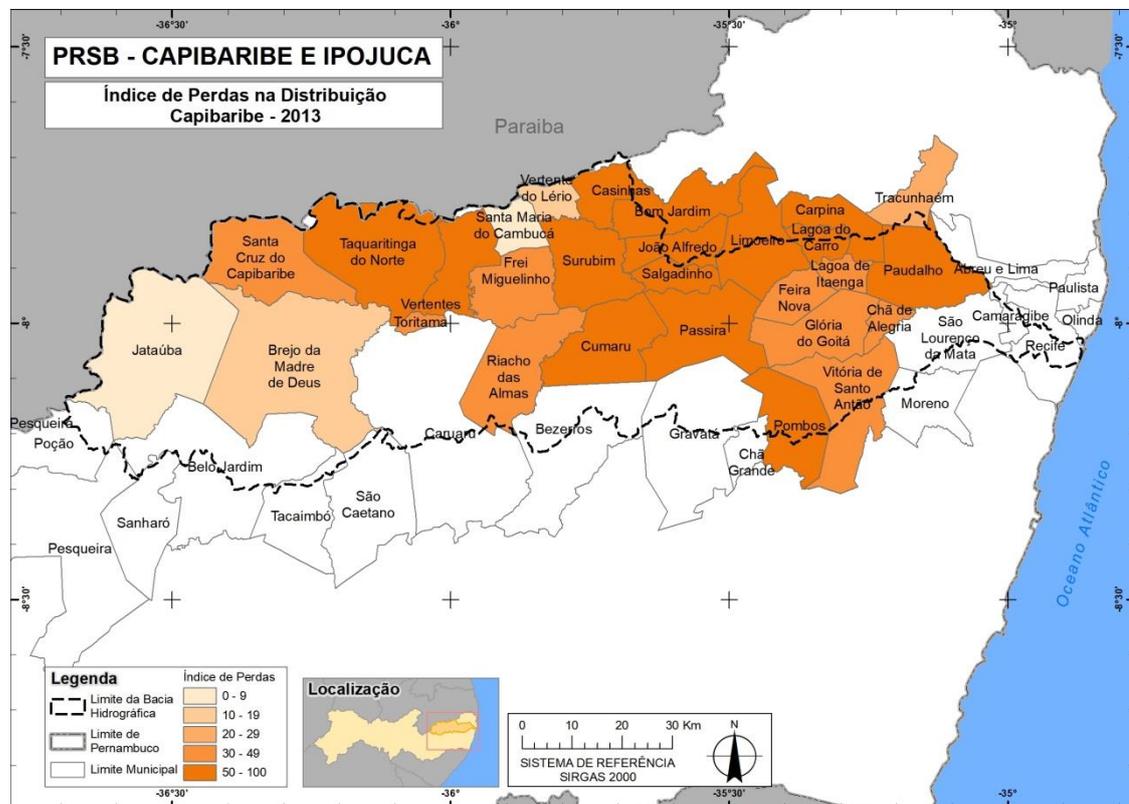
Figura 3.60 – Índice de perdas nos municípios da bacia do rio Capibaribe nos anos de 2013 e 2017.
Fonte: Consórcio ENGECORPS-Typsa-TPF (2018).

3.1.5.10 Índice de perdas na distribuição

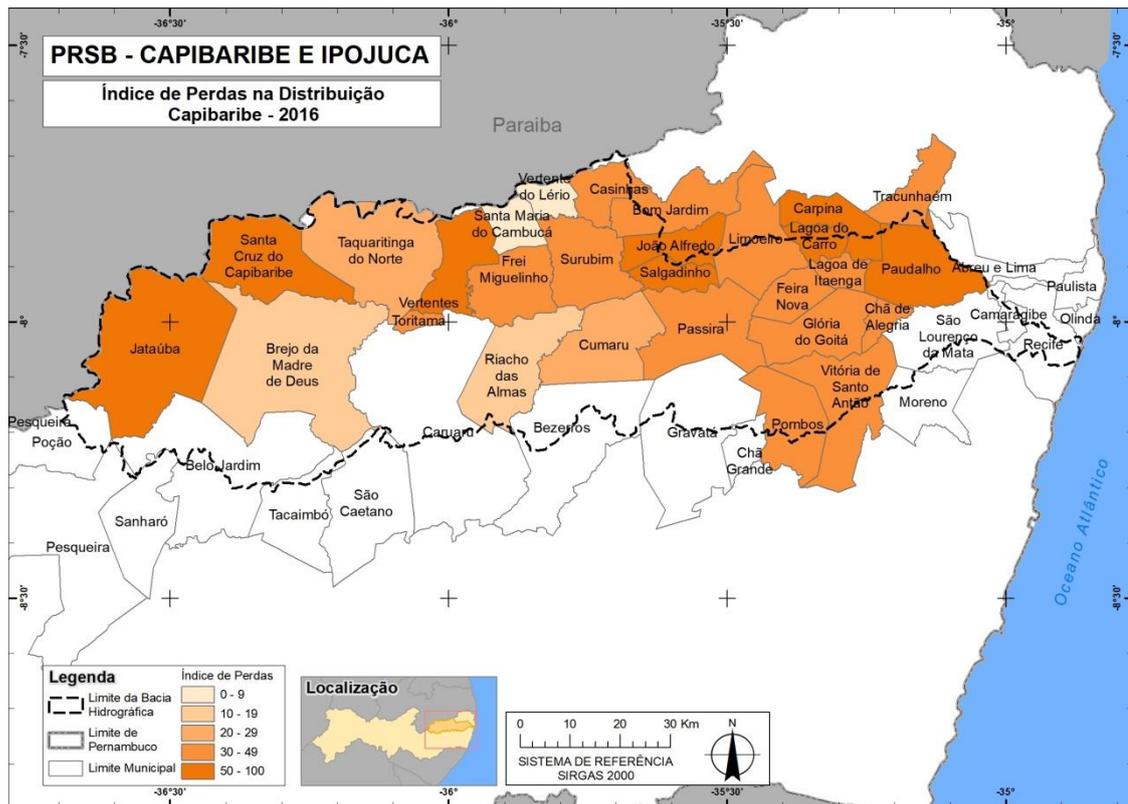
O presente índice aponta o percentual do volume produzido (e importado) de água que não foi micromedido em relação ao volume total produzido. O volume de água utilizado para serviço não é contabilizado como perda. Este índice é calculado retirando-se do total de água produzido e importado o volume de água consumida e o volume de serviço.

Os dados analisados indicaram uma média de perda na distribuição, variando entre 48% (2013), 44% (2014), 32% (2015) e 40% (2016). No ano de 2013, 13 municípios obtiveram uma perda de distribuição maior do que 50%, como Casinhas (80%), Salgadinho (88%) e Vertentes (77%). Houve uma variação ao longo dos anos de análise, nos quais, de forma geral, ocorreu redução nos anos de 2014 e 2015 e um acréscimo em 2016. Tal situação pode ser explicada pela escassez hídrica que ocorreu na bacia durante estes anos. Com a ausência de oferta hídrica, pode ter ocorrido uma redução das perdas pela não utilização de alguns trechos do sistema de abastecimento.

Através da distribuição espacial deste item (Figura 3.61), poderão ser avaliadas as tendências regionais na temática de perdas na distribuição. As regiões do Alto Capibaribe e Mata Norte apresentaram uma redução nas perdas por distribuição. Muitos municípios apresentaram perdas acima de 50% (tonalidade mais escura) em 2013 e uma redução na faixa de 30 a 49% no ano de 2016, como os municípios de Limoeiro, Passira, Pombos, Surubim e Taquaritinga do Norte. Por outro lado, os valores dos índices estiveram elevados, indicando a necessidade de investimentos nos sistemas para redução de perdas.



(a) Índice de perdas na distribuição 2013.



(b) Índice de perdas na distribuição 2016.

Figura 3.61 – Índice de Índice de perdas na distribuição da bacia do rio Capibaribe nos anos de 2013 e 2016.

Fonte: Consórcio ENGECORPS-Typsa-TPF (2018).

3.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A temática de esgotamento sanitário foi avaliada através da descrição dos SES e suas unidades (interceptores, rede coletora, estação elevatória, ETEs, emissário e interceptor), das quais foram providas análises. As condições operacionais dos sistemas também foram avaliadas. O impacto dos lançamentos dos efluentes domésticos nos cursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Capibaribe foi averiguado, juntamente com a identificação de áreas de contaminação devido à destinação incorreta destes efluentes. Por fim, foram abordados os indicadores técnicos, operacionais e financeiros dos sistemas, identificando suas alterações e tendências ao longo dos últimos cinco anos.

3.2.1 Cobertura e qualidade do serviço atual

Como já mencionado, o PRSB da bacia do rio Capibaribe abrange 28 municípios com sistemas de abastecimento operados pela Compesa, dos quais apenas um tem sistema de esgotamento sanitário (SES), Vitória de Santo Antão. Para avaliação da cobertura do serviço de esgotamento sanitário foram utilizados os índices de coleta e tratamento de esgoto, além do índice de atendimento total do esgoto. Os valores dos indicadores estão expostos no Quadro 3.120.

QUADRO 3.120 - ÍNDICES DE COLETA, TRATAMENTO E ATENDIMENTO TOTAL DE ESGOTO.

<i>Municípios Abrangidos</i>	<i>Índice de Coleta de Esgoto - 2017</i>	<i>Índice de Tratamento de Esgoto - 2017</i>	<i>Índice de Atendimento Total de Esgoto- 2017</i>
Vitória de Santo Antão	26%	100%	30%

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

O índice de coleta de esgoto corresponde ao volume de esgoto coletado dividido pela diferença do volume de água consumido e o volume de água tratado exportado. O índice médio de coleta para Vitória de Santo Antão foi de 26% em 2017, com uma taxa de crescimento em relação a 2013 de 3%. Este valor indica que grande parte do volume consumido pela população, após o seu uso, não está sendo destinado para o sistema de esgotamento sanitário. Portanto, a destinação dos efluentes não está sendo à adequada, podendo tais efluentes estar sendo lançados em fossas sépticas, na galeria de água pluvial ou diretamente nos leitos dos corpos hídricos.

O índice de tratamento de esgoto, corresponde ao somatório do volume de esgoto coletado somado com o volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador e com o volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador, dividido pelo somatório do volume de esgoto coletado e do volume de esgoto bruto importado. O índice de tratamento de esgoto para Vitória de Santo Antão foi de 100% em 2017, sendo constante desde 2013. Assim, os esgotos destinados adequadamente para o sistema estão sendo, em sua totalidade, destinados para o corpo hídrico receptor após o tratamento previsto em projeto.

Por último, o índice de atendimento total de esgoto relaciona à população total atendida com esgotamento sanitário dividido pela população total com abastecimento de água. O índice de atendimento de esgoto de Vitória de Santo Antão foi de 30% em 2017. Semelhante ao indicador de coleta de esgoto, o índice de atendimento total aponta que a maior parte da população não tem acesso ao sistema de esgotamento, sendo necessárias medidas estruturais para garantir a universalização do serviço para o município de Vitória de Santo Antão.

Diante do exposto, a situação da cobertura de esgotamento sanitário para os municípios integrantes do PRSB é crítica. Apenas um município tem o SES implantado, o qual não atende a maior parte da população, não recebendo a maior parcela os efluentes gerados.

3.2.2 Sistemas de esgotamento sanitário existentes

Neste item foram levantados os sistemas existentes de esgotamento sanitário para os municípios da bacia do rio Capibaribe.

Apenas o município de Vitória de Santo Antão possui sistema de esgotamento sanitário. Os municípios Brejo da Madre de Deus e Surubim possuem sistema de esgotamento sanitário mas não são operados pela Compesa.

3.2.2.1 Vitória de Santo Antão

A Figura 3.62 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de esgotamento sanitário do município.

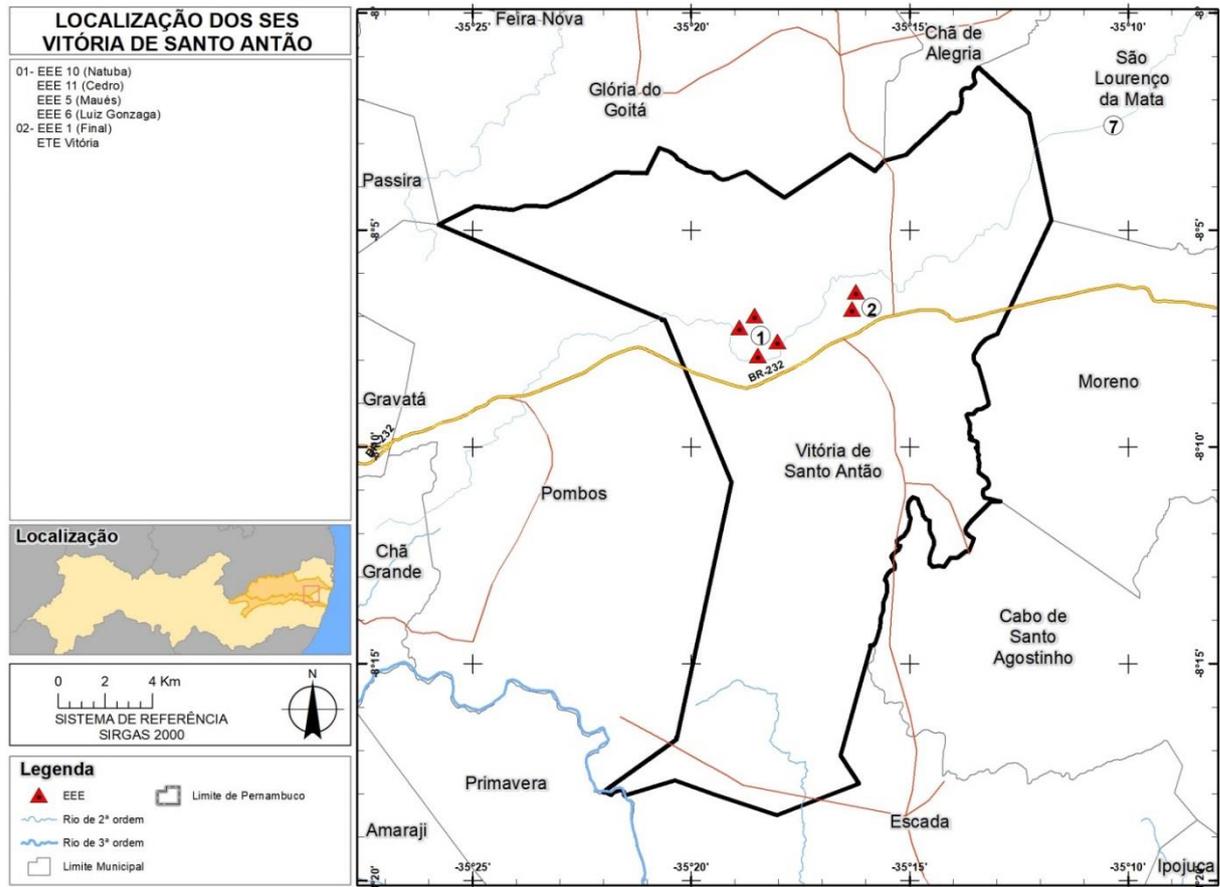


Figura 3.62 – Localização das unidades do SES de Vitória de Santo Antão.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Rede Coletora

A rede coletora de esgoto tem uma extensão de 49.957 metros, com tubulações de PVC, cimento amianto e manilha vitrificada, com diâmetros variando de 150 a 400 mm. Os problemas evidenciados foram o subdimensionamento da rede e o lançamento de águas pluviais na rede do SES, sobrecarregando o sistema.

✓ Estação Elevatória de Esgoto

O SES de Vitória do Santo Antão conta com seis estações elevatórias de esgoto (EEE), sendo que uma, a EE 10, não se encontra em operação por ter seu transformador roubado. A EE 10 apresenta falta de capinação, pintura, concertina, portão deteriorado, telhas quebradas na cobertura e tem sua operação realizada com operador volante. Essa EE bombeava o esgoto até um poço de visita PV1 (BACIA L) através de 2 conjuntos motobomba, sendo uma reserva, vazão de 76,58 L/s, potência de 48,49 CV e altura manométrica de 27,07 m.c.a.

A EEE 11 está em condições de operar, apresenta falta de capinação, pintura, concertina, portão deteriorado, telhas quebradas na cobertura e tem sua operação realizada com operador volante. Não se encontra operando no momento, uma vez que a mesma recebe da EE 10, a qual não está operando. A EEE 11 bombeia o esgoto até um poço de visita PV4 (BACIA Z) através de 2 conjuntos motobomba, sendo uma reserva, vazão de 76,58 L/s e 83,65 L/s, potência de 48,49 CV e 33,7 CV e altura manométrica de 27,07 m.c.a e 18,43 m.c.a.

A EEE 5 opera normalmente, estando bem conservada e com operador na unidade. Bombear o esgoto até um poço de visita PV8 (BACIA J) através de 2 conjuntos motobomba, sendo um reserva, vazão de 51,07 L/s, potência de 29,35 CV e altura manométrica de 24,14 m.c.a.

A EEE 6 também opera normalmente, recebe o esgoto e despeja a céu aberto. Foram relatados problemas como ausência de capinação, pintura, concertina, portão deteriorado, telhas quebradas na cobertura e tem sua operação realizada com operador volante, a mesma não está interligada com a rede coletora, pois falta parte da tubulação, ausência do conjunto motobomba reserva devido a roubo do equipamento. A estação bombear o esgoto até o poço de visita PV157 (BACIA Z) através de apenas 1 conjunto motobomba com vazão de 5 L/s, potência de 3,6 CV e altura manométrica de 17,83 m.c.a.

A EEE 1 opera normalmente, foram relatados problemas como pintura, concertina, portão deteriorado, e tem sua operação realizada com operador volante. Bombear o esgoto até a ETE através de 4 conjuntos motobomba, onde apenas um está em funcionamento, com vazão de 83,65 L/s, potência de 33,7 CV e altura manométrica de 18,43 m.c.a.

A EEE Lagoas não está operando devido a remoção de 400 m de tubulação do emissário, que passava em uma propriedade privada. A EEE Lagoas foi dimensionada para bombear esgoto até o corpo receptor através de 4 conjuntos motobomba, os quais também foram retirados da estação.

As informações operacionais sobre às estações elevatórias do SES estão expostas no Quadro 3.121.

QUADRO 3.121 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SES DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO.

Unidade	Destino	Situação	Capacidade Nominal (l/s)	Nº MB / Potência (cv)	Altura Manom. (m)	Localização Geográfica	
						Lat.	Long.
EEE 10 (Natuba)	PV1 (Bacia L)	Boa	76,58	2 (1+1) / 48,49	27,07	-8,1317	-35,3076
EEE 11 (Cedro)	PV4 (Bacia Z)	Boa	76,58 / 83,65	2 (1+1) / 48,49 e 33,7	27,07 / 18,43	-8,1262	-35,3001
EEE 5 (Maués)	PV8 (Bacia J)	Boa	51,07	2 (1+1) / 29,35	24,14	-8,1210	-35,3146
EEE 6 (Luiz Gonzaga)	PV157 (Bacia Z)	Boa	5	1 / 3,6	17,83	-8,1163	-35,3089
EEE 1 (Final)	ETE	Boa	83,65	4 (1+3) / 33,7	18,43	-8,1072	-35,2702

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Linha de Recalque

O SES Vitória contém um total de 6 linhas de recalque que encontram-se em bom estado de conservação com manutenção permanente. Porém, a linha de recalque 6 encontra-se defasada em um trecho que liga a EEE ao PV. Os diâmetros das tubulações variam de 100 a 500 mm fabricadas em PVC Vinilfer.

O Quadro 3.122 apresenta as informações operacionais coletadas referente às linhas de recalque do SES do município.

QUADRO 3.122 - LINHA DE RECALQUE DO SES DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO.

<i>Unidade</i>	<i>Unidade a montante</i>	<i>Unidade a Jusante</i>	<i>Situação</i>	<i>Condução</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Material</i>
1	EEE 5	PV-8	Boa	Recalque	200	386	PVC Vinilfer
2	EEE 10	PV-1	Boa	Recalque	250	270	PVC Vinilfer
3	EEE 11	PV-4	Boa	Recalque	250	352	PVC Vinilfer
4	EEE 6	PV-157	Boa	Recalque	100	193	PVC Vinilfer
5	EEE 1	ETE	Boa	Recalque	500	780	PVC Vinilfer
6	EEE Lagoas	Corpo Receptor	Boa	Recalque	S/Informações	S/Informações	PVC Vinilfer

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Coletor Tronco

O SES conta com um coletor tronco com destino a ETE. Este encontra-se em condições regulares de operação, manutenção e conservação. Foram relatados problemas como ausência de limpeza periódica desta unidade. As tubulações são em Concreto Vitrificado com diâmetros variando de 400 a 800 mm e 12.914 ligações.

As informações operacionais sobre o coletor tronco de esgoto estão expostas no Quadro 3.123.

QUADRO 3.123 - COLETOR TRONCO DO SES DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO.

<i>Extensão (m)</i>	<i>Varição de diâmetro (mm)</i>	<i>Materiais</i>	<i>Operação e Manutenção</i>	<i>Nº de ligações</i>
S/ Informação	400 - 800	Concreto Vitrificado	Regular	12.914

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Esgoto

O SES do município possui uma estação de tratamento de esgoto, a ETE Vitória, que encontra-se operando normalmente. A ETE tem condições de conservação regulares e o tratamento utilizado nessa estação é do tipo secundário, possuindo 4 lagoas de estabilização e um RAFA, despejando o esgoto tratado no Rio Tapacurá.

O Quadro 3.124 apresenta as informações operacionais referentes à estação de tratamento de esgoto do SES do município.

QUADRO 3.124 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DO SES DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO.

<i>Unidade</i>	<i>Corpo Receptor</i>	<i>Situação</i>	<i>Tipo de Tratamento</i>	<i>Capac. Nominal (l/s)</i>	<i>Localização Geográfica</i>	
					<i>Lat.</i>	<i>Long.</i>
ETE Vitória	Rio Tapacurá	Ativado	Secundário	S/Informações	-8.1139	-35.2716

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

3.2.3 *Qualidade dos efluentes e do corpo hídricos receptor*

Para a avaliação da qualidade dos efluentes e do corpo hídrico receptor ao longo da bacia do rio Capibaribe, foram analisados os parâmetros de qualidade ao longo das estações distribuídas na bacia. A CPRH é o órgão responsável por realizar este monitoramento, contendo 10 estações em toda a bacia, das quais 5 estão nos municípios contemplados pelo PRSB. A partir destes dados, buscou-se avaliar a qualidade da água nos cursos hídricos da bacia através de dois parâmetros: o índice de estado trófico (IET) e o índice de qualidade de água (IQA).

O IET tem como objetivo de criar uma classificação em diferentes graus de trofia, analisando a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas. Nesse índice, segundo Lamparelli (2004), os resultados são calculados a partir dos valores de fósforo total. Logo, devem ser entendidos como uma medida do potencial de eutrofização, já que este nutriente atua como o agente causador do processo.

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) trata-se de um índice que analisa diversos parâmetros, atribuindo um peso que relativize a importância de cada um, ou seja, a análise irá variar mais com alguns parâmetros (mais importantes) do que com outros (menos importantes). A CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental), em 1975, criou uma adaptação, que substituía o parâmetro de nitrato por nitrogênio total, e desde então este índice tem sido aplicado no Brasil. Posteriormente, o CETESB adaptou os limites da resolução CONAMA nº 357/2005 (CONAMA, 2005), fazendo com que outras análises, como a tendência a eutrofização da água, não estejam contidas no IQA, pois os parâmetros de nitrogênio e fósforo possuem pesos pequenos, e podem ser compensados no valor do índice por outros parâmetros.

A Figura 3.63 e a Figura 3.64 apresenta espacialmente as estações de qualidade de água e o resultado da aplicação dos índices IET e IQA, respectivamente. A estação CB-10, localizada a jusante da cidade de Limoeiro, portanto, concentra os esgotos lançados de boa parcela dos municípios da bacia. O resultado do IQA para o posto foi classificado como Bom. Porém, o IET foi classificado com hipereutrófico, indicando a elevada concentração de nutrientes do curso hídrico. Tais nutrientes, possivelmente, são originados pelo lançamento de efluentes sem tratamento ao longo do rio Capibaribe e seus contribuintes.

O CB-30 mostra um resultado equivalente ao CB-10. O posto fica localizado próximo à uma usina, entre os municípios de Carpina e Lagoa de Itaenga. O resultado do valor do IQA mostra que a atividade ali realizada pela usina não impacta a qualidade da água do rio, que foi classificada como “Bom”, porém, o valor do IET classificou a água do trecho como Supereutrófico, indicando um despejo demasiado de nutrientes ao longo do trecho do rio anterior ao posto.

O CB-40, localizado na jusante do município de Paudalho, possui IQA classificado como “Ruim”, mostrando que as atividades realizadas no município de Paudalho contribuem para uma redução da qualidade da água do rio, predominantemente a ação antrópica. O resultado para IET foi classificado como Supereutrófico, indicando uma possível poluição de nutrientes no corpo do

rio, como o despejo de efluente sem tratamento proveniente de atividades industriais, agropecuárias ou antrópicas.

O CB-55, localizado no deságue do rio Goitá, no rio Capibaribe, mostrou resultados satisfatórios. O rio Goitá passa pelos municípios Glória do Goitá e Lagoa de Itaenga, e seu deságue está a jusante deles. Portanto, os resultados do IQA, classificado como Bom, e do IET, classificado como Mesotrófico, mostraram ser satisfatórios quanto a qualidade da água do rio neste trecho, ainda que o IET aponte uma possível implicação na qualidade da água, mas em níveis aceitáveis.

O posto CB-62 mostrou resultados preocupantes. Localizado na cidade de Vitória de Santo Antão, à sua jusante, o IQA foi classificado como “Ruim” e o IET classificado como Hipereutrófico. Estes resultados são originados de uma intensa poluição proveniente a montante deste trecho, possivelmente, do município de Vitória de Santo Antão, que tem grande parcela na contribuição de esgoto como também seu polo industrial e a atividade canavieira muito conhecida na Zona da mata.

Os resultados mostrados para o IQA apontaram alguns pontos de poluição que chegam a comprometer a qualidade da água do rio, pontos como as jusantes de grandes cidades. Porém, os resultados do IET, apontaram o principal problema para a qualidade dos efluentes da bacia. Há, de fato, uma grande concentração de nutrientes em vários trechos do rio, e o melhor resultado para o IET foi classificado como “Mesotrófico”, o que chega a ser uma qualidade que não compromete, mas não é tão satisfatória. Este problema é devido à pequena quantidade de cidades com o devido sistema de coleta de esgoto. A cobertura de esgoto é inexistente em alguns municípios do agreste, contidos na bacia, e na região metropolitana ainda há uma boa parte da população que despeja o esgoto sem tratamento irregularmente no corpo do rio. Além disso, o polo industrial de Vitória de Santo Antão, também contribui com o grande número de indústrias despejando esgoto, que por não serem mapeadas, dá espaço para empresas despejarem o esgoto irregularmente no rio.

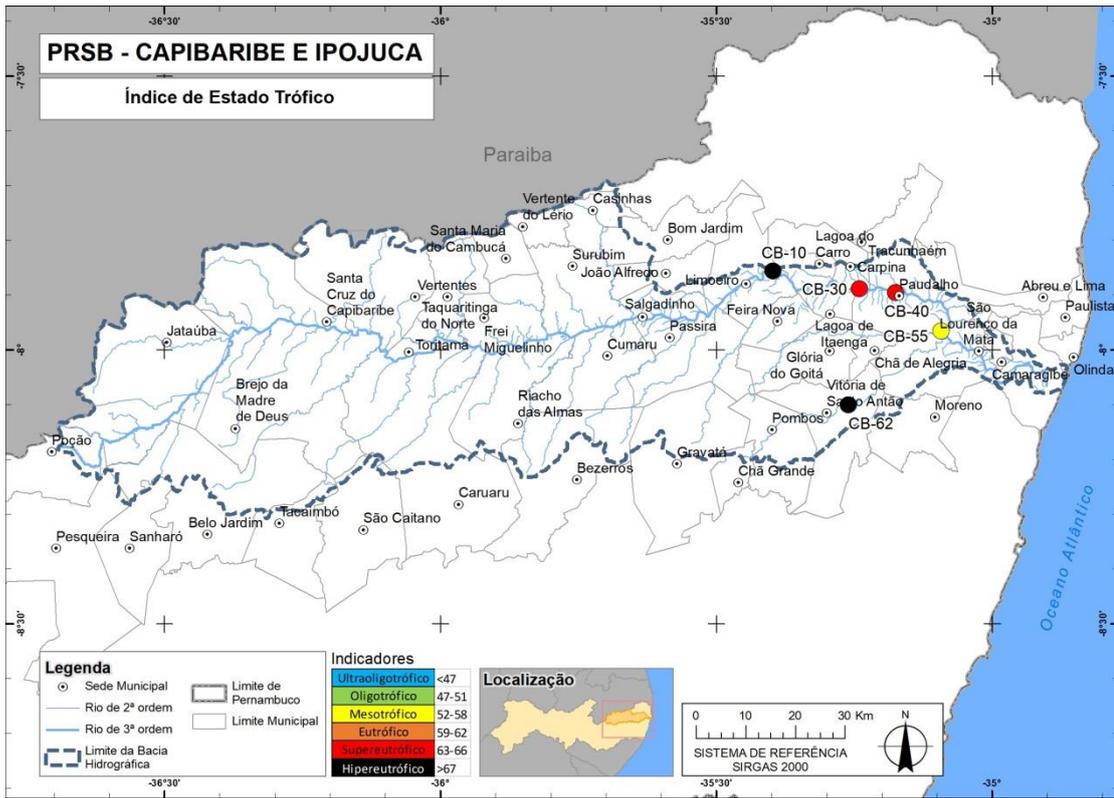


Figura 3.63 – IET para as estações de qualidade de água da bacia do rio Capibaribe.

Fonte: Consórcio ENGECORPS-Typsa-TPF (2018).

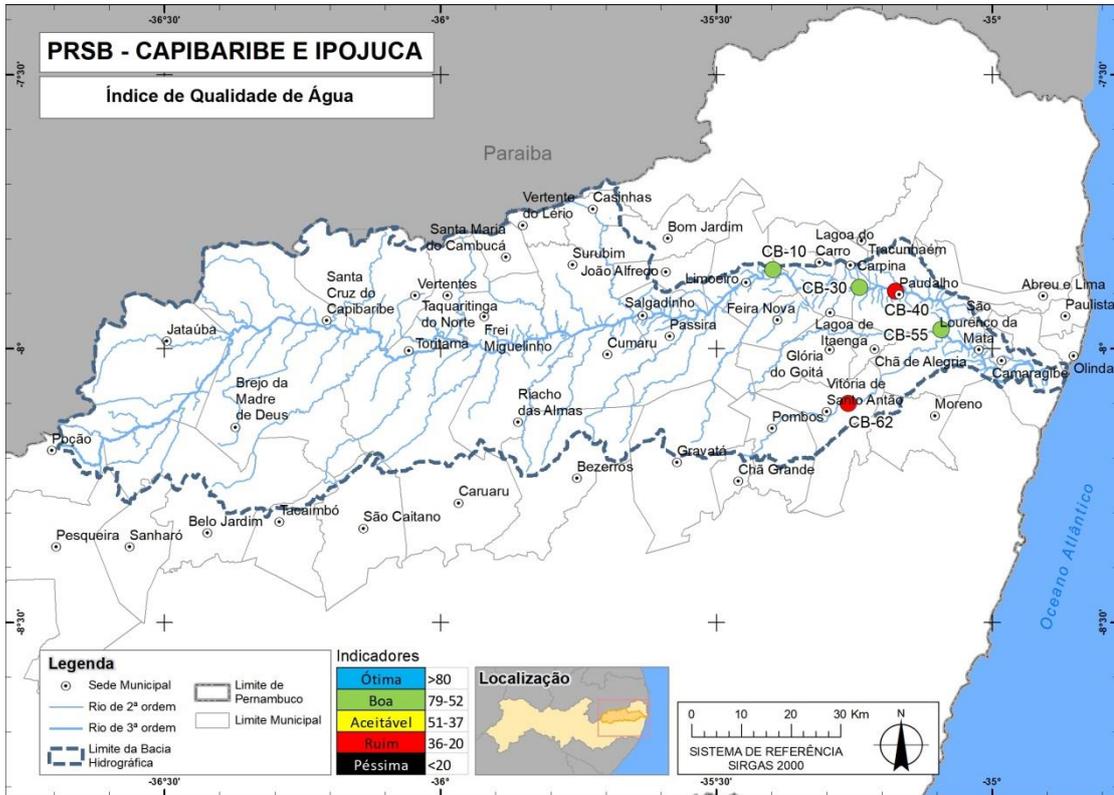


Figura 3.64 – IQA para as estações de qualidade de água da bacia do rio Capibaribe.

Fonte: Consórcio ENGECORPS-Typsa-TPF (2018).

3.2.4 Áreas de risco de contaminação por esgotos no município

Ao longo deste capítulo, será feita uma análise da situação atual da bacia de possíveis pontos com risco de contaminação dentro dos municípios integrados no plano.

Apontando a qualidade da água ao longo do curso do rio, será analisado os mesmos postos de medição vistos no tópico anterior, porém, desta vez será analisado o parâmetro de coliformes termotolerantes (bactérias), abordando dados dentro do período de 6 anos (entre 2010 e 2016). Estas bactérias são indicadores de contaminação e não se proliferam em corpos de água naturais, por isso são o parâmetro ideal para a análise deste tópico. CONAMA (2007) estabelece como limite para este parâmetro, para rios enquadrados na classe 2, uma concentração de até 1.000 coliformes fecais por 100 mililitros de água em pelo menos 80% das amostras. Os resultados das amostras coletados nas estações de qualidade de água estão representados na Figura 3.65.

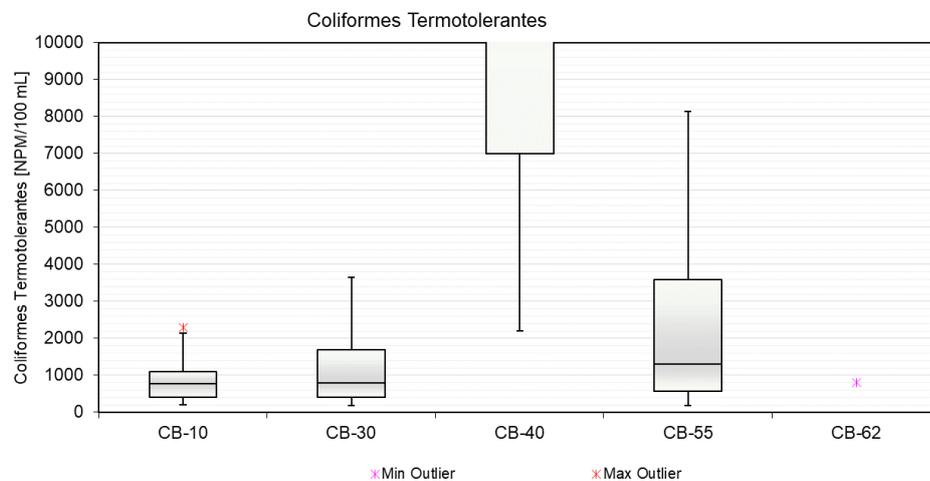


Figura 3.65 – Coliformes termotolerantes Nas estações de monitoramento de qualidade de água bacia do CAPIBARIBE (2010-2016).

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF (2018)

O posto CB-10, localizado em Limoeiro, apresenta um bom resultado, com apenas algumas amostras com valores acima do limite estabelecido por Conama (2005). O município fica localizado na Gere II, que possui a menor taxa de internações na bacia, e a cidade teve uma ótima redução das taxas de internações, que eram altos em 2008, o que pode explicar as poucas amostras com resultados acima do limite. O CB-30 apresentou resultados bem similares ao posto CB-10, apenas o valor do limite superior para as amostras foi maior. O posto fica localizado entre os municípios de Carpina e Lagoa de Itaenga, que também ficam na Gere II.

O posto CB-40 também está localizado na Gere II, à jusante do município de Paudalho. Os resultados para esse posto não apresentaram nenhuma amostra dentro do limite estabelecido por Conama (2005) para concentração de coliformes. Os resultados mostraram concentrações superiores a 10.000 NPM/100mL. Paudalho, assim como Limoeiro, apresentava altas taxas de internações para o ano de 2008, como mostra a Figura 2.28 na seção 2.3, além de ter ocorrido mortes devido à diarreia e gastroenterite. A taxa de internações melhorou com o passar do

tempo. Porém, a qualidade da água do rio continua em péssimas condições, o que ainda compromete a saúde da população.

O CB-55 está localizando antes do deságue do rio Goitá no rio Capibaribe. O Rio Goitá passa por municípios como Glória do Goitá e Chã de Alegria antes de desaguar no rio principal. O resultado para as amostras para o fim do Rio Goitá foram um pouco acima do dos limites estabelecidos pela legislação para concentração de coliformes. Essa análise indica que os municípios que são cortados pela afluyente estão lançando os efluentes sem qualquer tratamento.

O CB-62, presente na jusante do município de Vitória de Santo Antão, apresentou valores tão altos, que o gráfico não apareceu no limite da escala escolhida para a figura. Vitória de Santo Antão é uma cidade que possui tratamento e coleta de esgoto, porém, é uma das cidades com os piores números dentro da sua Gere, a Gere I. O município de Vitória de Santo Antão possui um elevado índice ao longo dos anos, chegando a casos que levam a morte. O município sofre com a falta de tratamento dos efluentes e com uma boa parte da população que ainda não tem acesso ao saneamento.

3.2.5 *Indicadores técnicos, operacionais e financeiros da prestação de serviços*

Este tópico vai abordar uma avaliação dos sistemas de esgotamento sanitário fornecidos pelos municípios incluídos na bacia do rio Capibaribe. Tal avaliação foi realizada através do levantamento dos principais indicadores do esgotamento sanitário, que abordam indicadores técnicos (índices de atendimento e índice de cobertura) e operacionais (índice de coleta, tratamento, extravasamento de esgoto por extensão de rede e atendimento às solicitações do usuário). Todos estes índices foram fornecidos pela Compesa, que disponibilizou tais índices para o período dos últimos 5 anos. Tais indicadores foram calculados com bases nas terminologias e nos conceitos adotados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Dentre os municípios envolvidos no plano, apenas Vitória de Santo Antão possui sistema de esgotamento sanitário.

3.2.5.1 *Índice de Atendimento Total de Esgoto*

Este índice fornece a porcentagem da relação entre a população total atendida com esgotamento sanitário e a população total residente no município, esta fornecida pelo IBGE (2010). O Quadro 3.125 dispõe do índice de atendimento total de esgoto de Vitória de Santo Antão.

QUADRO 3.125 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO TOTAL DE ESGOTO DISPONIBILIZADO EM PERCENTUAL ENTRE OS ANOS DE 2013 A 2017

Município	Índice de Atendimento total de Esgoto (Percentual)				
	2013	2014	2015	2016	2017
Vitória de Santo Antão	26%	28%	28%	28%	30%

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

Os índices de atendimento mostram que houve um pequeno aumento no atendimento à população no que se refere ao sistema de esgotamento sanitário, sendo este da ordem de 4%. Comparando este índice ao índice de atendimento ao sistema de abastecimento de água, foi possível notar que há uma grande oportunidade na expansão deste serviço em todos os municípios avaliados.

3.2.5.2 Índice de Atendimento Urbano de Esgoto

Este índice fornece a porcentagem da relação entre a população urbana atendida com esgotamento sanitário e a população urbana residente no município, esta fornecida pelo IBGE (2010). O Quadro 3.126 dispõe do índice de atendimento urbano de esgoto de Vitória de Santo Antão. Nota-se que o índice de atendimento urbano é ligeiramente maior do que o atendimento total. Porém, ainda fica evidenciado a necessidade de investimento em SES em todos os municípios integrantes deste estudo.

QUADRO 3.126 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO DISPONIBILIZADO EM PERCENTUAL ENTRE OS ANOS DE 2013 A 2017

Município	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (Percentual)				
	2013	2014	2015	2016	2017
Vitória de Santo Antão	30%	32%	32%	32%	35%

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

3.2.5.3 Índice de Cobertura de esgoto

Este índice aponta a porcentagem da população total do município que faz parte do sistema de esgoto prestado. Fornece uma interpretação de quanto o sistema é expandido no município, tendo como objetivo principal a inserção de 100% da população na rede de esgoto. Não foram fornecidos dados para este índice nos anos em que se está realizando este estudo.

3.2.5.4 Índice de Coleta de Esgoto

Este índice fornece a porcentagem do volume de esgoto coletado em relação a diferença do volume de água consumido e do volume de água tratada exportado. O volume de água consumido compreende ao volume estimado para consumo acrescido do volume de água tratada exportado para outro prestador de serviço. O volume de água tratada exportado é o volume anual de água potável que é tratado em ETAs e transferido para outros agentes distribuidores. Por fim, o volume de esgoto coletado corresponde ao volume anual de esgoto lançado na rede coletora. Em geral é considerado como sendo 80 a 85% do volume de água consumido numa mesma economia.

Este índice quando atinge 100% mostra controle total da água coletada pelo órgão responsável, uma vez que todo esgoto gerado é coletado pelo SES, minimizando, assim os problemas relacionados ao lançamento inadequado de efluentes.

O Quadro 3.127 dispõe do índice de coleta de esgoto de Vitória de Santo Antão. Observa-se que não houve um aumento significativo do percentual de coleta entre os anos de 2013 e 2017.

Considerando que aproximadamente 80% do volume consumido deveria retornar como esgoto, o sistema está coletando um pouco mais de um quarto daquilo que de fato é gerado como esgoto.

QUADRO 3.127 - ÍNDICE DE COLETA DE ESGOTO DISPONIBILIZADO EM PERCENTUAL ENTRE OS ANOS DE 2013 A 2017

Município	Índice de Coleta de Esgoto (Percentual)				
	2013	2014	2015	2016	2017
Vitória de Santo Antão	23%	24%	26%	28%	26%

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

3.2.5.5 Índice de Tratamento de Esgoto

Este índice fornece a porcentagem da relação entre o somatório do volume de esgoto tratado, o volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador e o volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador, pelo somatório do volume de esgotos coletado e o volume de esgotos bruto importado. O volume de esgoto tratado corresponde ao volume anual de esgoto coletado que foi submetido a tratamento. O volume de esgoto bruto importado corresponde ao volume de esgoto bruto recebido de outros agentes. O volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador corresponde ao volume de esgoto recebido de outros agentes de saneamento e que é submetido ao tratamento. Por fim, o volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador corresponde ao volume de esgoto bruto transferido para outros agentes e submetido ao tratamento.

Este índice quando atinge 100% indica o controle total do tratamento de esgoto pelo órgão responsável, uma vez que todo esgoto coletado é tratado nas ETEs, minimizando, assim os problemas relacionados ao lançamento de esgoto sem tratamento. O Quadro 3.128 dispõe do índice de tratamento de esgoto de Vitória de Santo Antão, este igual a 100% em todos os anos, indicando assim, que todo o esgoto coletado pelo município é tratado.

QUADRO 3.128 - ÍNDICE DE TRATAMENTO DE ESGOTO DISPONIBILIZADO EM PERCENTUAL ENTRE OS ANOS DE 2013 A 2017

Município	Índice de Tratamento de Esgoto (Percentual)				
	2013	2014	2015	2016	2017
Vitória de Santo Antão	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

3.2.5.6 Índice de extravasamento de esgoto por extensão da rede

Este índice exhibe a quantidade de extravasamentos na rede por quilometro de extensão da rede, o que expõe o quanto a rede sofre em sua extensão com extravasamentos, além de ajudar a comparar a situação de redes de esgoto com diferentes extensões. O valor deste índice é obtido se dividindo a quantidade de extravasamentos na rede de esgoto pela extensão da rede em quilômetros.

O Quadro 3.129 dispõe do índice de extravasamento de esgoto por extensão da rede para o sistema do município de Vitória de Santo Antão. Os índices mostraram que para os anos mais

recentes, a quantidade de extravasamentos para a rede de esgoto do município de Vitória se manteve próxima dos 10 extravasamentos por quilômetro da rede, indicando a necessidade de manutenção pontuais da rede.

QUADRO 3.129 - ÍNDICE DE EXTRAVASAMENTO DE ESGOTO POR EXTENSÃO DA REDE ENTRE OS ANOS DE 2013 A 2016

Município	Índice de extravasamento de esgoto por extensão da rede (por km)			
	2013	2014	2015	2016
Vitória de Santo Antão	0,68	10,38	8,74	10,13

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

3.2.5.7 Índice de atendimento às solicitações do usuário

Índice percentual de solicitações feitas pelos usuários do sistema que foram atendidas pelo prestador de serviços responsável pela rede de esgoto. Nenhum índice apresentado pelo SNIS apresenta esta metodologia para um indicador, que analise a qualidade do serviço prestado observando a atenção dada ao usuário.

Foram disponibilizados os dados expostos no Quadro 3.130, contendo o índice para 13 municípios, mas nem sempre para todos os anos avaliados. Os municípios de Carpina, Santa Cruz do Capibaribe e Surubim são aqueles que detêm mais dados. Os registros de Bom Jardim, Riacho das Almas e Santa Maria do Cambucá são de nenhum atendimento às solicitações durante os 5 anos de análise. Portanto, há uma lacuna de registro sobre as solicitações dos usuários na maioria dos municípios da bacia.

QUADRO 3.130 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO ÀS SOLICITAÇÕES DOS USUÁRIOS ENTRE OS ANOS DE 2013 A 2017

Município	Índice de Atendimento às solicitações dos usuários (Percentual)				
	2013	2014	2015	2016	2017
Bom Jardim	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Brejo da Madre de Deus	-	-	-	-	-
Carpina	0,00	0,00	66,67	0,00	0,00
Casinhas	-	-	-	-	-
Chã de Alegria	-	-	-	-	-
Cumarú	-	-	-	-	-
Feira Nova	-	-	-	-	-
Frei Miguelinho	-	-	-	-	-
Glória do Goitá	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00
Jataúba	-	-	-	-	-
João Alfredo	-	-	-	-	-
Lagoa do Carro	-	-	-	-	-
Lagoa de Itaenga	-	-	-	-	-
Limoeiro	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00
Passira	-	-	-	-	-
Paudalho	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00
Pombos	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00
Riacho das Almas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Salgadinho	-	-	-	-	-

<i>Município</i>	<i>Índice de Atendimento às solicitações dos usuários (Percentual)</i>				
	<i>2013</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>
Santa Cruz do Capibaribe	0,00	100,00	0,00	50,00	60,00
Santa Maria do Cambucá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Surubim	100,00	50,00	100,00	0,00	0,00
Taquaritinga do Norte	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Toritama	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tracunhaém	-	-	-	-	-
Vertente do Lério	-	-	-	-	-
Vertentes	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
Vitória de Santo Antão	-	-	-	-	-

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

3.3 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO – FORMATO INSTITUCIONAL

De acordo com o quadro jurídico-institucional vigente, os serviços de saneamento, que inclui o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, podem ser prestados das seguintes maneiras: (i) administração direta pelas prefeituras municipais; (ii) administração indireta através das autarquias; (iii) administração indireta por empresas públicas ou sociedades de economia mista municipais; e (iv) prestação mediante contrato. Deste modo, conforme o Art. 9 Inciso II da Lei nº 11.445/2007, e o Art. 10 da Lei nº 14.026/2020, o município, como titular, pode prestar diretamente os serviços de abastecimento de água ou delegar a prestação, definindo o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação.

Serão percorridos os possíveis sistemas de prestação de serviços de saneamento e quais são utilizados pelos municípios que foram contemplados pelo PRSB da bacia hidrográfica do rio Capibaribe.

3.3.1 Prestação direta pela prefeitura municipal

Neste arranjo, os serviços de saneamento são prestados diretamente por um órgão da prefeitura municipal, sem personalidade jurídica e sem qualquer tipo de contrato. A característica dessa modalidade é a figura do titular e do prestador dos serviços como um único ente, o município. A remuneração ocorre por meio da cobrança de taxa ou tarifa.

Os serviços prestados sob a forma de administração direta destacam-se por apresentar tarifas ajustadas às características do município, não sendo utilizada uma taxa única para toda uma região ou estado. Desta forma, as taxas tendem a serem mais atrativas para a população, reduzindo a insatisfação. Por outro lado, neste tipo de prestação há uma má eficiência de operação dos sistemas, caracterizada principalmente pela ausência de micromedição (Heller, 2012), que dificulta uma cobrança realista do consumo individual de cada usuário, comprometendo a sustentabilidade econômica do serviço.

Para o abastecimento de água, vale destacar que esta prestação normalmente apresenta menores índices de perdas físicas do sistema, porém, há uma fragilidade desse indicador, uma vez que na maioria dos sistemas ocorre uma ausência de aparato tecnológico na prestação deste serviço,

comprometendo a veracidade dos dados. Destacam-se também os valores de pessoal alocado nas atividades operacionais neste tipo de prestação. Esse resultado indica uma prestação mais eficiente dos serviços, como também maiores custos na prestação dos serviços, refletindo no balanço financeiro.

No que diz respeito ao esgotamento sanitário, os serviços prestados pela administração direta são marcados pelos elevados índices de inadimplência, que pode ser justificado pela ausência de medidas de combate à falta de pagamento pelos usuários, que, na maioria das vezes, refere-se a uma taxa única e de valor não significativo (Heller, 2012). O fraco desempenho desse modelo para a prestação do serviço de esgotamento sanitário pode estar associado à própria forma de organização, marcado pela dependência financeira e gerencial das respectivas prefeituras municipais, em que não se adota um sistema de tarifação exclusiva aos serviços.

Nenhum dos municípios da bacia hidrográfica do rio Capibaribe apresenta a prestação do serviço de abastecimento de água de forma direta.

3.3.2 Prestação indireta pelas autarquias municipais

A autarquia é uma entidade da administração pública municipal, criada por lei para prestar serviços de competência da Administração Direta, recebendo, portanto, a respectiva delegação. Embora instituídas para uma finalidade específica, suas atividades e a respectiva remuneração não se encontram vinculadas a uma avaliação econômico-financeira, pois não há celebração de contrato. Tampouco costuma se verificar, nas respectivas leis de criação, regras de sustentabilidade econômico-financeira ou regulação dos serviços.

Deste modo, os SAAE (Serviços Autônomos de Água e Esgoto) são autarquias municipais com personalidade jurídica própria, autonomia administrativa e financeira, criadas por lei municipal com a finalidade de prestar serviços de água e esgotamento sanitário.

A prestação por serviços autônomos normalmente apresenta índices superiores de hidrometração e redução da inadimplência em relação à administração direta, mostrando o ganho deste serviço estar desmembrado da gestão pública municipal. De outro lado, a descentralização dos serviços por meio de um ente administrativo autônomo, normalmente ocasiona um aumento no número de reclamações por falta de água por ligações, indicando deficiência nos serviços. Este tipo de prestação é caracterizado também por apresentar maior alocação de funcionários na área administrativa, cuja característica pode influenciar negativamente na análise econômico-financeira do sistema.

Assim como na administração direta, também não há municípios que tenha administração indireta por meio de autarquia municipal para o saneamento entre os municípios que integram a bacia do rio Capibaribe.

3.3.3 Prestação indireta por empresas públicas ou sociedades de economia mista municipais

A prestação indireta do serviço de saneamento também pode ocorrer através da delegação a empresas públicas ou sociedades de economia mista, criadas por lei municipal. Nesses casos, a lei é o instrumento de delegação e ainda que haja, como nas autarquias, distinção entre o titular e o prestador dos serviços, tais leis não costumam dispor sobre a regulação dos serviços.

Semelhante à prestação por meio de autarquias municipais, este serviço administrado por meio de empresas públicas ou sociedade de economia mista apresentaram maiores índices de hidrometração, melhoria no índice de inadimplência e ganhos na eficiência da gestão. Porém, tendem a ter um aumento na quantidade de reclamações por falta de água no sistema de abastecimento de água. Assim como nas autarquias municipais, normalmente há uma elevada alocação de pessoal no setor administrativo da empresa, contribuindo para se obter maiores custos na prestação dos serviços.

Não há registros de utilização de modelo de prestação de serviço para os municípios da bacia hidrográfica do rio Capibaribe.

3.3.4 Prestação mediante contrato

A prestação de serviço de saneamento básico para ser realizada por uma entidade que não integre a administração do titular, de acordo com o Art. 10 da Lei Federal 11.445/2007, atualizada pela da Lei Federal nº 14.026/2020, depende obrigatoriamente da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, contrato de programa, termos de parcerias ou outros instrumentos de natureza precária. Deste modo, a promoção de contrato é uma alternativa à prestação de serviços pela administração direta (departamento municipal) e indireta (autarquia ou empresa municipal). Os contratos podem ser de dois tipos: contrato de prestação de serviço e contrato de concessão.

Os contratos podem ser celebrados por empresas privadas, públicas (estatais) ou de capital misto. Analisando os dados de operação dos serviços de saneamento, as empresas privadas destacam-se por apresentar elevados índices de hidrometração e reduzidos valores de inadimplência. A receita para essa modalidade de prestação de serviços está intimamente ligada aos recursos advindos das tarifas pagas pelos usuários, resultando em serviços mais bem estruturados para este quesito (Heller, 2012). Empresas Privadas também apresentam valores superiores de cobertura por rede de água em relação as modalidades de prestação direta e indireta, além dos serviços prestados por companhias regionais.

No que se refere às companhias regionais, sejam empresas públicas ou de capital misto, estas também se destacam por alto valor para o índice de hidrometração e baixos índices de inadimplência. Esse fato pode ser possivelmente explicado pela mesma lógica empresarial que norteia as empresas privadas. Porém, as companhias regionais apresentam uma maior quantidade de reclamações sobre o valor cobrado, comparando com a prestação direta, indireta e por contrato com empresa privada. Esse elevado número de reclamações normalmente é

atribuído a erros de faturamento, bem como elevados valores pelo serviço (Heller, 2012). Tal ponto revela uma deficiência desse modelo nessa questão.

3.3.4.1 *Contrato de prestação dos serviços*

Para o contrato de prestação de serviço é exigido licitação estabelecida na Lei nº 8.666/1993. Esta lei também estabelece normas específicas para o controle e a fiscalização dos contratos, estabelecendo uma série de medidas a serem tomadas pela Administração ao longo de sua execução. Tais medidas referem-se ao acompanhamento, à fiscalização, aos aditamentos, às notificações, à aplicação de penalidades, à eventual rescisão unilateral e ao recebimento do objeto contratado.

Quando a Administração Pública celebra um contrato, fica obrigada à observância das regras impostas pela lei, para fiscalizar e controlar a execução do ajuste. Cabe ao gestor de contrato fiscalizar e acompanhar a correta execução do contrato. A necessidade de haver um gestor de contratos é definida expressamente na Lei nº 8.666/1993, em seu art. 67. Segundo esse dispositivo, a execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada por um representante da Administração especialmente designado.

Em decorrência do princípio de disponibilidade pública, o acompanhamento e a fiscalização dos contratos constituem poder-dever da Administração, uma vez que envolvidos recursos orçamentários, é dever desta atuar de forma efetiva para que os mesmos sejam aplicados da melhor maneira possível.

A utilização deste tipo de contrato para prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é pouco comum, não ocorrendo nos municípios da bacia hidrográfica do rio Capibaribe.

3.3.4.2 *Contrato de Concessão*

O Contrato de Concessão trata-se do contrato administrativo pelo qual a Administração Pública delega a um particular a execução de um serviço público em seu próprio nome. A remuneração dos serviços é assegurada pelo recebimento da tarifa paga pelo usuário, observada a equação econômico-financeira do contrato. As Leis nº 8.987/1995 e 9.074/1995 regulamentam as concessões de serviços públicos.

O Art. 175 da Constituição Federal estatui que incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre mediante licitação, a prestação dos serviços públicos. Conforme o seu parágrafo único, a lei disporá sobre: 1. O regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviço público, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão e permissão; 2. Os direitos dos usuários; 3. Política tarifária; 4. Obrigação de manter o serviço adequado.

A Lei nº 11.445/2007, através de seu Art. 11, estabelece informações adicionais que devem constar das normas de regulação de contratos de concessão, conforme segue:

- ✓ autorização para a contratação, indicando prazos e a área a ser atendida;
- ✓ inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados;
- ✓ as prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas;
- ✓ as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo: o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas; a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas; a política de subsídios; mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços; e as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços.

As condições descritas também se aplicam para os contratos de Parceria Público-Privada que serão abordados ao longo desta seção.

Dos municípios contemplados pelo PRSB da bacia do rio Capibaribe, 26 destes têm contrato de concessão com a Compesa, responsável por prestar os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, sendo estes: Bom Jardim, Brejo da Madre de Deus, Carpina, Chã de Alegria, Cumaru, Feira Nova, Frei Miguelinho, Glória de Goitá, Jataúba, João Alfredo, Lagoa do Carro, Lagoa de Itaenga, Limoeiro, Passira, Paudalho, Pombos, Riacho das Almas, Salgadinho, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Maria do Cambucá, Surubim, Taquaritinga do Norte, Toritama, Tracunhaém, Vertentes e Vitória de Santo Antão.

Um modelo específico de concessão, previsto na legislação brasileira, é a Parceria Público – Privada – PPP, instituída pela Lei federal nº 11.079/2004, que conceitua esse modelo como o contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa. Trata-se de um mecanismo que visa à maximização da atração do capital privado para a execução de obras e serviços públicos por meio de concessão, bem como para a prestação de serviços de que a Administração Pública seja usuária direta ou indireta.

A concessão patrocinada é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei federal nº 8.987/1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. Já a Concessão Administrativa é o contrato de prestação de serviços de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou fornecimento e instalação de bens.

Conforme o § 4º do Art. 2º (Lei nº 11.079/2004), é condição legal para caracterizar a parceria público-privada: o valor do contrato ser superior a R\$ 20.000.000,00; o período de prestação do serviço seja superior a 5 anos; ter objeto que não se limite ao fornecimento de mão-de-obra, o fornecimento e instalação de equipamentos ou a execução de obra pública.

Nenhum dos municípios contemplados pelo PRSB contém a prestação de serviço por PPP. Porém, os municípios de Camaragibe, Moreno, Recife e São Lourenço da Mata, integrantes da bacia do rio Capibaribe, juntamente com os demais municípios da Região Metropolitana de Recife, estão com Contrato de PPP vigente para os serviços de esgotamento sanitário.