



| 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 IPOJUCA VOLUME I

| | | | |
|---------------------------|--|--|------------|
| ELABORADO: M.B.C. | | APROVADO: Maria Bernardete Sousa Sender ART Nº 28027230180437939 CREA Nº 0601664180-SP | |
| VERIFICADO: M.G.I. | | COORDENADOR GERAL: Maria Bernardete Sousa Sender ART Nº 28027230180437939 CREA Nº 0601664180-SP | |
| Nº (CLIENTE): | | | |
| Nº ENGE CORPS: | | DATA: | 18/12/2020 |
| 1373-COM-01-SA-RT-0004 | | REVISÃO: | R2 |
| | | FOLHA: | 1/240 |

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 IPOJUCA
VOLUME I***

CONSÓRCIO ENGEORPS ▲ TYP SA ▲ TPF

1373-COM-01-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 ENGEORPS ▲ TYPASA ▲ TPF

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

240p

Companhia Pernambucana de Saneamento, Recife: – COMPESA, CONSÓRCIO ENGEORPS ▲ TYPASA ▲ 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 IPOJUCA*
3. *DIAGNÓSTICO SETORIAL*
4. *DEFINIÇÃO DE DIRETRIZES, OBJETIVOS E METAS – UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO*
5. *PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PROPOSTOS*
6. *FICHAS RESUMOS: INTERVENÇÕES SUGERIDAS*
7. *PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO E FONTES DE CAPTAÇÃO 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
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
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
RMR - Região Metropolitana do Recife
RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural
SAA – Sistema de Abastecimento de Água
SAAE - Serviços Autônomos de Água e Esgoto
SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SECULT-PE - Secretaria de Cultura do Estado de Pernambuco
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

**ÍNDICE
VOLUME I**

| | PÁG. |
|--|-------------|
| APRESENTAÇÃO..... | X |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA BACIA DO RIO IPOJUCA..... | 2 |
| 2.1 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS | 2 |
| 2.1.1 Características Gerais da Bacia do Rio Ipojuca..... | 2 |
| 2.1.2 Caracterização dos Municípios | 6 |
| 2.2 ASPECTOS GEOGRÁFICOS, AMBIENTAIS E DE RECURSOS HÍDRICOS..... | 20 |
| 2.2.1 Geologia | 20 |
| 2.2.2 Geomorfologia | 23 |
| 2.2.3 Vegetação | 25 |
| 2.2.4 Uso do solo..... | 29 |
| 2.2.5 Áreas de riscos sujeitas à inundação ou deslizamento..... | 34 |
| 2.2.6 Áreas de proteção ambiental | 35 |
| 2.2.7 Climatologia..... | 37 |
| 2.2.7.1 Variabilidade Climatológica e Classificação Climática..... | 37 |
| 2.2.7.2 Variáveis Climatológicas..... | 38 |
| 2.2.8 Hidrografia..... | 45 |
| 2.2.9 Hidrogeologia | 48 |
| 2.3 ASPECTOS DE SAÚDE E EPIDEMIOLOGIA | 51 |
| 2.4 ASPECTOS POLÍTICOS, ADMINISTRATIVOS E INSTITUCIONAIS..... | 63 |
| 2.4.1 Diretrizes da política urbana e das legislações municipais pertinentes..... | 65 |
| 2.4.1.1 Planos Municipais de Saneamento Básico | 65 |
| 2.4.1.2 Planos Diretores..... | 67 |
| 2.4.1.3 Leis Orgânicas | 68 |
| 2.4.1.4 Plano Plurianual..... | 69 |
| 2.4.1.5 Normas de fiscalização e regulação..... | 73 |
| 2.4.1.6 Legislações com influência na elaboração de Planos de Saneamento | 73 |
| 2.4.1.7 Termos de Ajustamento de Conduta | 76 |
| 2.4.2 Agentes..... | 76 |
| 2.4.2.1 Conselhos municipais que têm relação com o saneamento básico | 76 |
| 2.4.2.2 Organização, estrutura e capacidade institucional das Prefeituras Municipais para gestão do setor de saneamento básico | 77 |
| 2.4.2.3 Organizações e grupos sociais e culturais | 77 |
| 2.4.2.4 Redes, órgãos e estruturas de educação formal ou não formal. | 78 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 2.4.3 | <i>Situação atual</i> | 80 |
| 2.4.3.1 | Política tarifária dos serviços de saneamento básico | 80 |
| 2.4.3.2 | Formas de concessão para exploração dos serviços de saneamento básico | 82 |
| 3. | DIAGNÓSTICO SETORIAL | 84 |
| 3.1 | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | 84 |
| 3.1.1 | <i>Cobertura e qualidade do serviço atual</i> | 85 |
| 3.1.2 | <i>Sistemas de abastecimento de água existentes</i> | 87 |
| 3.1.2.1 | Agrestina | 88 |
| 3.1.2.2 | Alagoinha | 91 |
| 3.1.2.3 | Altinho | 94 |
| 3.1.2.4 | Amaraji | 98 |
| 3.1.2.5 | Arcoverde | 100 |
| 3.1.2.6 | Belo Jardim | 106 |
| 3.1.2.7 | Bezerras | 111 |
| 3.1.2.8 | Cachoeirinha | 115 |
| 3.1.2.9 | Caruaru | 117 |
| 3.1.2.10 | Chã Grande | 123 |
| 3.1.2.11 | Escada | 127 |
| 3.1.2.12 | Gravatá | 131 |
| 3.1.2.13 | Pesqueira | 137 |
| 3.1.2.14 | Poção | 143 |
| 3.1.2.15 | Primavera | 146 |
| 3.1.2.16 | Sairé | 150 |
| 3.1.2.17 | Sanharó | 152 |
| 3.1.2.18 | São Bento do Una | 156 |
| 3.1.2.19 | São Caitano | 157 |
| 3.1.2.20 | Tacaimbó | 162 |
| 3.1.2.21 | Venturosa | 165 |
| 3.1.3 | <i>Potencialidade e Disponibilidade de águas nos mananciais</i> | 168 |
| 3.1.3.1 | Mananciais superficiais | 168 |
| 3.1.3.2 | Mananciais subterrâneos | 171 |
| 3.1.4 | <i>Qualidade de águas dos mananciais de abastecimento atuais e potenciais</i> | 172 |
| 3.1.4.1 | Representação dos Dados | 173 |
| 3.1.4.2 | Avaliação dos Parâmetros | 173 |
| 3.1.4.3 | Resultados e análise de qualidade dos mananciais | 175 |
| 3.1.5 | <i>Indicadores técnicos, operacionais e financeiros da prestação de serviços</i> | 191 |
| 3.1.5.1 | Índice de atendimento total de água | 192 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 3.1.5.2 | Índice de atendimento urbano de água | 193 |
| 3.1.5.3 | Índice de cobertura | 195 |
| 3.1.5.4 | Índice de continuidade | 196 |
| 3.1.5.5 | Índice de controle da qualidade da água | 198 |
| 3.1.5.6 | Índice de macromedição | 201 |
| 3.1.5.7 | Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado | 203 |
| 3.1.5.8 | Índice de atendimento às solicitações dos usuários | 204 |
| 3.1.5.9 | Índice de perdas de faturamento | 206 |
| 3.1.5.10 | Índice de perdas na distribuição | 207 |
| 3.2 | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO..... | 209 |
| 3.2.1 | <i>Cobertura e qualidade do serviço atual</i> | 209 |
| 3.2.2 | <i>Sistemas de esgotamento sanitário existentes</i> | 211 |
| 3.2.2.1 | Arcoverde..... | 211 |
| 3.2.2.2 | Venturosa | 214 |
| 3.2.3 | <i>Qualidade dos efluentes e do corpo hídricos receptor</i> | 216 |
| 3.2.4 | <i>Áreas de risco de contaminação por esgotos no município</i> | 219 |
| 3.2.5 | <i>Indicadores técnicos e operacionais da prestação de serviços</i> | 220 |
| 3.2.5.1 | Índice de Atendimento Total de Esgoto..... | 220 |
| 3.2.5.2 | Índice de Atendimento Urbano de Esgoto..... | 221 |
| 3.2.5.3 | Índice de Cobertura de esgoto | 221 |
| 3.2.5.4 | Índice de Coleta de Esgoto..... | 221 |
| 3.2.5.5 | Índice de Tratamento de Esgoto | 222 |
| 3.2.5.6 | Índice de extravasamento de esgoto por extensão da rede..... | 223 |
| 3.2.5.7 | Índice de atendimento às solicitações do usuário | 223 |
| 3.3 | PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO – FORMATO INSTITUCIONAL | 224 |
| 3.3.1 | <i>Prestação direta pela Prefeitura Municipal</i> | 224 |
| 3.3.2 | <i>Prestação indireta pelas autarquias municipais</i> | 225 |
| 3.3.3 | <i>Prestação indireta por empresas públicas ou sociedades de economia mista municipais</i> | 226 |
| 3.3.4 | <i>Prestação mediante contrato</i> | 226 |
| 3.3.4.1 | Contrato de prestação dos serviços | 227 |
| 3.3.4.2 | Contrato de Concessão | 227 |

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 Respectivos 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 Ipojuca, objeto deste relatório, se insere no contexto da implementação das ações do Programa de Saneamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca – PSA Ipojuca 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 Ipojuca 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 Ipojuca, o documento foi dividido em dois volumes e um Anexo, conforme a seguir:

1. Volume 1: Capítulos 1 a 3;
2. Volume 2: Capítulos 4 a 9;
3. 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 Ipojuca, 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 Ipojuca, 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 IPOJUCA

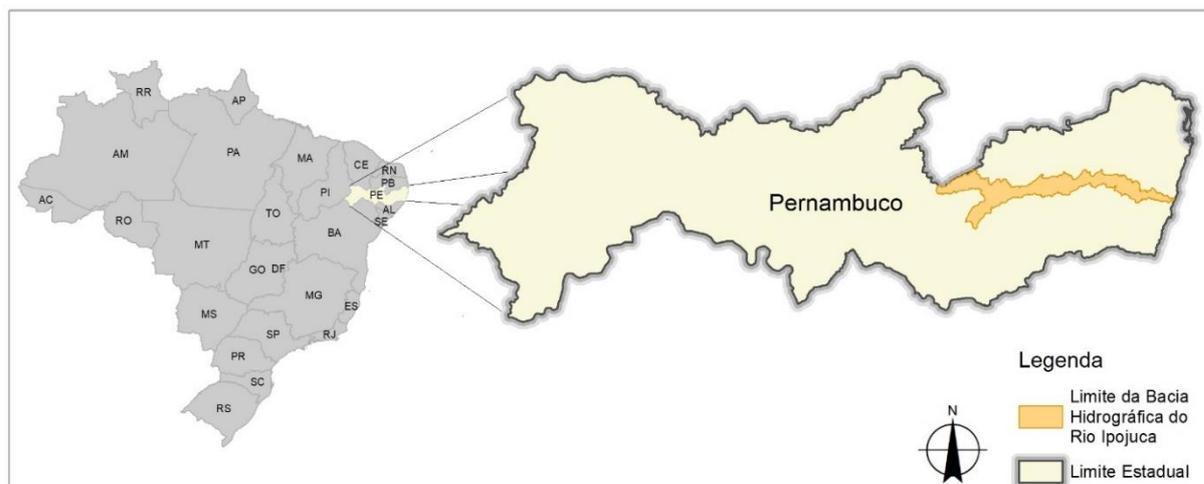
Este capítulo consiste na caracterização da bacia hidrográfica do Rio Ipojuca, tendo-se analisados os aspectos geográficos, sociais e econômicos, ambientais e de recursos hídricos, saúde e epidemiologia, políticos administrativos e institucionais. Tais fatores são abordados separadamente em sequência.

2.1 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

2.1.1 Características Gerais da Bacia do Rio Ipojuca

De acordo com a Agência Pernambucana de Águas e Climas (APAC) (2018), a bacia hidrográfica do Rio Ipojuca (Unidade de Planejamento Hídrico UP3) está localizada em sua totalidade no estado de Pernambuco, entre as latitudes de 08° 09' 50" e 08° 40' 20" de latitude sul, e 34° 57' 52" e 37° 02' 48" de longitude oeste.

A referida bacia limita-se ao norte com a bacia do Rio Capibaribe (UP2) e o estado da Paraíba, ao sul com as bacias dos rios Una (UP3) e Sirinhaém (UP4), a leste com os grupos de bacias de pequenos rios litorâneos 2 e 3 - GL2 (UP15) e GL3 (UP16) e o Oceano Atlântico e, a oeste, com as bacias dos rios Ipanema (UP7) e Moxotó (UP8) e o Estado da Paraíba (APAC, 2018). A localização da bacia do Rio Ipojuca no estado de Pernambuco é apresentada na Figura 2.1



Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019.

A bacia do Rio Ipojuca apresenta uma área de 3.435,34 km² (3,49% da área do estado) e 320 km de extensão, abrangendo 25 municípios pernambucanos, dos quais Arcoverde, Belo Jardim, Bezerros, Caruaru, Chã Grande, Escada, Gravatá, Ipojuca, Pombos, Poção, Primavera, Sanharó, São Caitano e Tacaimbó possuem suas sedes inseridas na bacia.

Já os municípios que estão apenas parcialmente inseridos na bacia são Agrestina, Alagoinha, Altinho, Amaraji, Cachoeirinha, Pesqueira, Riacho das Almas, Sairé, São Bento do Una, Venturosa e Vitória de Santo Antão (APAC, 2018). A Figura 2.2 apresenta a localização dos municípios dentro da bacia do Rio Ipojuca.



Figura 2.2 - Localização dos municípios dentro da bacia do Rio Ipojuca

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019.

Quanto aos acessos aos municípios que compreendem a bacia do Rio Ipojuca, a Figura 2.3 e a Figura 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 Ipojuca. A rodovia federal BR 232 se inicia em Recife, capital do estado, e parte rumo ao interior, cruzando a região da bacia do Rio Ipojuca horizontalmente, que devido ao seu formato passa pela maior parte dos municípios em análise. A duplicação do trecho mais movimentado que segue em Caruaru e São Caitano resultou em grande melhora no trânsito das vias rodoviárias na região.

O restante das rodovias federais BR 423, BR 424, BR 104 e BR 101 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 219, PE 145, PE 078, PE 060.

Outro modal presente na região 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) o município de Ipojuca que se localiza na bacia do Rio Ipojuca não será abrangido neste Plano Regional de Saneamento Básico, uma vez que o mesmo será abordado em um futuro plano específico para a Região Metropolitana do Recife, dada a configuração política instituída pela Lei Complementar Estadual nº10/1994 (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 Ipojuca, desses municípios foram considerados: Belo Jardim, Bezerros, Caruaru, Chã Grande, Gravatá, Pesqueira, Poção, Sanharó e Tacaimbó. Os demais municípios em comum a ambas as bacias serão considerados no PRSB da Bacia do Rio Capibaribe.

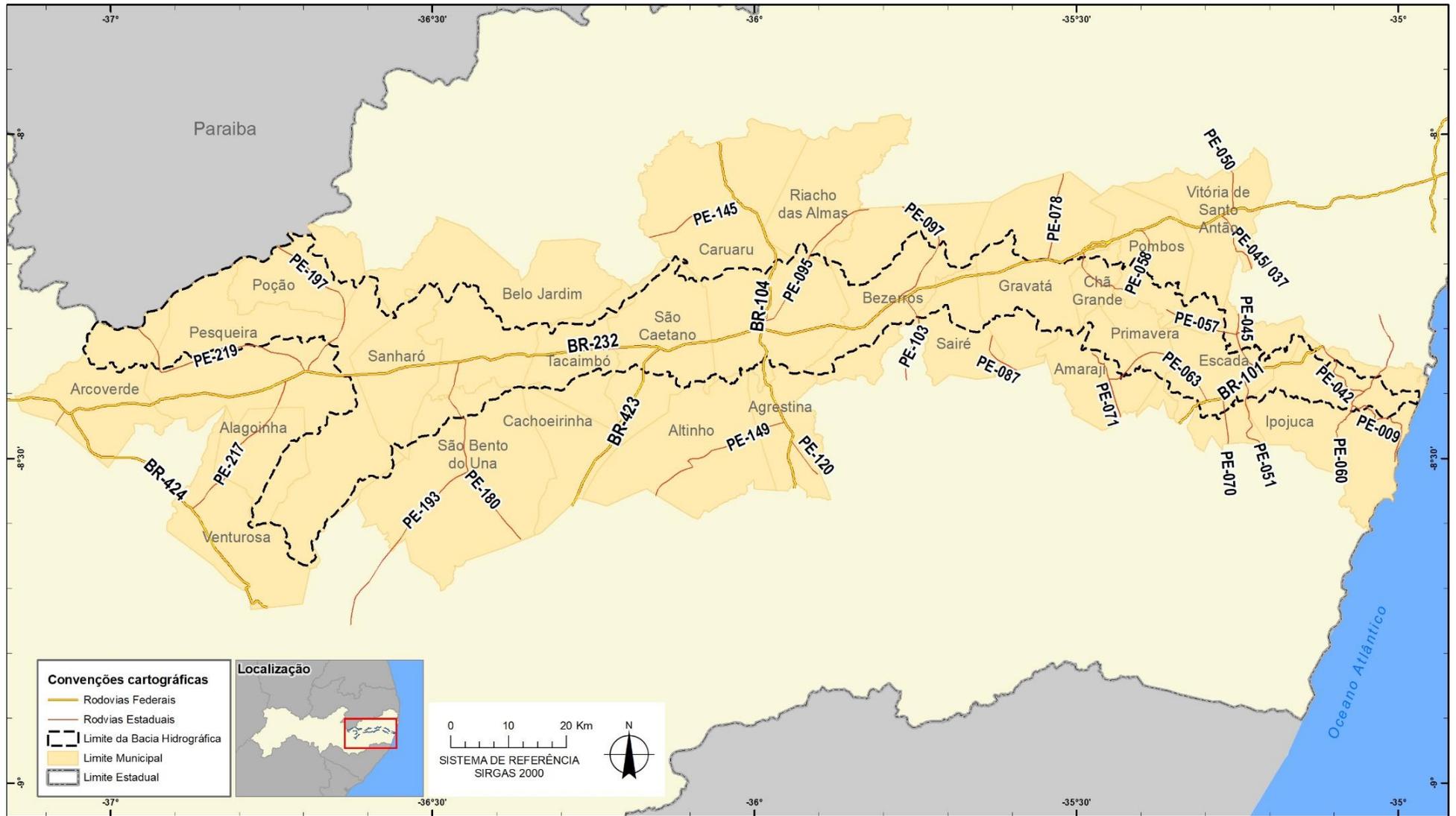


Figura 2.3 - Acessos rodoviários aos municípios da bacia do Rio Ipojuca

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019.

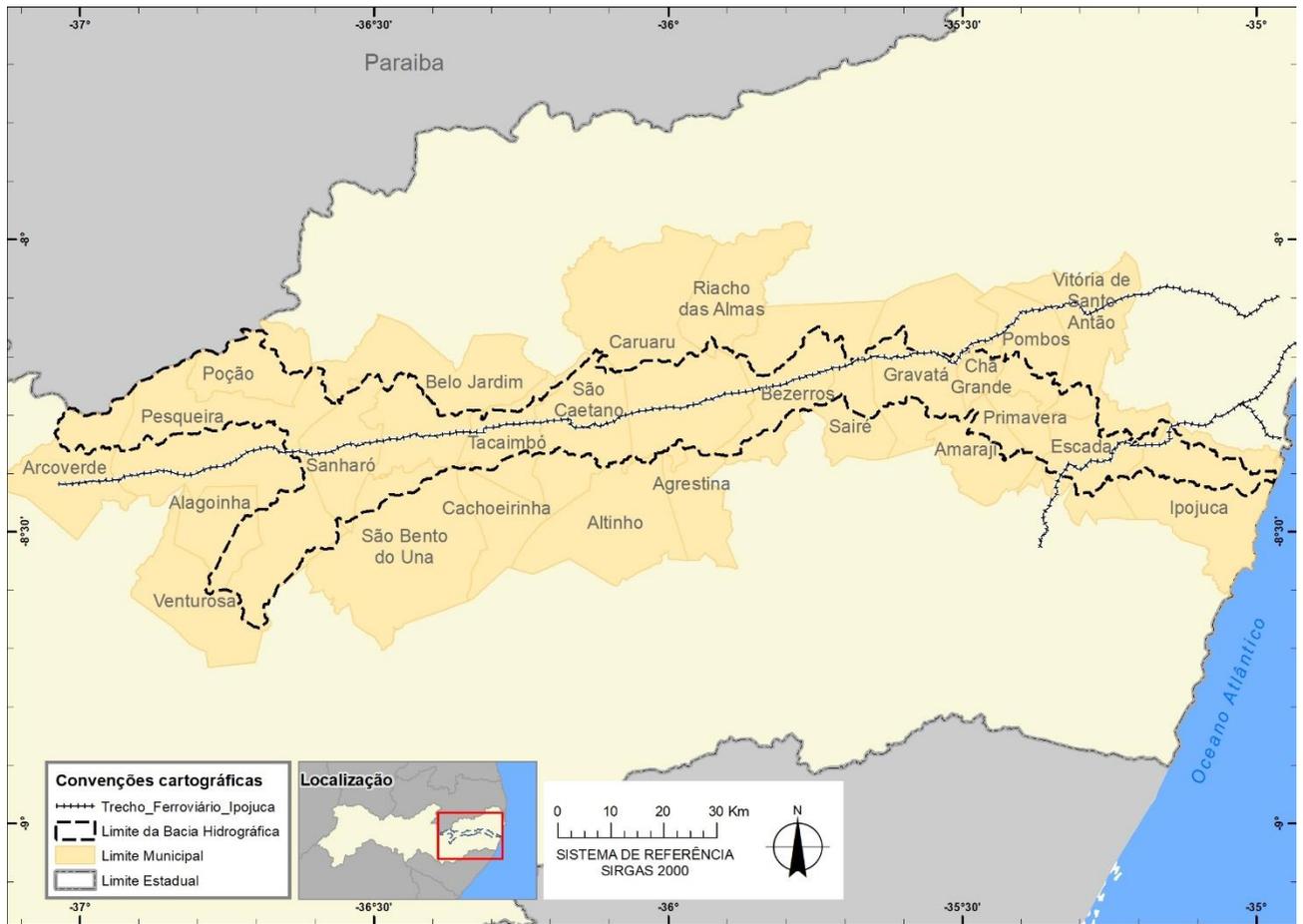


Figura 2.4 - Acessos ferroviários aos municípios da bacia do Rio Ipojuca

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019.

2.1.2 Caracterização dos Municípios

Neste item apresentam-se alguns elementos importantes que subsidiam a compreensão da dinâmica econômica que representa a bacia do Rio Ipojuca.

De forma a caracterizar os municípios contidos na bacia do Rio Ipojuca, foram 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, foram comparados os dados de estimativa populacional de 2017 dos municípios que fazem parte da bacia do Rio Ipojuca. Assim, foi 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 IBGE (2017).

Dentre os 21 municípios presentes da bacia do Rio Ipojuca, a cidade de Caruaru é considerada a mais populosa, sendo aproximadamente 3 vezes maior, em termos populacionais, que a segunda mais populosa Gravatá. A Figura 2.6 ilustra o mapa da estimativa da população rural dos municípios. Como pode ser verificado, o município de Caruaru apresenta a maior população

rural, com 42.884 habitantes, que corresponde a apenas 12% da população total do município. O município que apresenta a menor população rural é Cachoeirinha, sendo que a relação entre a população rural e a população total é de 19%. Em contrapartida, o município de Arcoverde apresenta a menor relação entre a população rural e a total (9%).

Quanto à população urbana, na Figura 2.7, verifica-se que o município de Caruaru apresenta a maior população urbana, seguido de Gravatá e Arcoverde. O município de Sairé apresenta a menor população urbana, com apenas 5.504 habitantes. A Figura 2.8 compara graficamente os municípios mais populosos de Pernambuco, sendo Recife, a capital do Estado, o mais populoso e Caruaru o quarto mais populoso.

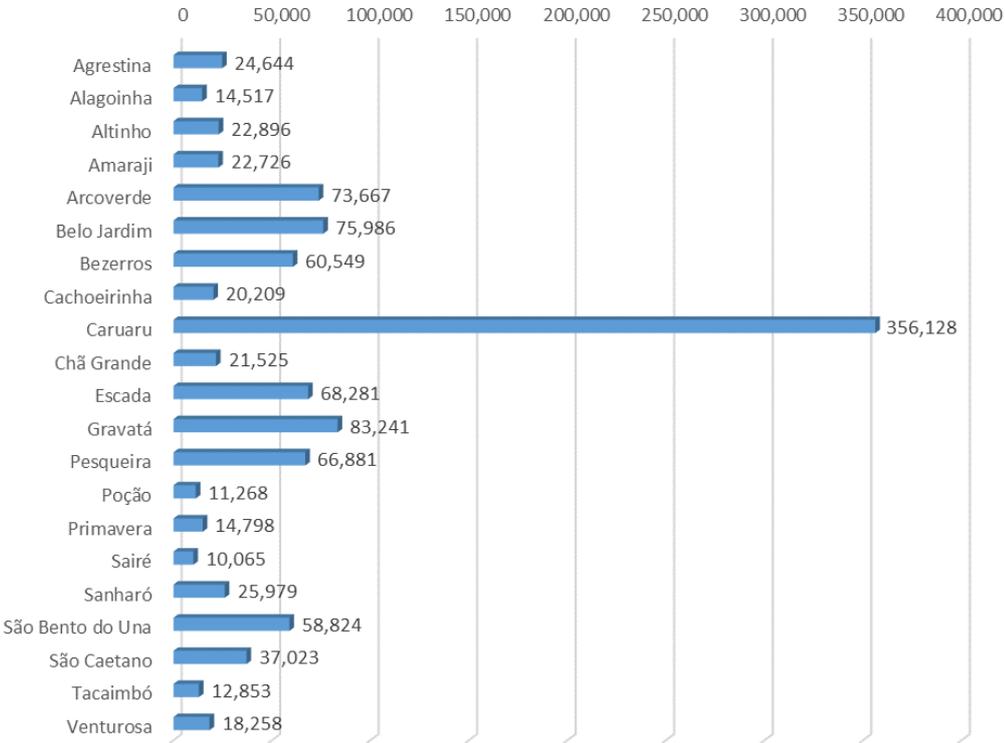


Figura 2.5 - Estimativa da população dos municípios (habitantes)

Fonte: SIDRA-IBGE, 2017.

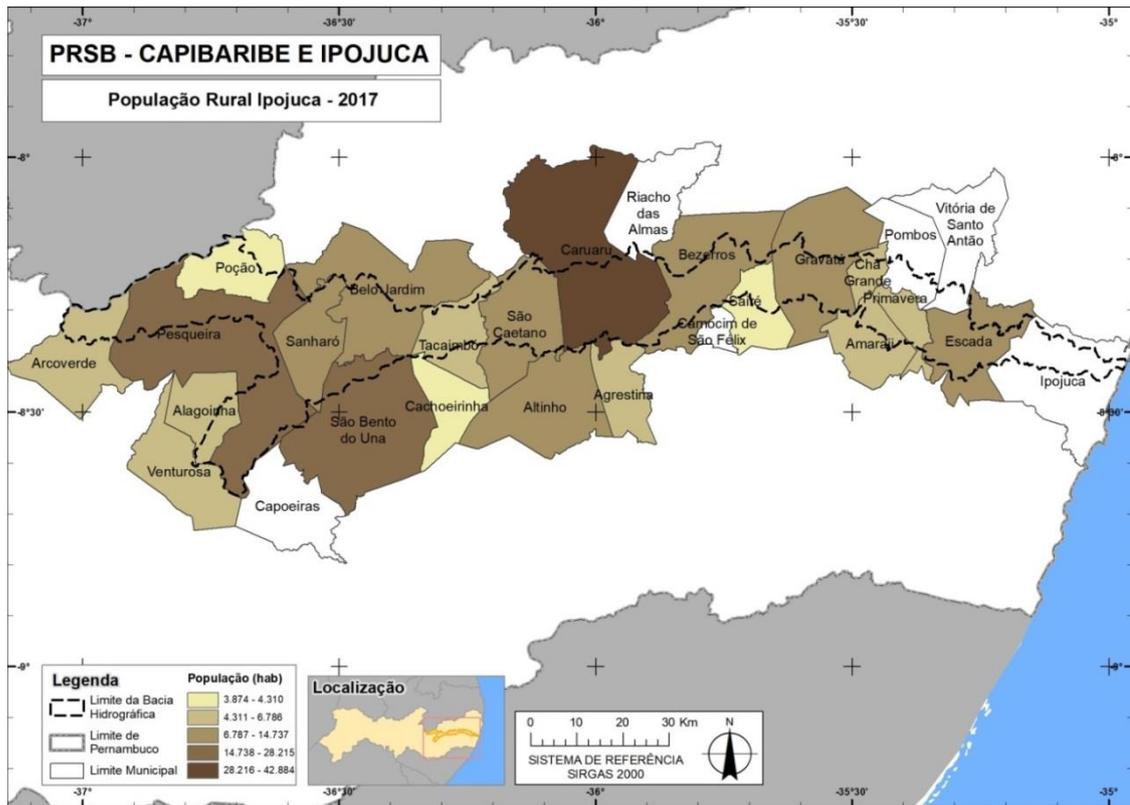


Figura 2.6 - Estimativa da população rural dos municípios (habitantes)

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019

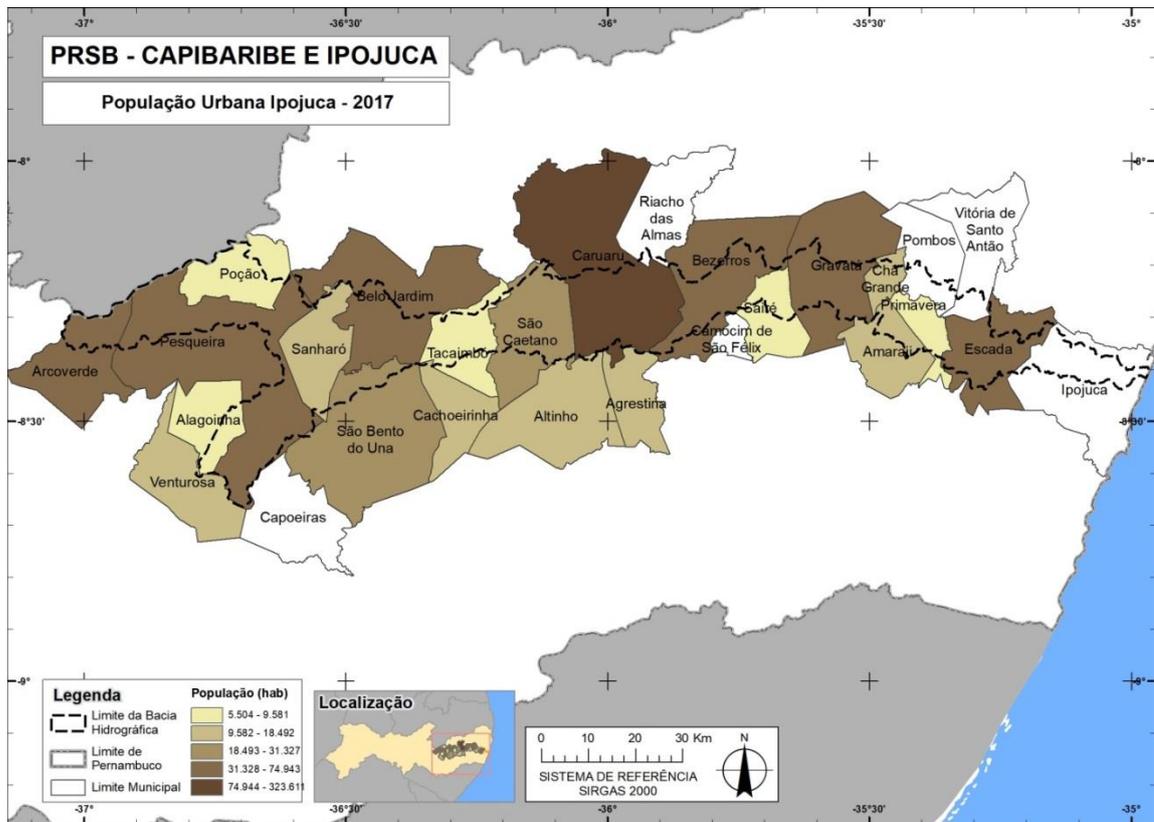


Figura 2.7 - Estimativa da população urbana dos municípios (habitantes)

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019

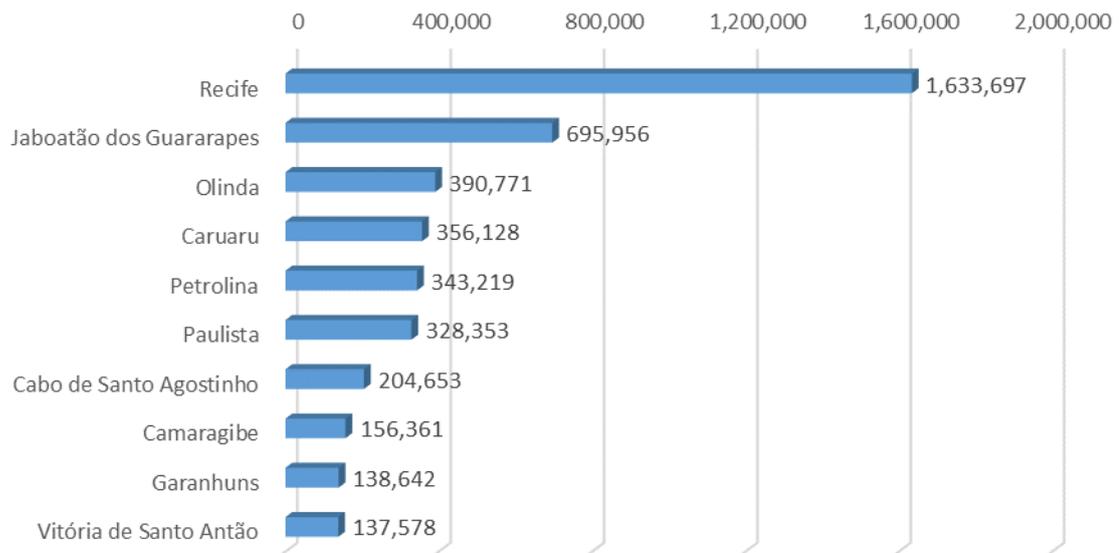


Figura 2.8 - Comparação com os municípios mais populosos do Estado (habitantes)

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 Ipojuca.

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) |
|------------------|-------------------------|----------------|---|
| Agrestina | 200,58 | 83,06 | 122,86 |
| Algoíinha | 216,45 | 69,98 | 67,07 |
| Altinho | 452,52 | 105,23 | 50,60 |
| Amaraji | 234,96 | 72,34 | 96,72 |
| Arcoverde | 323,37 | 38,31 | 227,81 |
| Belo Jardim | 647,70 | 173,60 | 117,32 |
| Bezerros | 490,82 | 123,52 | 123,36 |
| Cachoeirinha | 179,26 | 73,76 | 112,73 |
| Caruaru | 920,61 | 171,66 | 386,84 |
| Chã Grande | 84,85 | 46,46 | 253,69 |
| Escada | 342,20 | 118,38 | 199,53 |
| Gravatá | 506,79 | 112,67 | 164,25 |
| Pesqueira | 980,87 | 218,72 | 68,19 |
| Poção | 204,33 | 80,16 | 55,15 |
| Primavera | 113,11 | 77,26 | 130,83 |
| Sairé | 189,37 | 64,08 | 53,15 |
| Sanharó | 268,69 | 85,10 | 96,69 |
| São Bento do Una | 719,15 | 130,61 | 81,80 |
| São Caitano | 382,47 | 94,49 | 96,80 |
| Tacaimbó | 227,60 | 83,69 | 56,47 |
| Venturosa | 335,48 | 104,02 | 54,42 |

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 Tacaimbó, seguido de Sairé e Poção. Em contrapartida, as cidades que apresentam menores taxas de analfabetismo são Caruaru e Arcoverde.

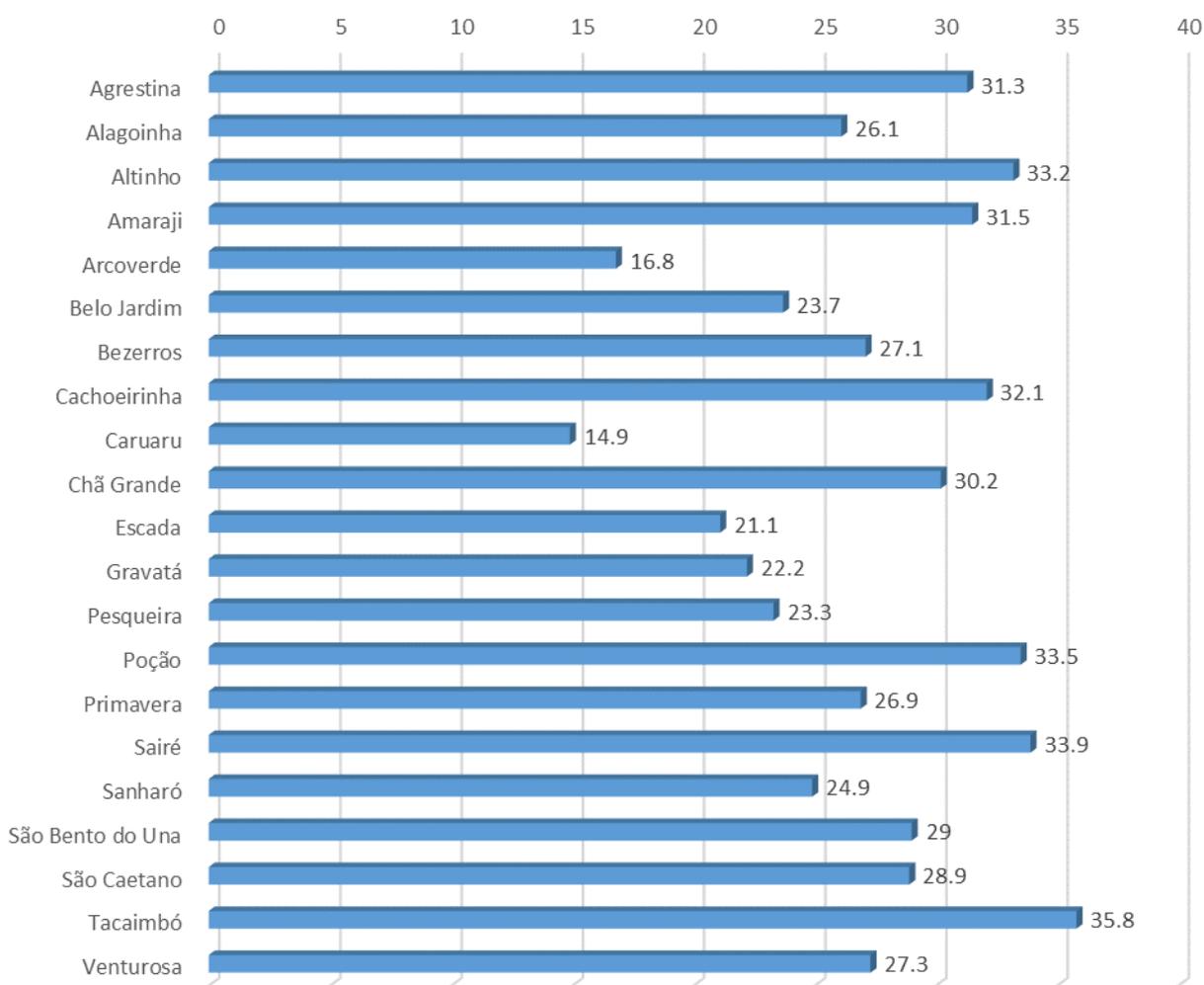


Figura 2.9 - Taxa de Analfabetismo por município (%)

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).

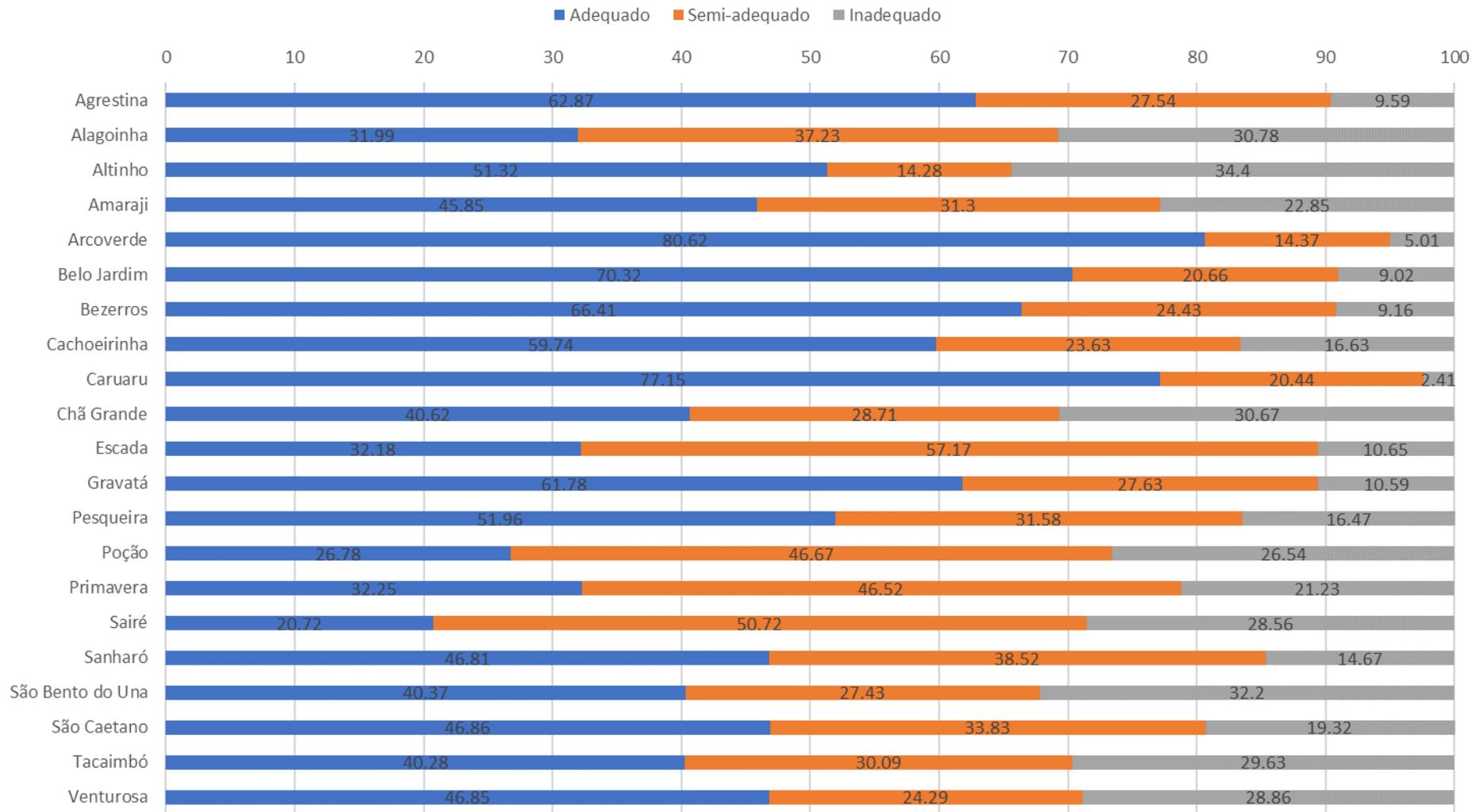


Figura 2.10 - Proporção de domicílios particulares permanentes com saneamento (%)

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 Arcoverde, seguida de Caruaru. Por outro lado, observa-se que os municípios com maiores proporções de domicílios com saneamento inadequado são Altinho, São Bento do Una e Alagoinha. Ressalta-se que esses três municípios com piores índices de saneamento detêm índices próximos àqueles 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 novamente Caruaru e curiosamente Belo Jardim são os municípios com maiores PIB per capita comparados aos demais. Enquanto que Altinho, Poção e Sanharó 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.

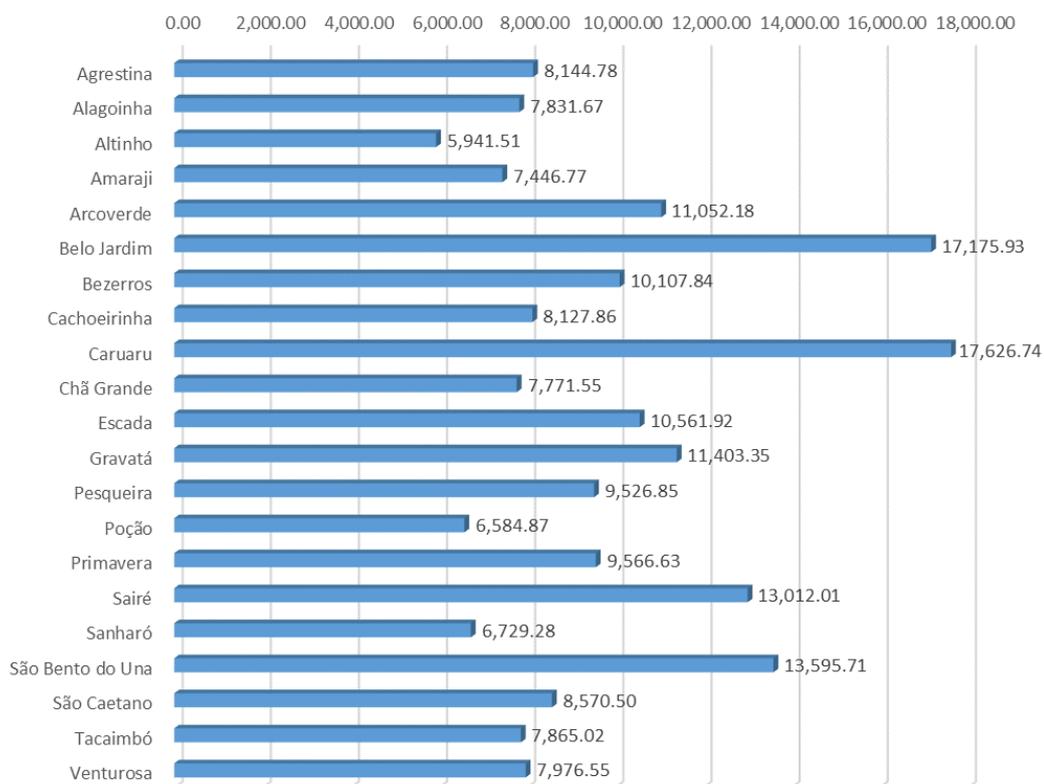


Figura 2.11 - Produto Interno Bruto per capita por município (em R\$ 1,00)

Fonte: Condepe/Fidem, 2015.

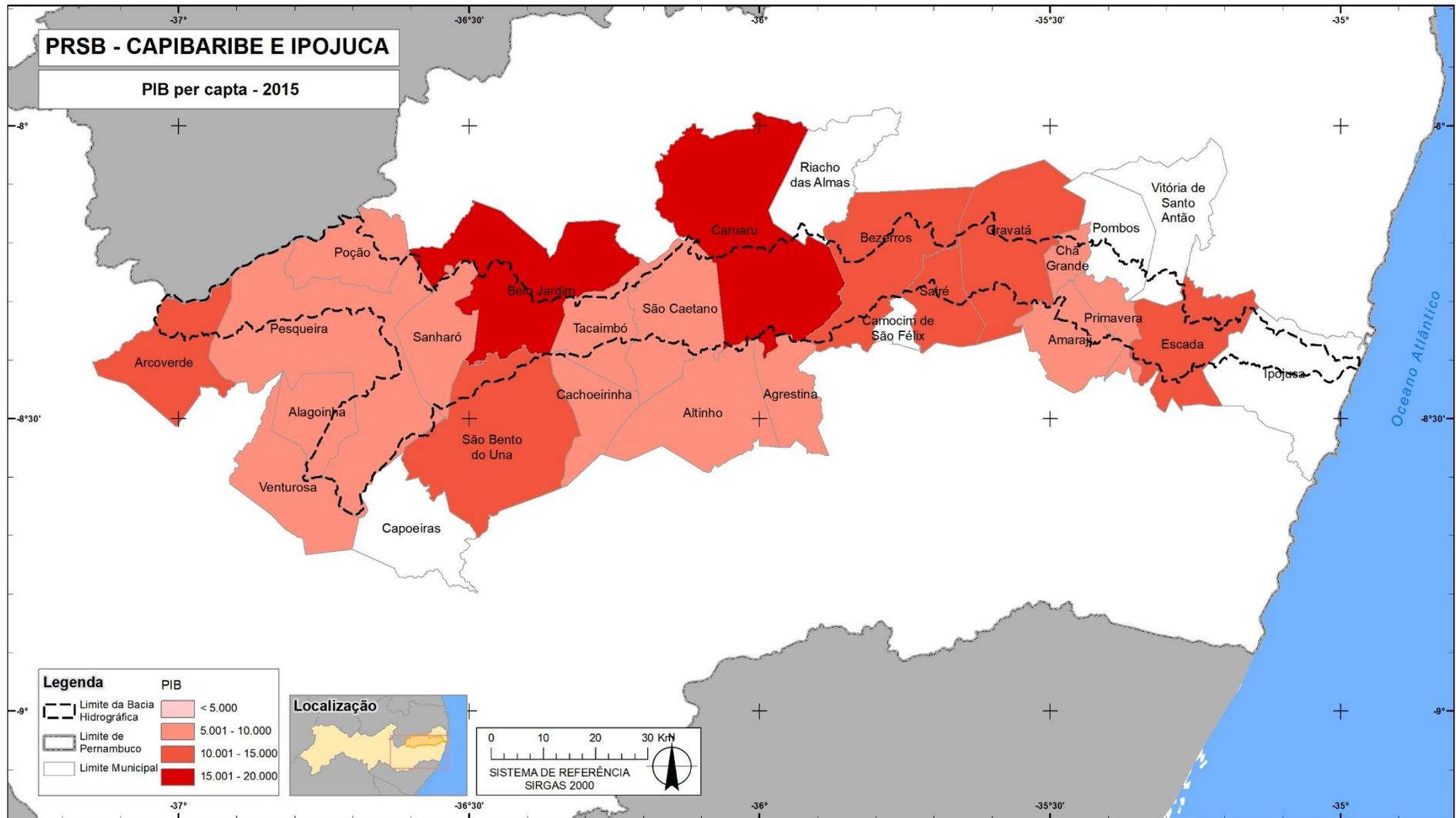


Figura 2.12 - PIB per capita (R\$) (2015)

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. Caruaru, Arcoverde e Gravatá 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 Amaraji, São Bento do Una e Sairé, os quais possuem uma notória quantidade de estabelecimentos no setor agropecuário em comparação as demais atividades econômicas instaladas em seus próprios territórios. Destaque para Sairé, município no qual o referido setor representa cerca de 17% do universo de estabelecimentos do mesmo.

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> |
|-------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------|-----------------|-----------------|------------------------------|--------------|
| Agrestina | 23 | 2 | 32 | 2 | 7 | 147 | 118 | 5 | 336 |
| Alagoinha | 2 | - | 10 | - | - | 73 | 77 | 4 | 166 |
| Altinho | 9 | 1 | 18 | - | 3 | 91 | 129 | 4 | 255 |
| Amaraji | 22 | - | 10 | - | 2 | 138 | 68 | 5 | 245 |
| Arcoverde | 19 | 2 | 142 | 1 | 72 | 1084 | 797 | 8 | 2125 |
| Belo Jardim | 21 | 1 | 195 | 1 | 49 | 682 | 505 | 7 | 1461 |
| Bezerros | 65 | 1 | 197 | 2 | 38 | 595 | 439 | 11 | 1348 |
| Cachoeirinha | 2 | - | 26 | - | - | 174 | 78 | 5 | 285 |
| Caruaru | 90 | 6 | 2039 | 18 | 462 | 5950 | 4112 | 14 | 12691 |
| Chã Grande | 17 | - | 22 | - | 12 | 178 | 157 | 4 | 390 |
| Escada | 47 | - | 118 | 1 | 39 | 500 | 357 | 4 | 1066 |
| Gravatá | 97 | 2 | 231 | 4 | 81 | 1123 | 1088 | 5 | 2631 |
| Pesqueira | 34 | 1 | 140 | 2 | 26 | 541 | 460 | 5 | 1209 |
| Poção | 7 | - | 10 | - | 1 | 58 | 56 | 3 | 135 |
| Primavera | 4 | 1 | 3 | 3 | 3 | 64 | 25 | 4 | 107 |
| Sairé | 29 | - | 14 | - | 3 | 65 | 54 | 3 | 168 |
| Sanharó | 15 | - | 20 | 1 | 6 | 117 | 97 | 3 | 259 |
| São Bento do Una | 55 | - | 44 | - | 22 | 260 | 213 | 5 | 599 |
| São Caitano | 9 | 2 | 62 | - | 17 | 203 | 145 | 5 | 443 |
| Tacaimbó | 5 | 1 | 22 | 4 | 6 | 58 | 47 | 2 | 145 |
| Venturosa | 2 | - | 26 | - | 6 | 115 | 87 | 4 | 240 |

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 Caruaru.

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).

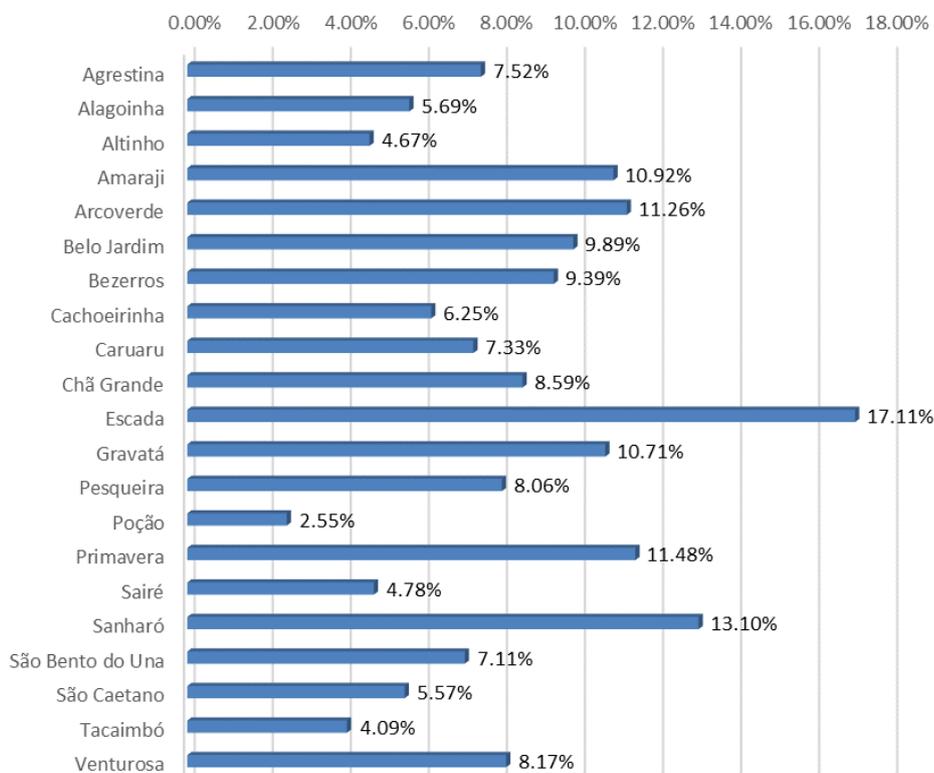


Figura 2.13 - Taxa de desocupação por município (%)

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 Escada e Sanharó, se destacam como regiões com maior índice de desemprego da área 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 21 municípios analisados, a grande maioria possui IDM renda e social considerado entre muito baixo e médio. Dentro dos municípios em questão apenas Sairé foi considerado com o IDM social alto e Belo Jardim e Caruaru são os mais desenvolvidos quanto ao IDM renda.

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

| Município | Score de Riqueza | Score de Saúde | Score de Educação | Score Final | Grupo IDM-15 |
|------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|----------------------------------|
| Agrestina | 0,36 | 0,48 | 0,44 | 0,46 | Renda Muito Baixa e Social Baixo |
| Alagoinha | 0,32 | 0,69 | 0,52 | 0,60 | Renda Muito Baixa e Social Médio |
| Altinho | 0,37 | 0,65 | 0,27 | 0,46 | Renda Muito Baixa e Social Baixo |
| Amaraji | 0,32 | 0,41 | 0,36 | 0,38 | Renda Muito Baixa e Social Baixo |
| Arcoverde | 0,53 | 0,59 | 0,58 | 0,58 | Renda Média e Social Médio |
| Belo Jardim | 0,57 | 0,52 | 0,58 | 0,55 | Renda Alta e Social Médio |
| Bezerros | 0,44 | 0,48 | 0,66 | 0,57 | Renda Baixa e Social Médio |
| Cachoeirinha | 0,39 | 0,55 | 0,58 | 0,57 | Renda Baixa e Social Médio |
| Caruaru | 0,59 | 0,53 | 0,50 | 0,52 | Renda Alta e Social Médio |
| Chã Grande | 0,40 | 0,55 | 0,50 | 0,52 | Renda Baixa e Social Médio |
| Escada | 0,49 | 0,40 | 0,34 | 0,37 | Renda Média e Social Baixo |
| Gravatá | 0,49 | 0,59 | 0,55 | 0,57 | Renda Média e Social Médio |
| Pesqueira | 0,42 | 0,49 | 0,42 | 0,46 | Renda Baixa e Social Baixo |
| Poção | 0,33 | 0,57 | 0,65 | 0,61 | Renda Muito Baixa e Social Médio |
| Primavera | 0,43 | 0,60 | 0,20 | 0,40 | Renda Baixa e Social Baixo |
| Sairé | 0,34 | 0,82 | 0,61 | 0,71 | Renda Muito Baixa e Social Alto |
| Sanharó | 0,41 | 0,44 | 0,33 | 0,38 | Renda Baixa e Social Baixo |
| São Bento do Una | 0,39 | 0,62 | 0,22 | 0,42 | Renda Baixa e Social Baixo |
| São Caitano | 0,43 | 0,53 | 0,35 | 0,44 | Renda Baixa e Social Baixo |
| Tacaimbó | 0,32 | 0,56 | 0,35 | 0,45 | Renda Muito Baixa e Social Baixo |
| Venturosa | 0,37 | 0,57 | 0,50 | 0,54 | Renda Muito Baixa e Social Médio |

Fonte –Condepe/Fidem, 2016.

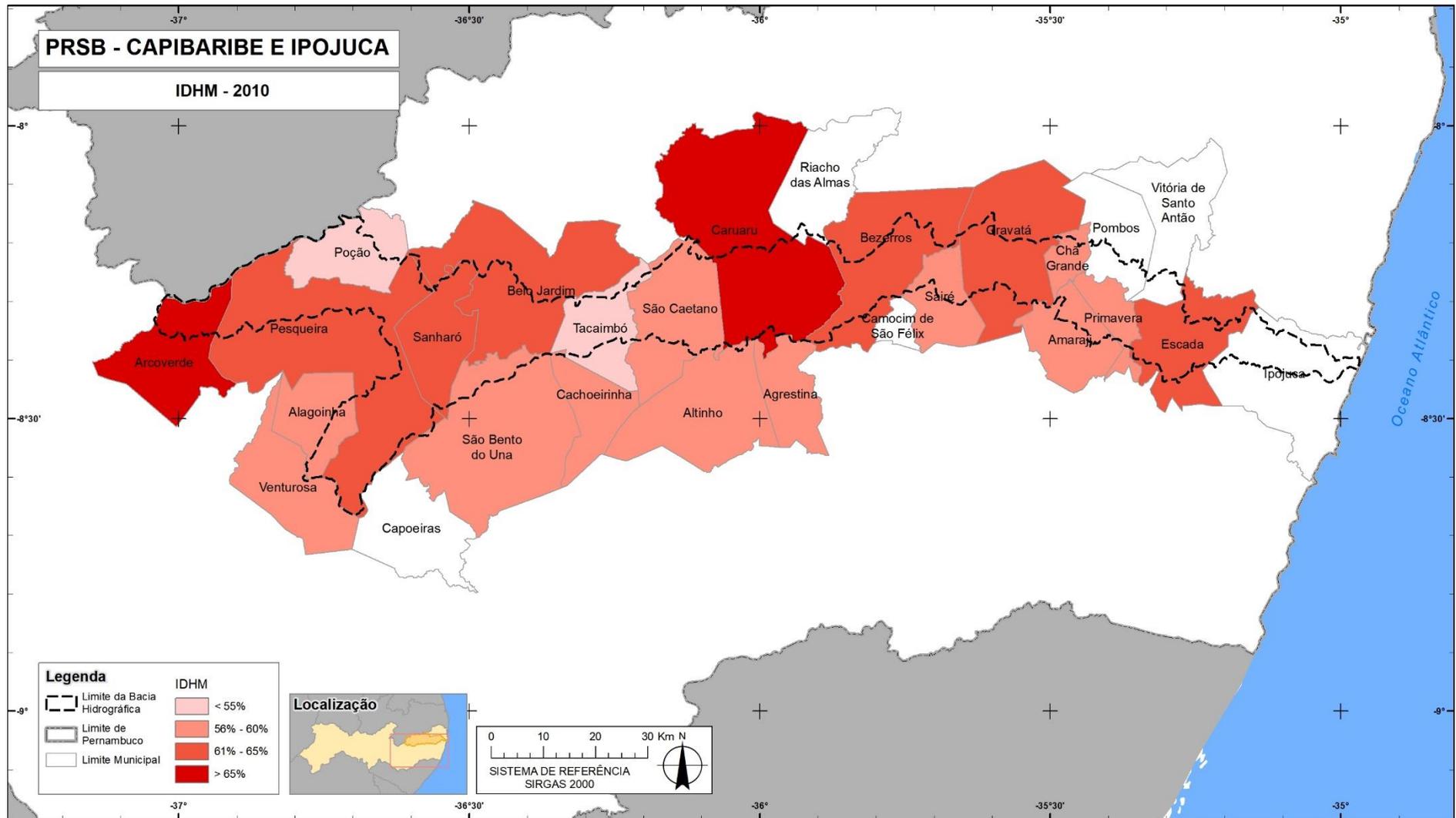


Figura 2.15 - IDHM (2010)

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 Ipojuca 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> |
|------------------|--|
| Arcoverde | Depósito (de acordo com o inventário corresponde a uma das 4 garagens de troller conjugadas) |
| Arcoverde | Garagem de troller |
| Arcoverde | Depósito |
| Arcoverde | Posto de abastecimento |
| Arcoverde | Depósito (de acordo com o inventário corresponde a uma das caixas d'água) |
| Arcoverde | Armazém |
| Arcoverde | Garagem de troller |
| Arcoverde | Garagem de troller |
| Arcoverde | Depósito |
| Arcoverde | Estação Ferroviária de Arcoverde |
| Arcoverde | Fração do terreno do pátio |
| Bezerros | Estação Ferroviária de Bezerros |
| Caruaru | Pátio Ferroviário de Caruaru |
| Caruaru | Estação Ferroviária de Caruaru |
| Caruaru | Armazém |
| Gravatá | Estação Ferroviária de Gravatá |
| Pesqueira | Estação Ferroviária de Pesqueira |
| Pesqueira | Estação de Mimoso |
| Pesqueira | Armazém de Mimoso |
| São Caitano | Estação Ferroviária de São Caitano |

Fonte: Iphan, 2015.

De acordo com as informações e listas (IPHAN, 2018), não foram encontrados bens tombados ou em processo de andamento referentes ao patrimônio histórico dos 21 municípios considerados no PRSB da bacia do Rio Ipojuca.

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 na bacia do Rio Ipojuca, destaca-se a lista dos bens tombados pelo Estado apresentada no Quadro 2.5.

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

| <i>Município</i> | <i>Identificação do Bem</i> |
|------------------|---|
| Altinho | Capela de Nossa Senhora do Rosário |
| Arcoverde | Casa do Cardeal Arcoverde, na Fazenda Fundão. |
| Bezerros | Igreja de São José dos Bezerros |
| Caruaru | Rádio Difusora de Caruaru |
| Gravatá | Prédio da Cadeia Pública de Gravatá |
| Pesqueira | Câmara de Vereadores e Tiro de Guerra da Cidade de Pesqueira - Antiga Casa de Câmara e Cadeia |
| Pesqueira | Vila Real de Cimbres |

Fonte: Fundarpe/Governo de Pernambuco, 2018.

Dentre os municípios estudados, de acordo com o Iphan e a Fundarpe, constatou-se que aqueles que detêm importantes bens culturais são Altinho, Arcoverde, Bezerros, Caruaru, Gravatá, Pesqueira e São Caitano.

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

Grande parte da bacia hidrográfica do Rio Ipojuca é representada por rochas cristalinas e cristalofílicas do Pré-Cambriano. Assim, está situado nesse contexto geológico está 97% da área da bacia. A unidade lito-estratigráfica dominante é o Complexo Migmatítico-Granitóide - pCmi, onde os granitos e granodioritos são predominantes sobre os migmatitos. Os migmatitos, dos tipos estromático, nebulítico e epibolítico, ocorrem na Macrozona 3, entre Amaraji e Ipojuca e numa estreita faixa entre Sanharó e Gravatá nas Macrozonas 1 e 2.

Na direção NE-SW, Região de Garanhuns, ao sul de Sanharó ocorrem quartzitos pertencentes a Unidade Quartzítica. Já na direção E-W predomina uma extensa falha transcorrente destróira, que atravessa toda a bacia, recebendo o nome de Lineamento Pernambuco por atravessar todo o estado. O Lineamento Pernambuco constitui a separação entre os gnaisses para sul e granitos que dominam para norte, nos municípios de Caruaru na Macrozona 2; Tacaimbó, Belo Jardim e Pesqueira, prolongando-se para oeste até o município de Arcoverde na Macrozona 1. Outro maciço granítico-diorítico ocorre para sul, de São Caitano até Chã Grande, na Macrozona 2.

Os xistos e gnaisses indiferenciados - pCAx - do Pré-Cambriano Superior ocorrem em áreas muito restritas ao norte dos municípios de Bezerros e Gravatá na Macrozona 2, associados a metagrauvas, quartzitos e calcários cristalinos, podendo ser considerados como correlatos do Grupo Sagueiro, de grande ocorrência na região oeste do estado. Em direção E-W ou NE-SW (na região de Tacaimbó), as estruturas dominantes são as falhas transcorrentes destróiras. Nos migmatitos que ocorrem na Macrozona 1 da bacia podem ser notados eixos de dobras antiformes e sinformes, com direções paralelas segundo NE-SW.

Quanto aos sedimentos que participam com aproximadamente 3% da área, dominam os depósitos aluviais recentes com uma área de 21,79 km², seguido de reduzidos afloramentos da Formação Cabo, representada por conglomerados, arenitos arcoseanos com matriz argilosa, siltitos e argilas e ainda vulcanitos sob a forma de diques, sills, necks ou derrames, de constituição ácida - riolitos - a básica - traquito e basalto.

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

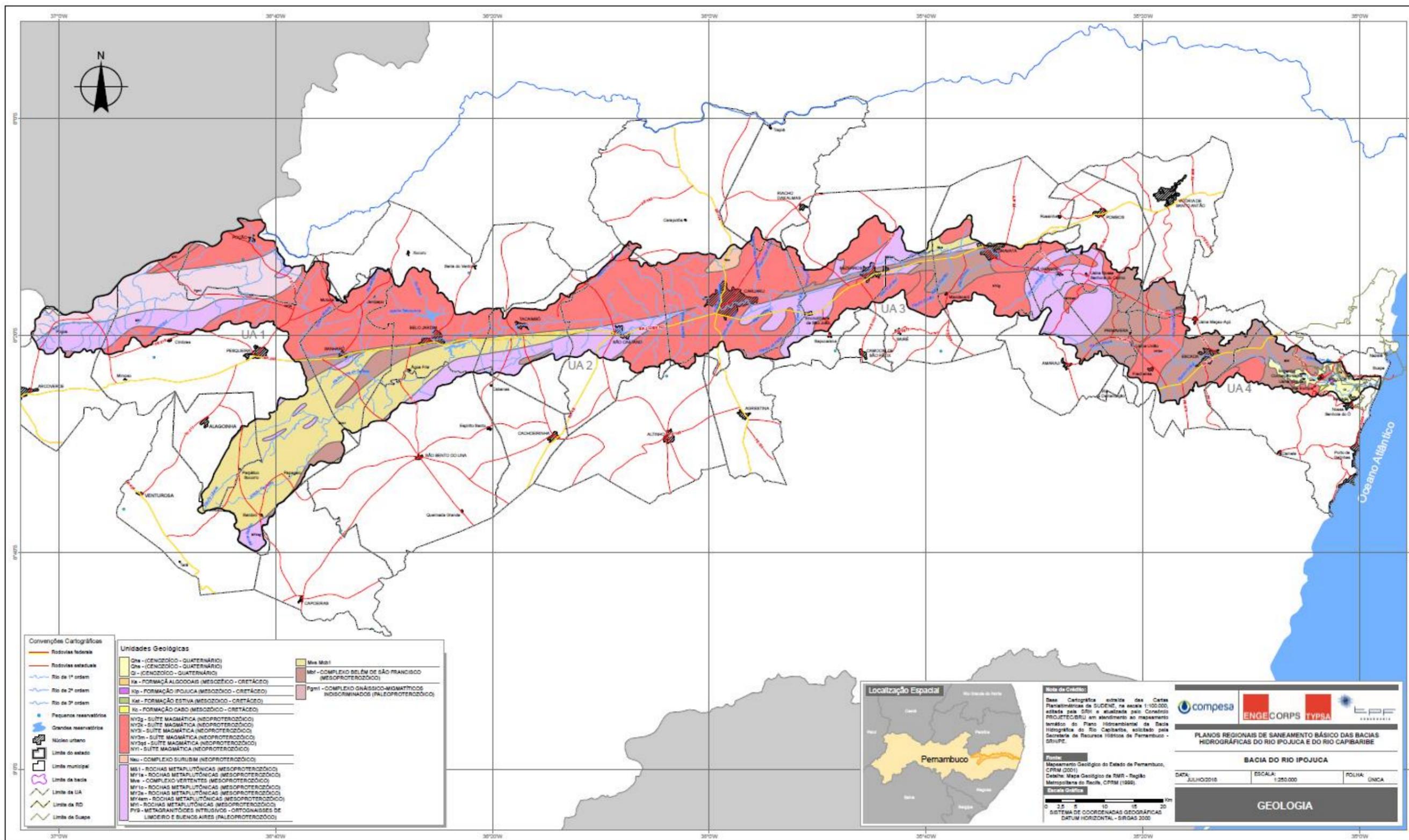


Figura 2.16 – Mapa Temático – Geologia – Bacia do Ipojuca

2.2.2 Geomorfologia

A geomorfologia da bacia do Rio Ipojuca apresenta feições provenientes de processos de denudação e aplainamento impostos pelos movimentos tectônicos atuantes na área, controlados pelo clima e pela gravidade, desnivelando a crosta continental pouco a pouco ao longo do tempo geológico. Encontram-se associados ao planalto da Borborema superfícies testemunho como a Superfície Sulamericana, a Superfície Sertaneja/ Superfície Gravatá e também o Ciclo Polifásico do Paraguaçu, formado pelo retrabalhamento de solos nas baixadas e no litoral. A Superfície Sulamericana encontra-se no alto curso do rio, principalmente na nascente do Ipojuca, na Serra do Pau D'Arco. É um relevo caracteristicamente ondulado e possui cotas entre 600 e 800 metros, chegando a ultrapassar os 1.000 metros. Estão contidas nesta superfície municípios como Belo Jardim, Poção, Pesqueira e Arcoverde.

A Superfície Sertaneja é a mais extensa na bacia, a qual forma um pediplano regional com cotas entre 40 e 600 metros, indo dos municípios de Arcoverde e Pesqueira, no alto curso, e terminando nas proximidades do município de Ipojuca. A Superfície é dividida localmente em dois níveis bem diferenciados ao longo do curso do rio. O primeiro nível corresponde ao médio/baixo curso do rio, desde Ipojuca até Chã Grande, possuindo um relevo ondulado, com cotas entre 40 e 150 metros, e entre Escada e Chã Grande, com altitudes entre 150 e 500 metros. O segundo nível corresponde a Superfície Gravatá, primeiro patamar do planalto da Borborema, com cotas superiores a 500 metros.

A Superfície Gravatá trata-se de uma região ligeiramente ondulada e pode ser alcançada ao atingir o topo das Serras das Russas. Possui cotas pouco variáveis, entre 500 e 600 metros, ao longo do vale do Ipojuca, correspondendo ao médio curso da bacia, que vai até as proximidades do município de São Caitano. Ao norte e ao sul do vale, desenvolvendo-se na direção aproximada de leste-oeste, ocorrem serras que atuam como divisores hidrográficos.

No baixo curso da bacia hidrográfica predomina a superfície recente do Ciclo Polifásico do Paraguaçu. Essa denominação, hoje em desuso, representa os terraços fluviais e marinhos associados às mudanças climáticas do período Quaternário. Os terraços pleistocênicos, mais antigos (100 a 80 mil anos), encontra-se em cotas de até 10 m, enquanto os terraços holocênicos (8 a 6 mil anos) podem atingir cotas de até 4 m; encaixados nos terraços ocorrem os manguezais; as planícies costeiras recortam esses terraços ao longo da linha de costa.

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

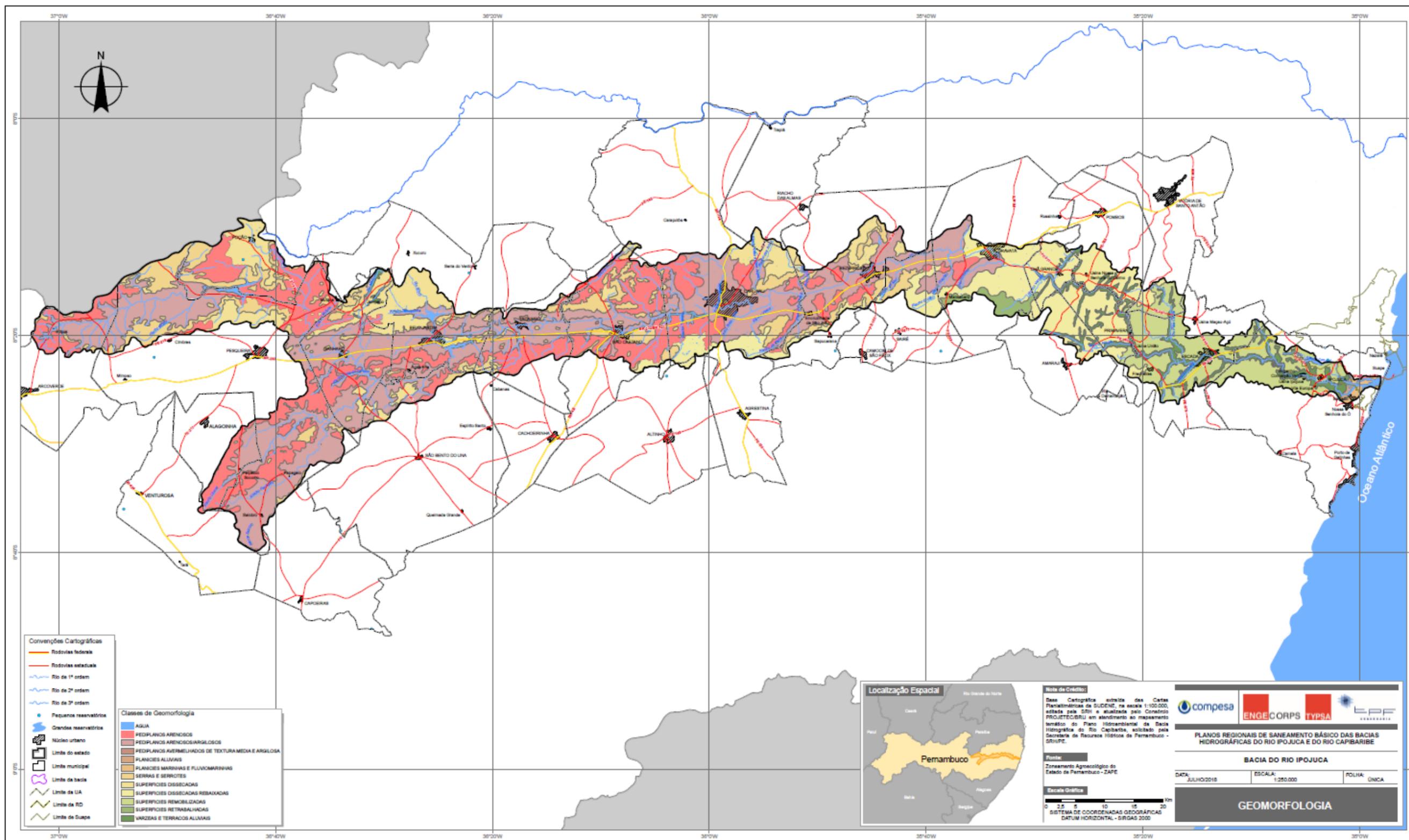


Figura 2.17 – Mapa Temático – Geomorfologia – Bacia do Ipojuca

2.2.3 Vegetação

A bacia do Rio Ipojuca está inserida em dois biomas característicos do estado de Pernambuco, a Caatinga e Mata Atlântica. De sua nascente, na Serra do Pau D'Arco, em Arcoverde, até o seu médio curso, encontra-se o domínio das Caatingas, dividindo-se em duas subzonas espaciais, classificação adotada no Atlas das Bacias Hidrográficas de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2006), a Caatinga do Agreste e a Caatinga do Sertão.

Na porção semiárida da bacia, predomina a vegetação classificada pelo IBGE (1992) como savana-estépica arborizada (caatinga arbustiva-arbórea), embora seja difícil localizar sua ocorrência devido ao intensificado antropismo, principalmente em atividades agrícolas, ao que está sujeita a região. A ação humana de remoção de árvores maiores, de valor madeireiro, e o pastoreio de animais com plantas menores, produziram uma comunidade de pobre valor para homens e rebanhos, o que sustenta uma pecuária extensiva de baixos índices zootécnicos (MOURA, 1987).

A repetida prática desta técnica para agricultura, susceptível às flutuações de disponibilidade hídrica e com baixa produtividade, ocasionou profunda alteração na paisagem, gerando uma categoria mapeada em 2002 pelo Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca, como "Antropismo" (PERNAMBUCO, 2002), correspondendo a áreas degradadas, resultado do desmatamento para inúmeros fins.

Grande parte do Agreste passou a integrar o Novo Semiárido, além disso, uma expressiva extensão dessa região fisiográfica foi classificada como Área Susceptível à Desertificação (ASD) e foi diagnosticada como gravemente afetada pelo processo de degradação das terras. As principais causas da degradação do Agreste Pernambucano são o intenso desmatamento para a criação de gado, o relevo acidentado, com maiores riscos de erosão do solo, e a elevada salinização encontrada em alguns grupos pedológicos da área.

Nas áreas de caatinga secundária, que são encontradas predominantemente no alto e médio curso da bacia, encontra-se estrato arbustivo geralmente uniestratificado, com alturas médias, entre 3,0 a 3,5 metros, compostos por indivíduos finos e multifurcados, podendo ocorrer exemplares arbóreos esparsos de médio porte. Este tipo de vegetação de baixa riqueza e diversidade, composta por várias espécies de caatingas, ocorrem indistintamente nas áreas do Sertão e Agreste, caracterizando a vegetação secundária estabelecida após sucessivas intervenções antrópicas.

No estrato arbustivo dominam, via de regra, *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta), *Jatropha molissima* (pinhão), *Mimosa ophtalmocentra* (jurema de imbirá), outras espécies do gênero *Mimosa* (conhecidas genericamente como juremas), *Croton sonderianus* (marmeleiro) e *Senna spectabilis* (cássia-de-besouro ou cássia São João). *Cnidocolus quercifolius* (faveleira) e *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro) são outras espécies frequentes, ocorrendo principalmente nas áreas mais secas. Arbustos como *Cleome sp* (mussambê) e árvores remanescentes de *Anadenanthera colubrina* (angico), *Schinopsis brasiliensis* (baraúna) e *Ziziphus joazeiro* (juazeiro) são encontrados em áreas mais úmidas, nas proximidades

de riachos ou de nascentes, em áreas de preservação permanente quase sempre alteradas. Angico, braúna e juazeiro também podem ser encontradas como árvores emergentes na caatinga arbustiva-arbórea mais conservada. Outras espécies como *Maytenus rigida* (bom-nome), *Ximena americana* (ameixa), *Capparis yco* (icó) e *C.jacobinae* (feijão-bravo) também podem ser frequentes em áreas mais conservadas, principalmente próximas a córregos e riachos.

A algaroba (*Prosopis juliflora*), leguminosa introduzida em meados do século 20 no Nordeste e amplamente distribuída, a ponto de ser considerada invasora, é frequente na paisagem, principalmente nas planícies fluviais, algumas vezes sendo a única espécie arbórea nesses locais, presente em formações densas ou esparsas. Sua distribuição está estreitamente relacionada ao pastejo e dispersão pelo gado, se constituindo, por outro lado, em importante recurso forrageiro, fornecendo sombra aos animais e floração para a produção melífera.

Há ainda a presença da savana-estépica florestada (Ts), mesmo sendo difícil mapeá-la, estando restrita a algumas poucas regiões. Sua composição não difere muito da savana-estépica arborizada, tendo, no entanto, maior porte, podendo ser exemplificada pelos resultados do levantamento florístico efetuado em vegetação caducifólia em Caruaru por Alcoforado-Filho (1993), nas quais foram identificadas 39 espécies no componente arbóreo, distribuídas em 19 famílias botânicas.

É possível ainda encontrar remanescentes de Matas Serranas na região semiárida da bacia, normalmente localizadas em brejos de altitudes ou brejos interioranos. Este tipo de vegetação ainda pode ser encontrado devido à altitude e ao posicionamento do relevo, que influenciam no clima e na temperatura da região. As caatingas circundam a base e as cotas inferiores do Brejo dos Cavalos, em Caruaru, da serra Negra de Bezerras e da serra do Ororubá, em Pesqueira, onde se encontram os principais remanescentes das matas serranas. A vegetação remanescente foi descrita por Correia (1996) com altura média de 5,8 m, com poucos indivíduos se sobressaindo com 16 m de altura. Silva e Andrade (2003) descrevem a Mata Pedra d'Água, um dos remanescentes existentes na serra do Ororubá, como "floresta úmida dentro da zona semiárida das regiões de Caatinga".

No baixo curso do rio, encontram-se formações secundárias e áreas de ocupação antrópica nos domínios da Mata Atlântica, na região fisiográfica denominada por Andrade-Lima (1970) como Zona do Litoral/Mata. Essa zona apresentava originalmente a cobertura vegetal do tipo floresta como caráter dominante, com mangues, vegetação da orla marítima e das praias altas e restingas na subárea do litoral. Ali se encontram mapeadas unidades de floresta ombrófila densa (D) e Floresta estacional semidecidual (F), em meio ao predominante Sistema Secundário (vegetação secundária, agricultura, agropecuária e pastagem, e pequenas áreas não mapeáveis de reflorestamento). Mais a Leste, no Litoral, encontram-se as Formações Pioneiras (P), de influência marinha (restingas e praias) e fluviomarinhas (mangues e campos salinos).

Desde o início do povoamento da Zona da mata, a monocultura de cana-de-açúcar se desenvolveu a custo de grandes desmatamentos, e se expandiu pelos leitos dos rios até a margem do rio São Francisco. A paisagem da região fisiográfica do Litoral-Mata foi fortemente moldada

pela presença desta cultura, a qual que tomou o lugar dos ecossistemas terrestres originais ao longo dos cinco séculos de desmatamentos.

Nos poucos fragmentos de floresta ombrófila da bacia se encontram espécies arbóreas como *Tapirira guainensis* (pau-pombo ou cupiúba), sendo essa considerada pelo IBGE (1992) uma *ochlospécie* dessa formação, *Byrsonima sericea* (murici) *Stryphnodendron pulcherrimum* (favinha), *Schefflera morototoni* (sambacuim), *Thyrsodium schomburgkianum* (caboatã), *Parkia pedula* (visgueiro), *Croton sellowianum* (croto, marmeleiro-da-mata), *Protium heptaphyllum* (amescla), *Pouteria sp* (leiteiro), *Inga thibaudiana* (ingá-cipó), *Pogonophora schomburgkiana* (cocão), *Saccoglottis mattogrossensis* (oiti de morcego), *Himathanthus phagedaenicus* (banana de papagaio), *Apeiba tibourbou* (pau de jangada), *Eschweilera ovata* (imbririba), *Eugenia sp.* (pitanga do mato), *Miconia albicans* (brasa-apagada, carrasco), *Dialium guianense* (pau ferro), entre outras.

Nas áreas em estágio sucessional médio, no qual há um estrato arbóreo que caracteriza a fisionomia, encontram-se árvores emergentes, notadamente praíba (*Simarouba amara*), sambaquim (*Schefflera morototoni*) e eventualmente cajá (*Spondias mombin*). As áreas alagáveis têm frequentemente sua vegetação secundária constituída por *Mimosa bimucronata* formando maciços de porte arbustivo, sendo frequentes também *Elaeis guineensis*, palmeira exótica subespontânea, e *Cecropia sp* (embaúbas). Muitas das áreas com cobertura arbórea são dominadas por fruteiras introduzidas como *Syzygium cumini*, em vários locais desempenhando papel de invasora, *Mangifera indica* (mangueira) e *Artocarpus integrifolia* (jaqueira). Andrade-Lima (1970) observou que das florestas litorâneas pernambucanas restavam apenas algumas relíquias, devastadas que foram para a abertura de áreas de moradia ou plantios de coqueirais, nos solos arenosos. Esse autor reporta como espécies nativas desse ambiente: *Manilkara salzmanni* (maçaranduba), *Tabebuia róseo-alba* (pau d'arco ou peroba), *Andira nitida* (angelim), *Ocotea gardneri* (louro), *Licania tomentosa* (oiti da praia), *Couepia impressa* (goiti), *Schinus terebinthifolius* (aroeira da praia), *Talisia esculenta* (pitombeira), *Eschweilera ovata* (embririba), *Byrsonima sp* (murici). Algumas destas podem ser observadas nos raros fragmentos remanescentes, além do importante elemento formador dessas matas, o *Anacardium occidentale* (cajueiro), hoje muito encontrado como espécie cultivada ou como resultado da regeneração natural em área antropizadas.

Trechos de restingas encontrados no município de Ipojuca apresentam-se em formas arbustivas e arbóreas, com diferentes graus de antropismo. Cajueiro (*Anacardium occidentale*), mangabeira (*Hancornia speciosa*), aroeira-da-praia (*Schinus terebinthifolius*), angelim da praia (*Andira nitida*), macaíba (*Acrocomia intumescens*) e lixeira (*Curatella americana*) são as espécies mais frequentes. Nos manguezais do estuário do rio Ipojuca encontram-se: *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle*, *Conocarpus erecta* e *Avicennia spp*, sendo frequente a avenca de mangue, *Acrosticum sp.* Em terrenos alagados, com predomínio da água doce, encontra-se *Montrichardia linifera* (aninga), além de herbáceas da família *Cyperaceae*.

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

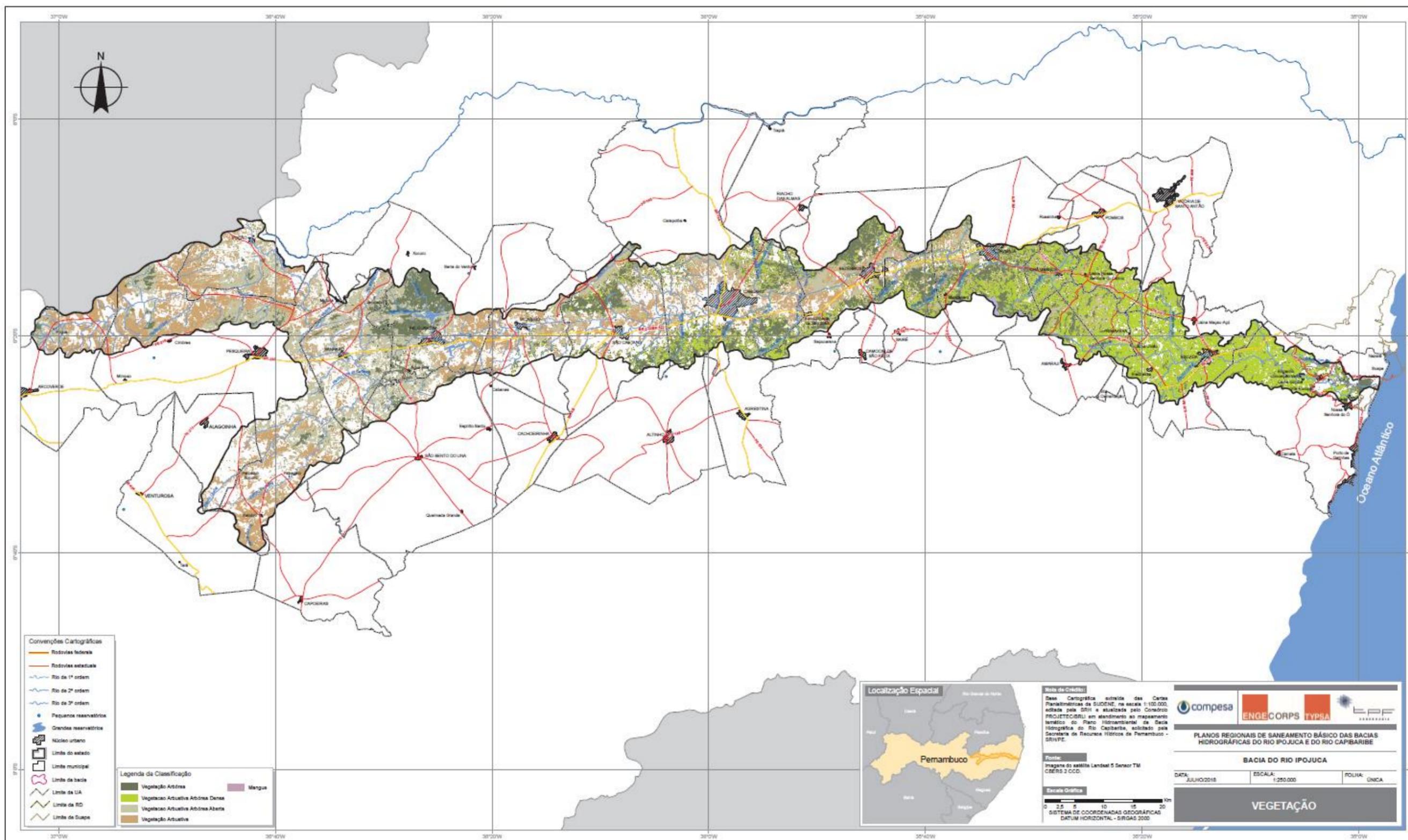


Figura 2.18 – Mapa Temático – Vegetação – Bacia do Ipojuca

2.2.4 *Uso do solo*

Ao longo dos anos, a bacia do Rio Ipojuca 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-Ipojuca (PROJETEC-BRLi, 2010).

No âmbito da elaboração do PHA-Ipojuca, 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 398,89 km², caracterizada por árvores emergentes, com maior grau de cobertura do solo. Estiveram presentes nesta unidade os remanescentes florestais de Mata Atlântica, Matas Serranas (Brejos de Altitude) e “Caatinga Arbórea” (savana estépica florestada). Encontrados na forma de pequenas ilhas de vegetação natural, no domínio da Mata Atlântica há poucos fragmentos florestais, em meio a extensos canaviais ou áreas de policultura. Tal circunstância faz com que grande parte dessas áreas, que envolvem desde florestas ombrófilas a estacionais, esteja intensamente atingida pelos processos de fragmentação dos habitats naturais, constituindo um fator de risco à biodiversidade local: seja pelas ameaças advindas dos efeitos de borda, seja pela redução e isolamento desses fragmentos.

Conhecida como Lei da Mata Atlântica, a utilização dos recursos naturais nessas áreas é severamente limitada pela Lei nº 11.428/2006. No entanto, ocorre extração clandestina de material lenhoso principalmente para lenha e madeira de pequenas dimensões (varas, estacas, esteios). Além disso, o fogo, por meio acidental ou criminoso, é uma ameaça constante, sendo ainda possível se registrar desmatamento e queima para plantios agrícolas, principalmente roças de mandioca e banana, bem como, queima da palha da cana-de-açúcar nas plantações circunvizinhas. Os fragmentos citados de Mata Atlântica, também foram registrados para esta unidade de uso do solo as matas serranas dos brejos de altitude da Bacia. As florestas serranas dos brejos interioranos de Pernambuco integram os ecossistemas atlânticos, sendo também protegidos pela Lei Nº 11.428/2006.

Ainda, tem-se que a variação entre altitude e posicionamento do relevo, em relação à formação e estrutura da vegetação nestas regiões, influi diretamente na temperatura e precipitação, dando um cenário de vegetação distinto como floresta estacional semidecidual (mata seca) ou

perenifolia úmida (ombrófila). Exemplos de vegetação florestal ombrófila podem ser encontrados no “Brejo dos Cavalos”, em Caruaru, onde a relevância para conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos é ameaçada pelo cultivo de chuchu, flores e hortaliças, além de extração de água mineral e mineração de argila. A intensa exploração em áreas mais secas ou de solos mais pedregosos não raro resultou na alteração fitofisionômica das matas serranas, fazendo-as assemelharem-se à caatinga observada nas adjacências.

Nos brejos de altitude, essa vegetação envolvente, é em sua grande parte composta pela “caatinga arbórea” (savana estépica florestada) – representando a terceira formação vegetacional observada nesta unidade de uso e ocupação do solo. É representada na bacia do Rio Ipojuca por um subgrupo de formação com altura média de 5 m, chegando por vezes aos 7 m, com troncos grossos e esgalhamento ramificado, em geral providos de espinhos ou acúleos e com forte grau de deciduidade. Sua ocorrência é restrita na Bacia – como, por exemplo, no município de Caruaru – e destaca-se a presença de árvores como *Schinopsis brasiliensis* (braúna) e *Myracrodruon urundeuva* (aroeira).

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 85,24 km² nesta unidade, encontram-se as formações secundárias de aspecto mais denso.

As matas ciliares e as encostas com mais de 45º de declividade são consideradas essenciais à continuidade da biodiversidade dessas áreas e entorno, constituindo importantes elementos paisagísticos à medida que proporcionam o equilíbrio dos recursos hídricos, solos e manutenção de microclimas. Estas também são julgadas Áreas de Preservação Permanente (APP), conforme definido na Lei Federal nº 4.771/65 (alterada pela Lei Federal nº 7.803/89).

Ao longo da bacia do Rio Ipojuca, observam-se matas ciliares compostas por 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 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 instalação residencial desordenada e uso agrícola inadequado, favorece ainda o deslizamento de terra, e consequentemente o processo de inundações.

Este cenário demonstra que, apesar da importância desses ecossistemas, estes se encontram sob elevadas 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.

Por outro lado, a vegetação arbustivo-arbórea aberta tem sua ênfase voltada às porções do Agreste e Sertão pernambucanos, incluso em 556,67 km² da bacia do Rio Ipojuca. Com razoável grau de cobertura do solo, representam formações vegetacionais de médio porte, no entanto, com a vegetação arbustiva com árvores mais esparsas que a unidade anterior (vegetação arbustivo-arbórea densa).

As áreas de regeneração nessa unidade apresentam predominância de árvores jovens em meio a estratos arbustivos, como também as áreas de caatinga arbórea (vegetação arbustivo-arbórea espinhosa), caracterizando a chamada caatinga *strictu sensu*. Nas áreas de caatinga secundária encontradas nas Macrozonas 1, 2 e 3 encontra-se estrato arbustivo geralmente uniestratificado, com altura média de 3,0 a 3,5 m, composto de indivíduos finos e multifurcados, podendo ocorrer exemplares arbóreos esparsos de médio porte.

A classificação da vegetação arbustiva indicou a presença em uma área de 508,07 km², cuja composição florística reflete, em menor ou maior grau, o domínio vegetacional que se inserem a Mata Atlântica ou Caatinga. No Agreste, essas áreas referem-se em grande parte às regiões de caatinga com frequentes indícios de descaracterização da cobertura vegetal, onde as fitofisionomias originais foram substituídas na sua maioria por pastagens, dominando grandes extensões de atividades antrópicas. Na região mais úmida, a vegetação arbustiva é composta principalmente por espécies pioneiras, regeneradas em áreas de antigos pastos ou áreas agrícolas.

Conhecidos como áreas costeiras de transição entre os ambientes terrestre e marinho, os manguezais compõem habitats de desova e alimentação para muitas espécies, constituem zonas de elevada produtividade biológica, propiciando ainda ciclagem de nutrientes e troca de matéria orgânica com ecossistemas adjacentes. Os manguezais do estuário do rio Ipojuca em 5,75 km² são caracterizados principalmente por espécies como *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle*, *Conocarpus erecta* e *Avicennia spp*, além da *Acrosticum sp*.

A sua extensão original apresenta-se reduzida, devido ao intenso processo de degradação que estiveram sujeitos na bacia. Neste âmbito, cita-se a grande influência da construção do Porto de SUAPE na dinâmica desses ecossistemas. Cerca de 600 hectares de manguezal foram destruídos em decorrência de aterros, dragagem e represamentos com a implantação do porto. Neste sentido, ressalta-se a necessidade de recomposição vegetal e planos de preservação para o manguezal do estuário do Rio Ipojuca.

Correspondentes às áreas de pastagem cultivada ou nativa, os Campos Antrópicos apresentam uma área de 1.227,80 km², contínuas ou não; criação extensiva de bovinos, caprinos e/ou ovinos (pecuária); e agricultura, na maioria de subsistência, com plantios de milho, mandioca e feijão, geralmente associados à pequena propriedade ou posse rural. Dessa forma, têm-se pastos cultivados que são abandonados, e daí o desenvolvimento espontâneo de herbáceas ou subarbustos, onde então observamos a fisionomia de campos antrópicos.

Neste processo de uso e ocupação do solo, os 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. As faltas de manejo conservacionista do solo e de práticas melhoradoras de pastagem contribuem para a existência de rebanhos com baixos padrões zootécnicos e para a degradação crescente dos solos e da vegetação.

A perda do horizonte superficial do solo e o esgotamento do banco de sementes mantém um processo de degradação crescente nessas áreas. Também contribuem para esse processo a escassez de fragmentos de vegetação natural nas vizinhanças, capazes de fornecer propágulos

para o processo natural de regeneração, aliado à agricultura itinerante e à sobrecarga dos rebanhos.

O cultivo da cana-de-açúcar, para produção de açúcar e álcool) é bastante difundido em toda a Zona da Mata Sul de Pernambuco, correspondendo a uma área de 397,69 km². Além de responderem pela modificação da cobertura vegetal original dos ambientes naturais na zona compreendida entre o litoral e Zona da Mata Sul da Bacia, destaca-se o potencial poluidor da cana-de-açúcar advindo da utilização do vinhoto no processo de fertirrigação pelas usinas do setor sucroalcooleiro, o que tem ocasionado a poluição do solo e dos recursos hídricos. Tal fator é alarmante para a bacia, tendo em vista a intensa degradação da Mata Atlântica local proveniente da expansão do cultivo da cana-de-açúcar.

Quanto às áreas urbanas, estas foram identificadas visualmente nas imagens de satélite, na escala 1:100.000, nas quais foram consideradas as áreas urbanizadas em 86,86 km². Na ocasião do PHA-Ipojuca, alguns municípios chamaram a atenção pelo aumento em sua área urbanizada entre o período de trinta anos (1975-2005), como é o caso de Gravatá e Caruaru. Pela expansão horizontal da urbanização, o crescimento da área urbana desses municípios decorre, em grande proporção, pelo surgimento de novos loteamentos e ocupações informais na franja urbana dessas cidades e pela implantação de novas indústrias vinculadas aos arranjos produtivos locais (APLs).

O crescimento da área urbana de 299,45% corresponde à forte demanda turística, em Gravatá, que passou de 7,10 km² para 28,34 km². Tal demanda foi se consolidando ao longo das últimas quatro décadas, impulsionada pela melhoria de sua acessibilidade, proporcionada através da duplicação da BR-232. É expressiva a implantação de condomínios residenciais horizontais de alto padrão nesse período. O município foi considerado um dos principais destinos de turismo interno do estado, particularmente da população da RMR, além de atividades voltadas à produção e comercialização de móveis, artesanato e produtos para decoração.

No caso de Caruaru, a expansão da área urbana em 22,49% do original (de 25,31 km² para 31,01 km²) decorre principalmente da sua consolidação enquanto principal centro de referência estadual de comércio e de serviços especializados do Agreste Central. Nesse contexto, ressalta-se a implantação, por exemplo, de centros comerciais, campus universitários, sedes regionais de instituições públicas, centros tecnológicos e novos empreendimentos econômicos associados ao polo têxtil e de confecções do agreste pernambucano. Caruaru é hoje o principal centro de comercialização e de desenvolvimento tecnológico da região.

Por fim, os reservatórios e rios representaram uma área de 9,83 km² da bacia. Neste âmbito, destacam-se os reservatórios Pão-de-Açúcar, Pedro Moura Junior e Eng. Severino Guerra (Bituri), como os responsáveis pela maior parte dessa área. No entanto, salienta-se a possibilidade de variação da extensão desses corpos d'água em face do período de coleta das imagens, podendo os reservatórios apresentarem níveis baixos de armazenamento, influenciando diretamente na área ocupada pelos mesmos.

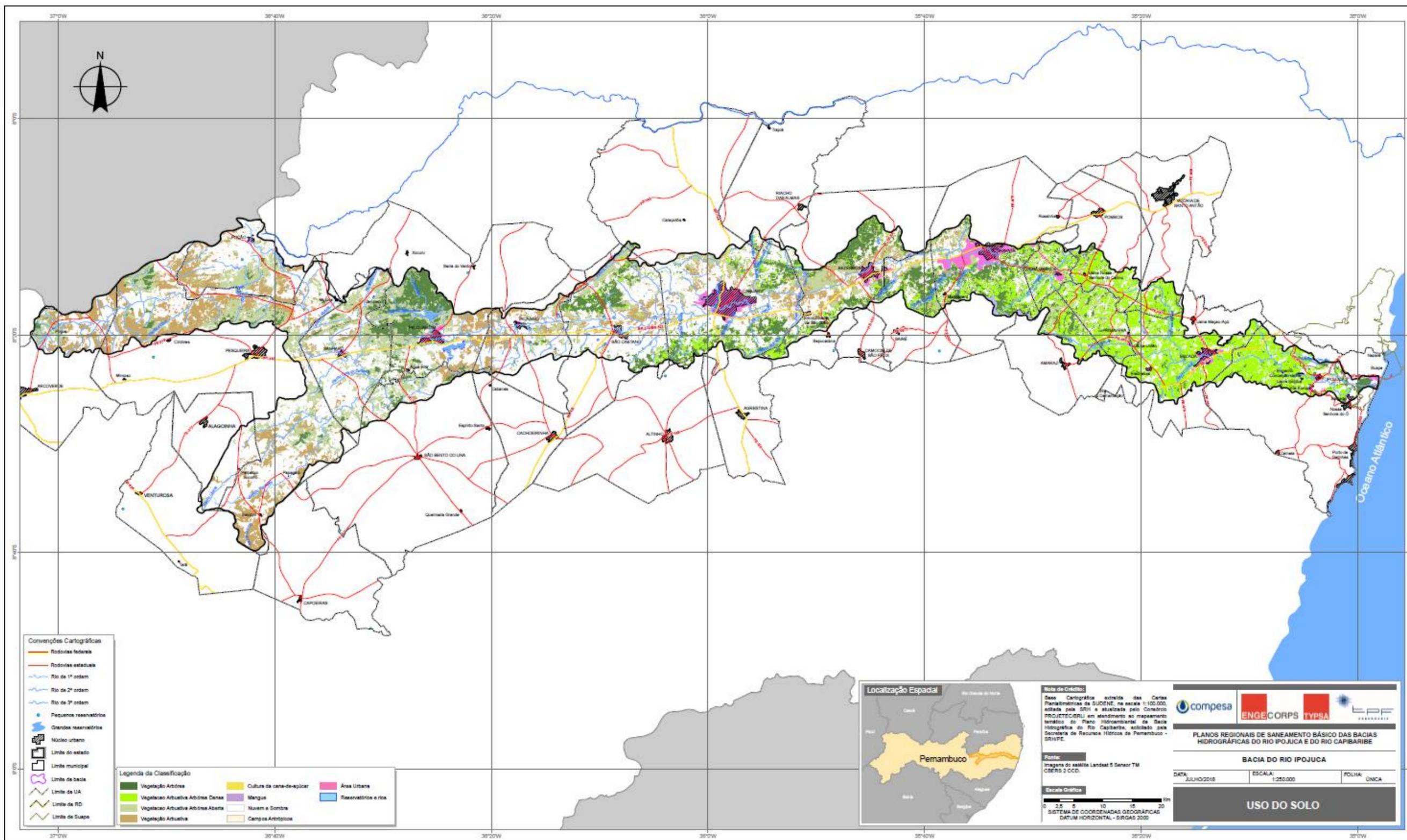


Figura 2.19 – Mapa Temático – Uso do Solo – Bacia do Ipojuca

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.

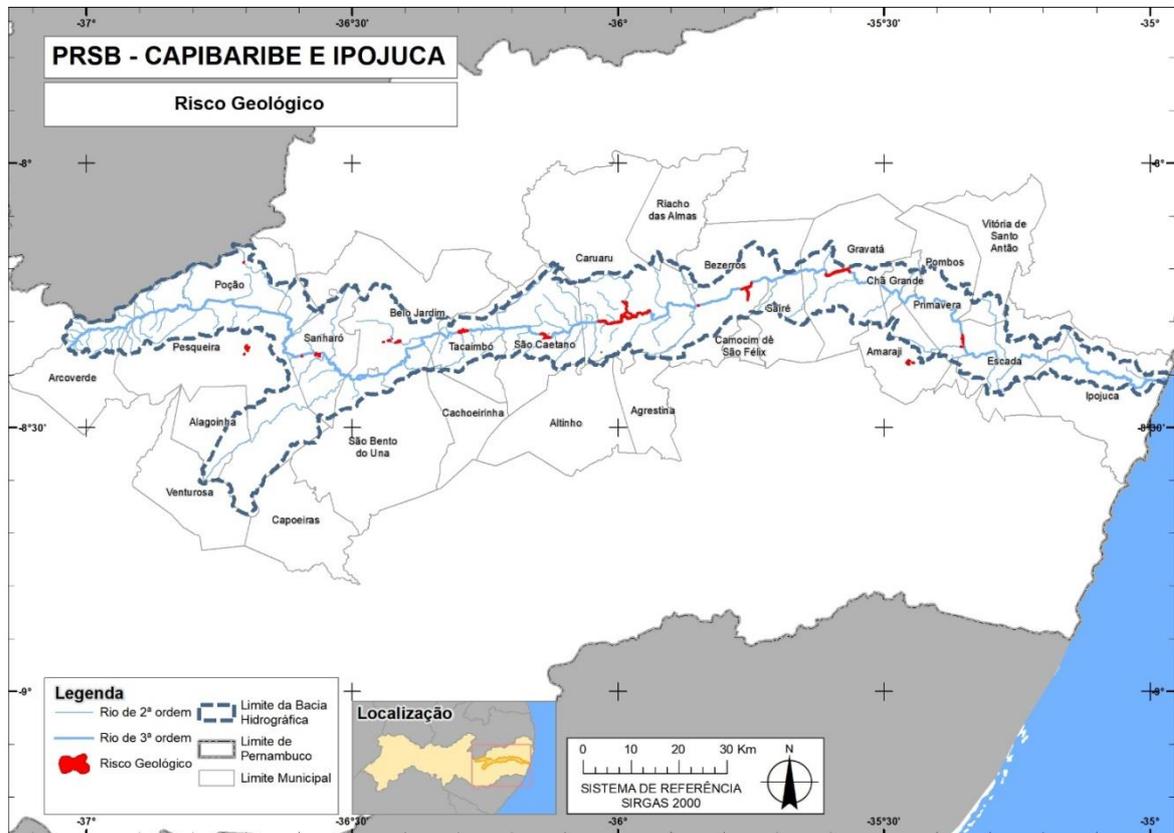


Figura 2.20 - Áreas classificadas como zonas sujeitas a ocorrência de processos destrutivos de movimento de massa, enchentes de alta energia e inundações

Fonte: CPRM (2018).

Para a bacia do Rio Ipojuca podem ser observadas as manchas que formam as áreas de riscos classificadas como risco muito alto ou alto no mapa da Figura 2.20. Tais áreas estão distribuídas ao longo da bacia, sobretudo nos municípios de Pesqueira, Sanharó, Belo Jardim, Tacaimbó, São Caitano, Caruaru, Bezerros, Gravatá, Amaraji e Primavera.

Os eventos de cheias também são comuns na bacia, principalmente no seu baixo curso. Os municípios de Chã Grande, Primavera e Escada são aqueles com maior registro de cheias (quatro ou mais registros). Quando ocorre, a cheia potencializa 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 Rio Ipojuca.

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.

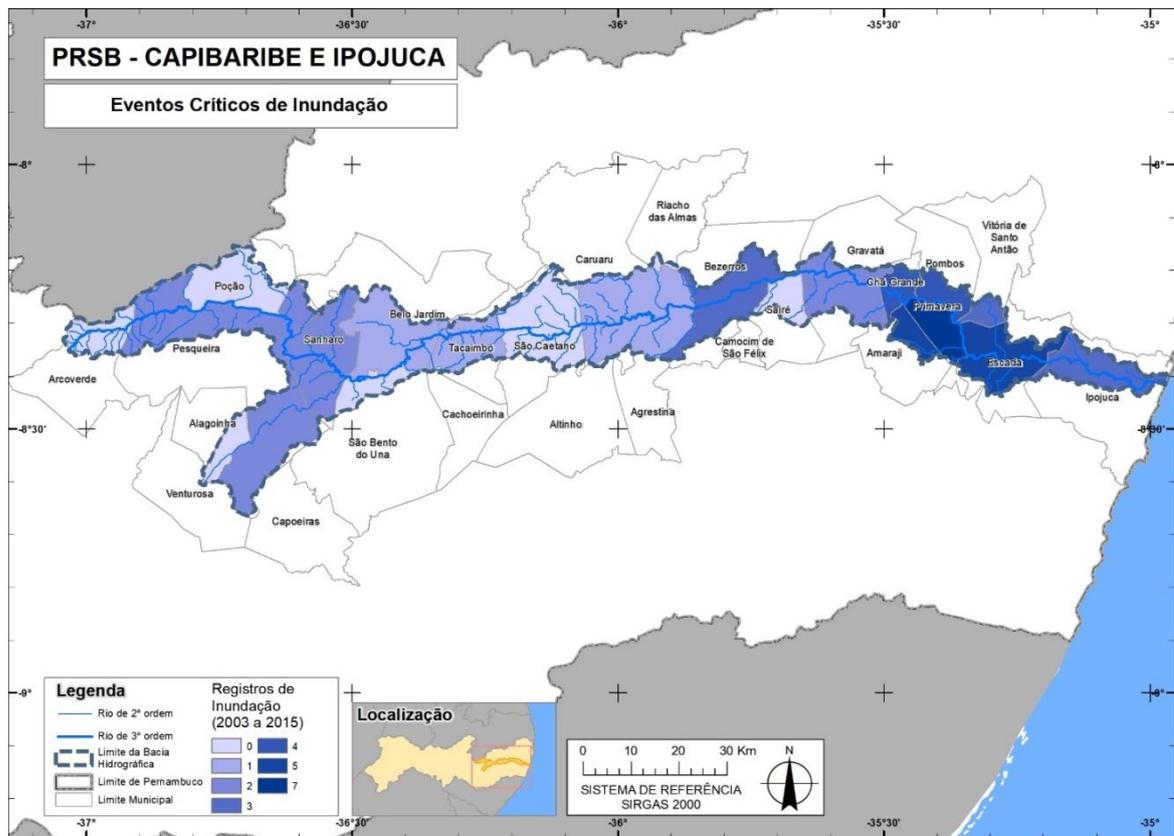


Figura 2.21 – Eventos de cheias na bacia hidrográfica do rio Ipojuca

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-Ipojuca (PROJETC-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 para 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 2.6 apresenta a relação dessas áreas na bacia do Rio Ipojuca, com a respectiva importância biológica, relativa a cada grupo de seres vivos considerados.

QUADRO 2.6 - ÁREAS DA BACIA DO RIO IPOJUCA CONSIDERADAS COMO IMPORTANTES PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

| <i>Grupo</i> | <i>Áreas</i> | <i>Importância biológica</i> |
|------------------|-------------------------|------------------------------|
| Vertebrados | Brejo dos Cavalos | Muito alta |
| | Serra Negra de Bezerros | Insuficientemente conhecida |
| Invertebrados | Brejo dos Cavalos | Insuficientemente conhecida |
| | Serra Negra de Bezerros | Insuficientemente conhecida |
| | Suape | Alta |
| Plantas | Complexo Gravatá | Insuficientemente conhecida |
| | Serra Negra de Bezerros | Extrema |
| | Brejo dos Cavalos | Extrema |
| | Moreno | Insuficientemente conhecida |
| | Estuário do Ipojuca | Alta |
| | Poção | Insuficientemente conhecida |
| | Serra do Ororubá | Extrema |
| Algas | Alagoinha | Insuficientemente conhecida |
| | Estuário do Ipojuca | Extrema |
| Fungos e líquens | Brejo dos Cavalos | Insuficientemente conhecida |
| | Gravatá | Alta |
| | Serra do Ororubá | Muito alta |

Fonte: Atlas de Biodiversidade de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2002 in Projotec-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 do Rio Ipojuca: Ipojuca, Bezerros, Brejos dos Cavalos, Pesqueira e Alagoinha, não se apresentando, no entanto, a precisa delimitação das áreas citadas.

Alves (2007), citando CPRH (2003), apresenta como áreas de interesse ambiental na bacia do Rio Ipojuca, as nascentes do Rio Ipojuca e as margens do Riacho Beija-Mão, em Arcoverde; as nascentes dos riachos Liberal e Papagaio, em Venturosa, Alagoinha e Pesqueira; as nascentes dos rios Maniçoba e Bituri em Sanharó e Belo Jardim; a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Pedra do Cachorro, em São Caitano; a Serra dos Cavalos, nascente do rio Taquara, em Caruaru e São Caitano; a serra Negra de Bezerros, onde se encontram as nascentes do Riacho Cacimba do Gato; a área de preservação da Cachoeira do Urubu, em Primavera e os manguezais da foz do Rio Ipojuca, no município de Ipojuca.

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 Ipojuca, 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 Ipojuca 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 Ipojuca foi utilizada a Classificação Climática de Köppen (KÖPPEN, 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 clima de regiões tropicais onde o regime de pluviosidade e alternância entre períodos secos e chuvosos é governado pela monção.

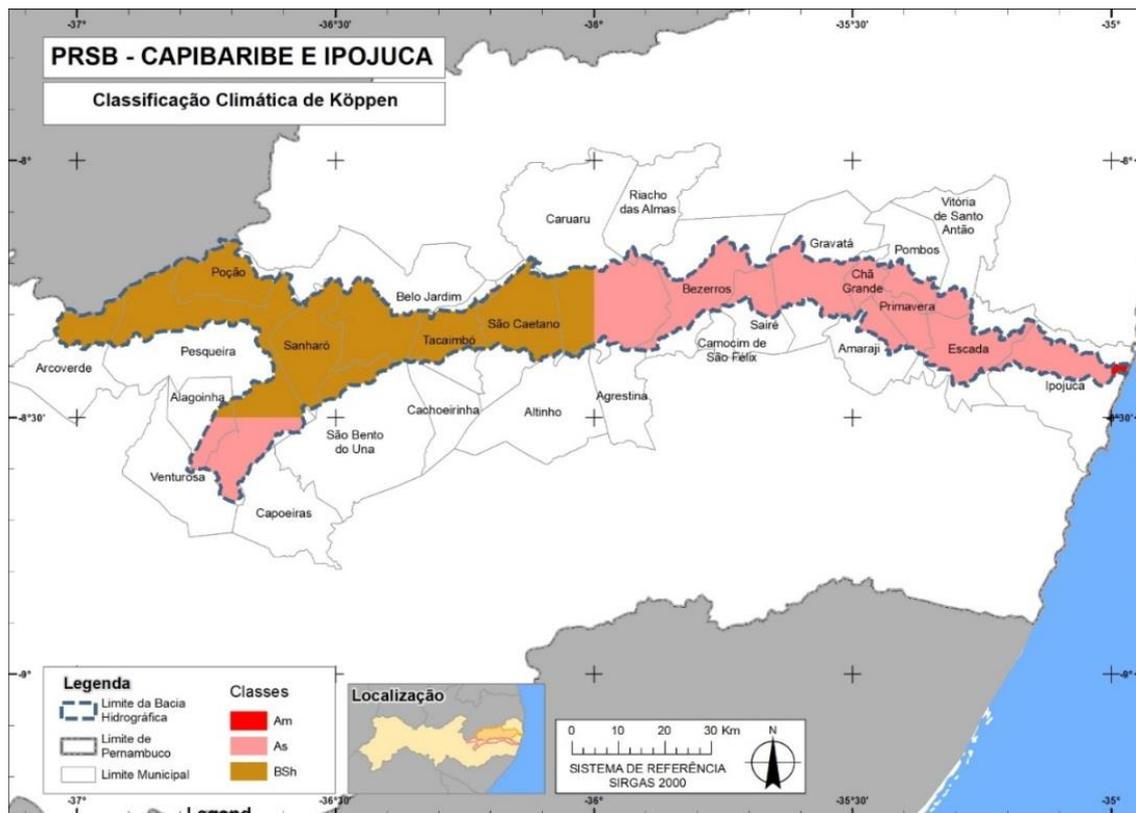


Figura 2.22 – Mapa de Classificação Climática de Köppen para a bacia do rio Ipojuca

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF (2019)

2.2.7.2 Variáveis Climatológicas

Para estudo do clima da região da bacia do Rio Ipojuca 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 3 estações utilizadas na coleta de dados para a bacia do Ipojuca: Recife, Pesqueira e Arcoverde (Quadro 2.7).

QUADRO 2.7 – ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS E VARIÁVEIS CLIMATOLÓGICAS DISPONÍVEIS

| Código | Nome da Estação | Latitude | Longitude | Atitude | Tmáx | Tmín | Tmed | Umi. | Evap. | Precip. |
|--------|-----------------|----------|-----------|---------|------|------|------|------|-------|---------|
| 82890 | Arcoverde | -8,43 | -37,05 | 680,70 | × | × | × | × | × | × |
| 82892 | Pesqueira | -8,40 | -36,77 | 639 | × | × | × | × | × | × |
| 82900 | Recife (CURADO) | -8,05 | -34,95 | 10 | × | × | × | × | × | × |

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019.

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

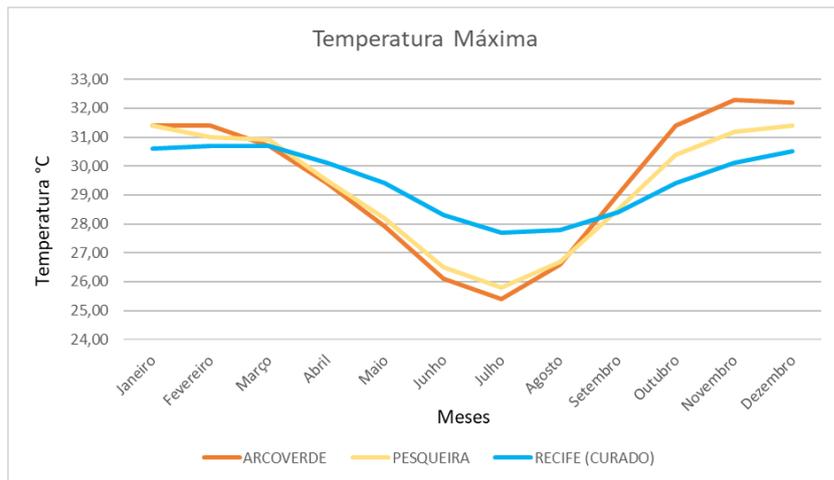


Figura 2.23 – Temperatura máxima mensal para o período de 1981 a 2010
Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019.

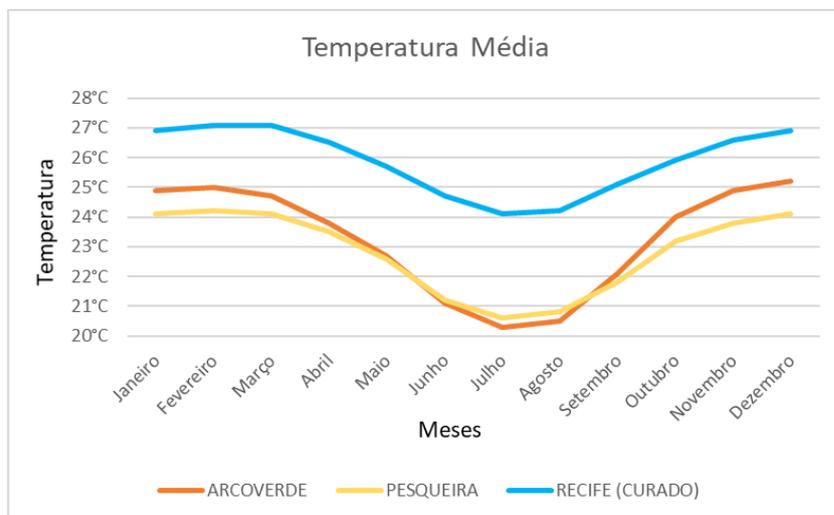


Figura 2.24 – Temperatura média mensal para o período de 1981 a 2010
Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019.

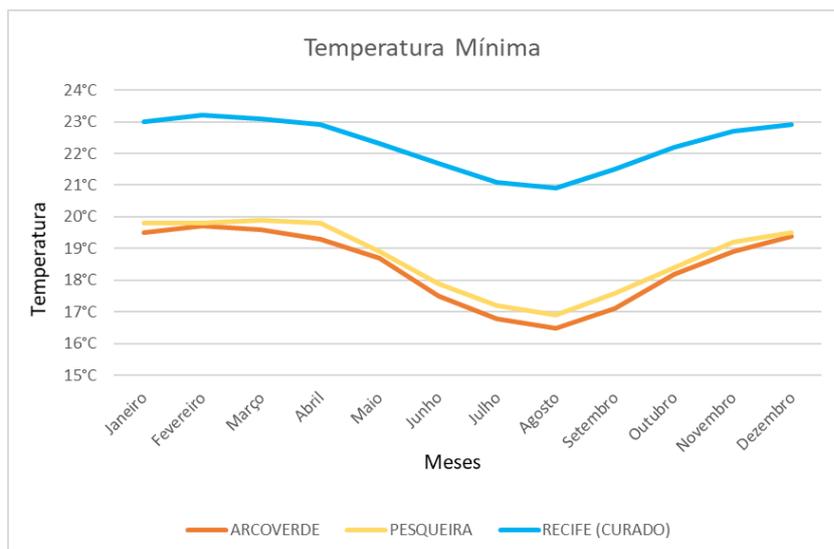


Figura 2.25 – Temperatura mínima mensal para o período de 1981 a 2010. =
Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019.

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 e 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.

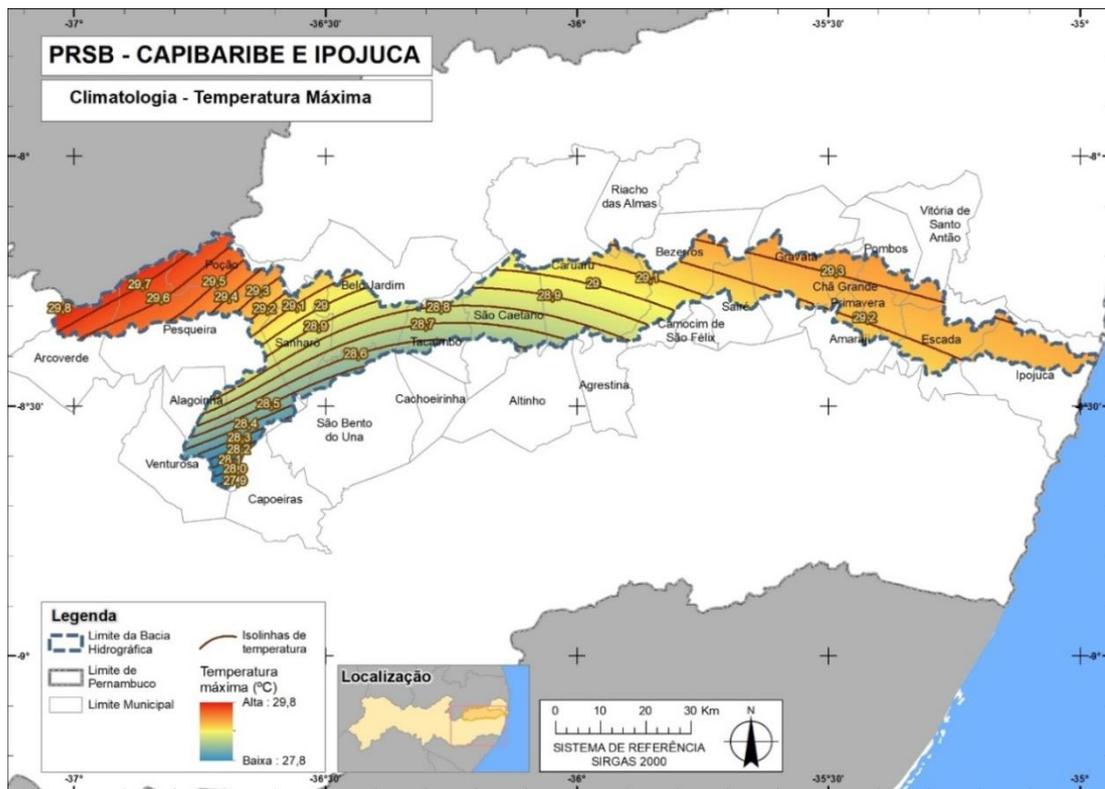


Figura 2.26 – Mapa de Isolinhas para Temperatura Máxima Anual para a Bacia do Rio Ipojuca

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF (2019).

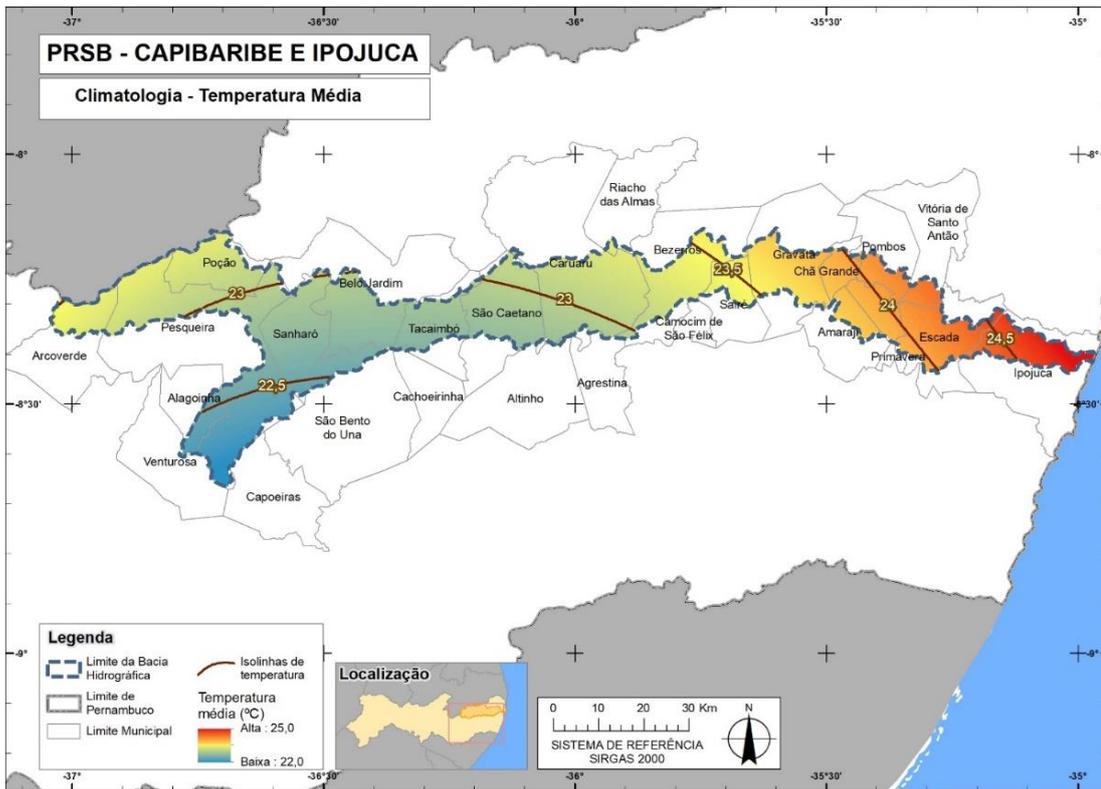


Figura 2.27 – Mapa de Isolinhas para Temperatura Média Anual para a Bacia do Rio Ipojuca
Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF (2019).

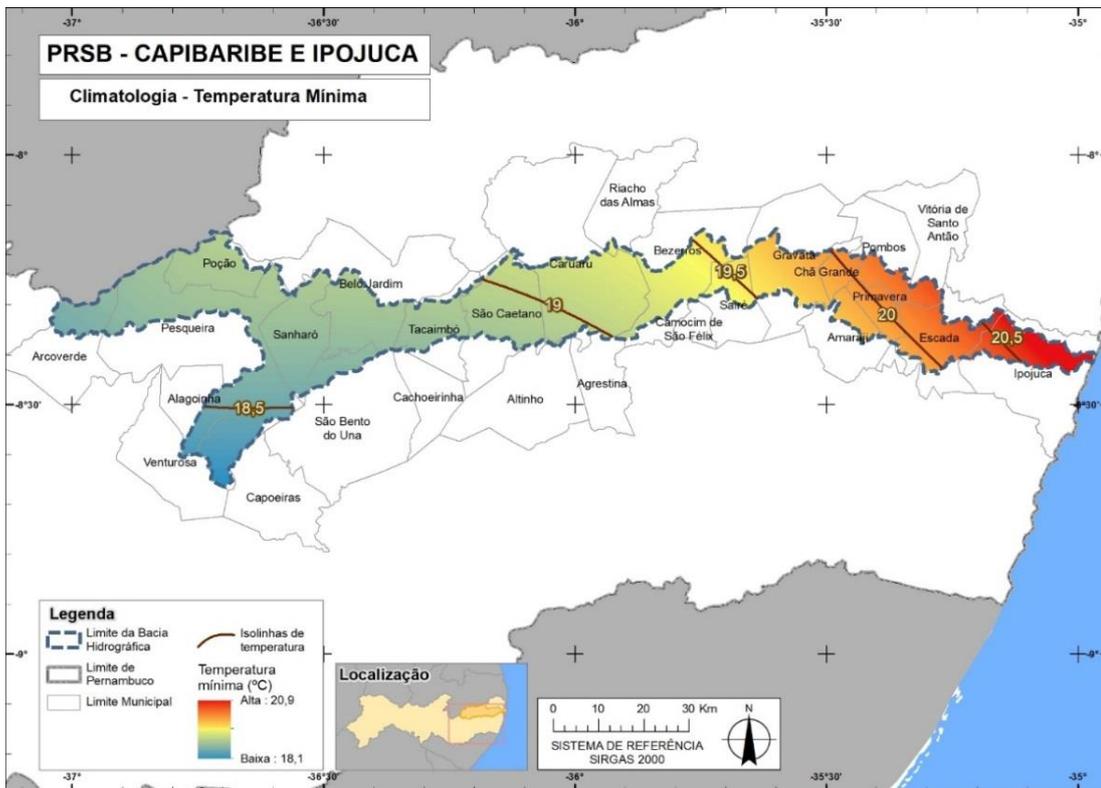


Figura 2.28 – Mapa de Isolinhas para Temperatura Mínima Anual para a Bacia do Rio Ipojuca
Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF (2019).

Quanto a umidade relativa, a Quadro 2.8 apresenta os valores de umidade relativa mensal para as estações estudadas.

QUADRO 2.8 – 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.

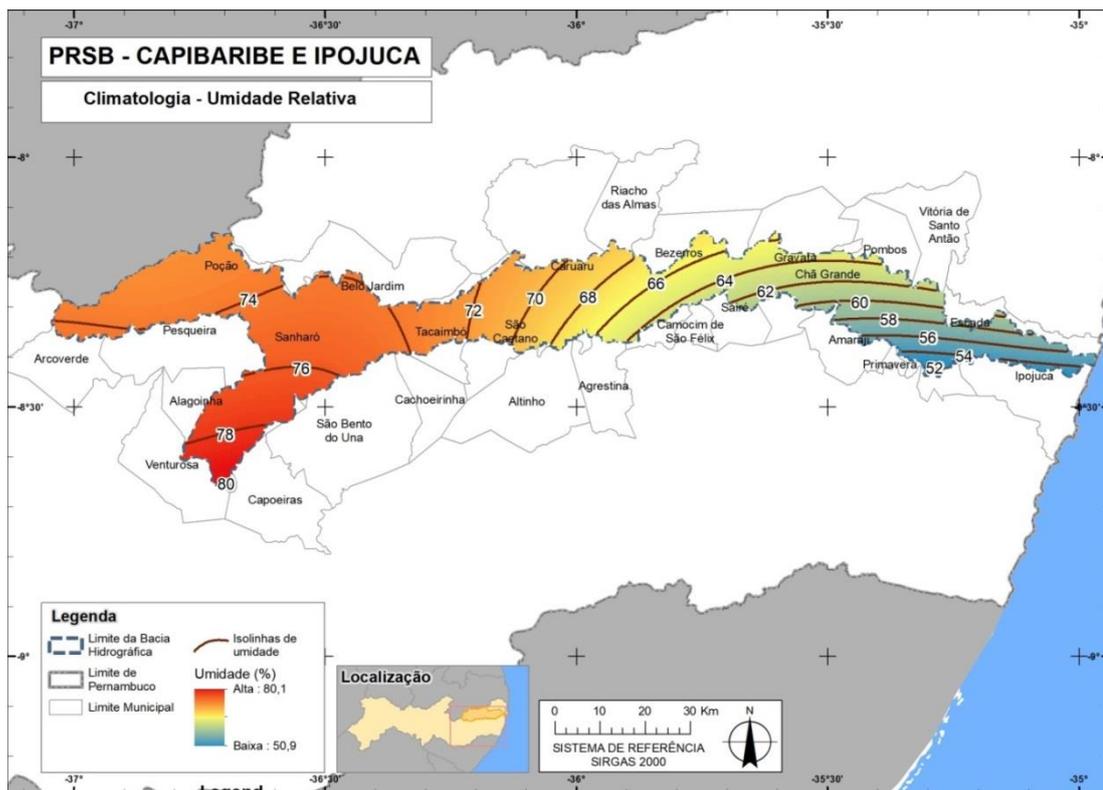


Figura 2.29 – Mapa de Isolinhas para Umidade Relativa na Bacia do Rio Ipojuca

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 2.9).

QUADRO 2.9 – 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 Ipojuca, onde se observa que quanto mais afastado do litoral menor é a precipitação.

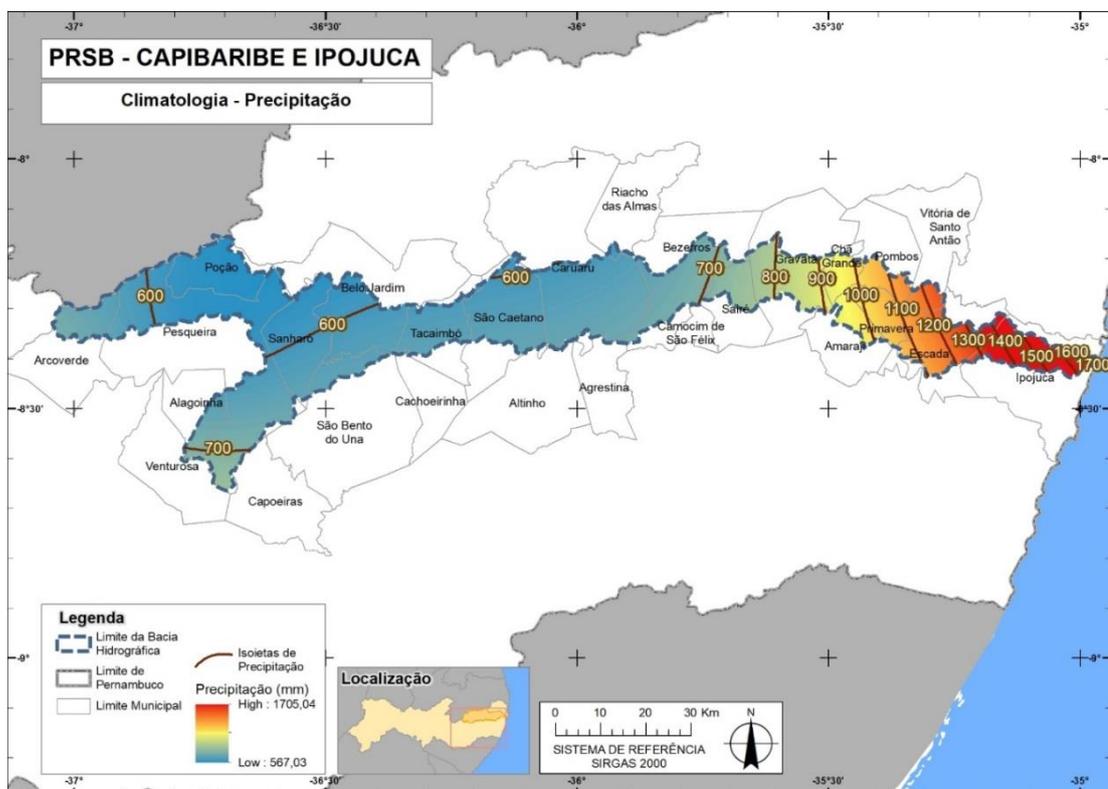


Figura 2.30 – Mapa de Isoietas de Precipitação Anual para a Bacia do Rio Ipojuca

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 2.10.

QUADRO 2.10 – EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL MENSAL PARA O PERÍODO DE 1981 A 2010

| Nome da Estação | Jan. | Fev. | Março | Abril | Maio | 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.

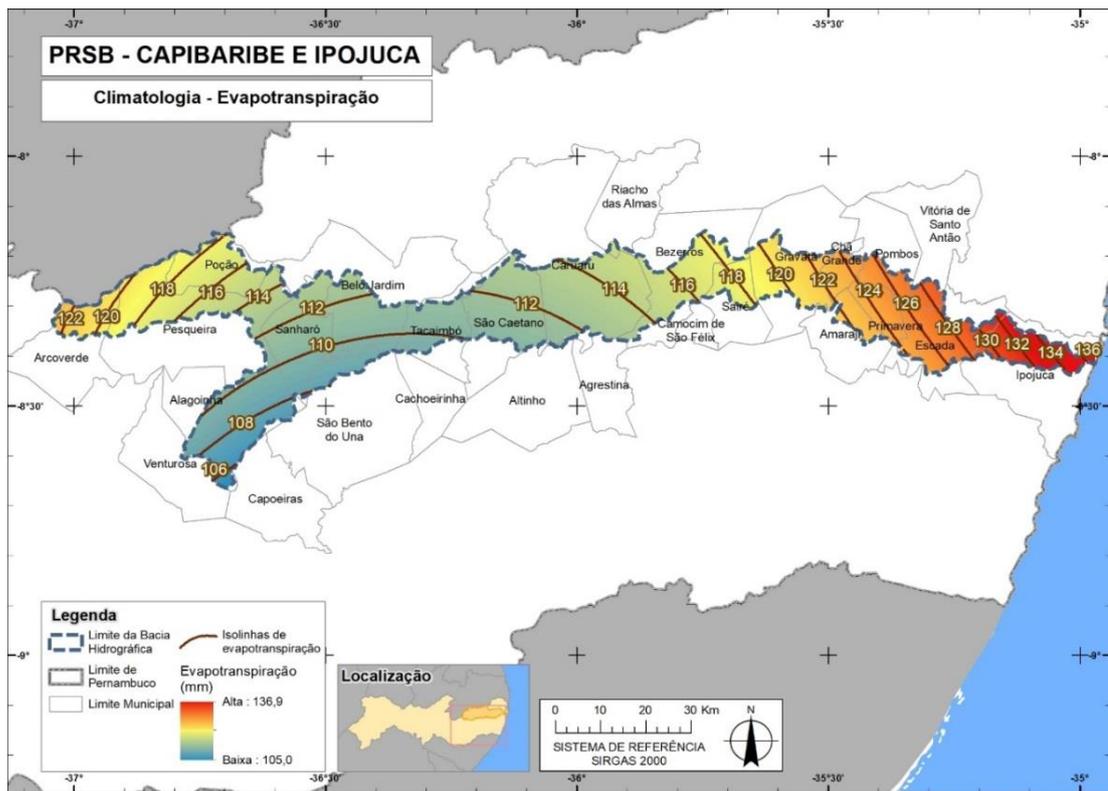


Figura 2.31 – Mapa de Isolinhas de Evapotranspiração Potencial para a Bacia do Rio Ipojuca

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2019.

2.2.8 Hidrografia

O rio Ipojuca tem origem das encostas da serra do Pau D'arco, no município de Arcoverde, a uma altitude de 900m. Possui um comprimento de percurso com cerca de 294 km, orientado na direção oeste-leste, possuindo um regime fluvial intermitente, tornando-se perene a partir do seu médio curso, nas proximidades da cidade de Caruaru.

Devido sua orientação, esta bacia encontra-se inserida em três microrregiões: do Vale do Ipojuca, de Vitória de Santo Antão e da microrregião metropolitana do Recife (Suape). Limita-se ao norte com a bacia hidrográfica do Rio Capibaribe e ao estado da Paraíba, ao sul com duas bacias hidrográficas, a do rio Una e do rio Sirinhaém, a leste, com o segundo e terceiro grupos de bacias hidrográficas de pequenos rios litorâneos (GL2 e GL3) e o Oceano Atlântico e, a oeste, com as bacias hidrográficas dos rios Ipanema e Moxotó e o Estado da Paraíba.

O rio Ipojuca corta diversas sedes municipais destacando-se: Belo Jardim, Caruaru, Bezerros, Gravatá, Escada e Ipojuca. Seu estuário foi bastante alterado nos últimos anos em decorrência da instalação do Complexo Portuário de Suape.

Seus principais afluentes, pela margem direita são: riacho Liberal, riacho Papagaio, riacho Pau Santo e rio do Mel e, pela margem esquerda, riacho Ângelo Novo, riacho da Onça, riacho dos Mocós, riacho do Meio e riacho Pata Choca. O riacho Liberal, seu afluente mais importante, tem suas nascentes nas encostas da Serra do Bucu, município de Venturosa, a uma altitude aproximada de 1.000m. Drena ao longo dos seus 36km de extensão, áreas dos municípios de

Alagoinha, Pesqueira e Sanharó, e desagua no rio Ipojuca, a cerca de 6 km à jusante da cidade de Sanharó.

A bacia hidrográfica do rio Ipojuca abrange uma área de 3.514,35km², correspondendo a 3,55% da área do Estado, estando nela incluídas áreas de 24 municípios dos quais 12 estão com suas sedes inseridas na bacia (Belo Jardim, Bezerros, Caruaru, Chã Grande, Escada, Gravatá, Ipojuca, Poção, Primavera, Sanharó, São Caitano, Tacaimbó).

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

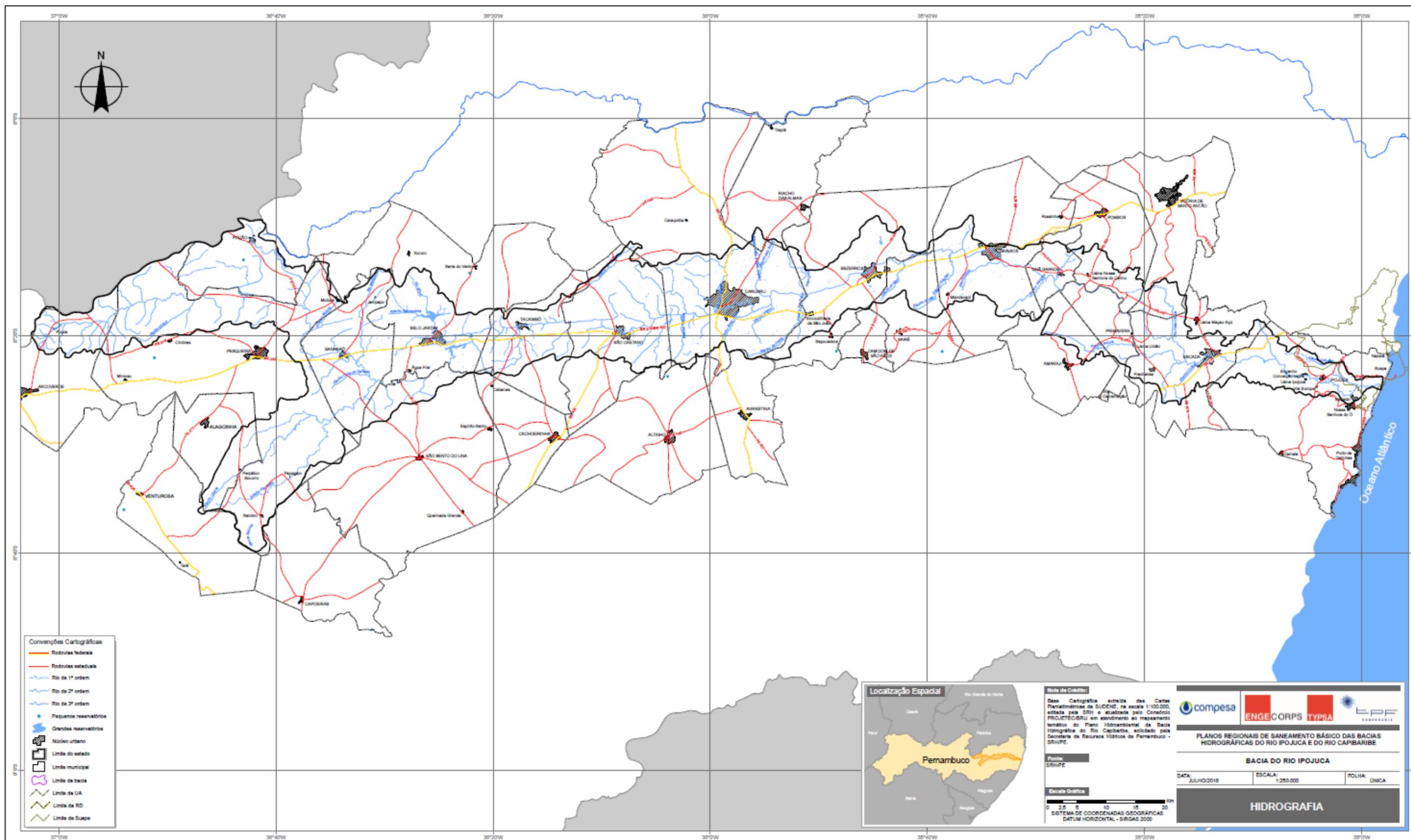


Figura 2.32 – Mapa Temático – Hidrografia – Bacia do Ipojuca

2.2.9 Hidrogeologia

Como já visto na seção 2.2.1, a bacia do Ipojuca não possui depósitos sedimentares na forma de bacias que possam armazenar um grande volume de água, como é o caso da Região Metropolitana do Recife, fazendo com que a bacia seja pobre sem águas subterrâneas.

São apenas dois aquíferos que predominam na região, por meios muito diferentes: o meio fissural, representado pelas rochas cristalinas e que se apresenta em praticamente toda a bacia, porém com péssimas condições de armazenamento, e o meio aluvial, ao longo das calhas fluviais, que apesar de possuir boa porosidade e permeabilidade é um tipo de depósito que apresenta limitações superficiais e de profundidade. No limite da bacia ainda ocorre, de forma restrita, o aquífero intersticial, no limite leste da bacia, no baixo curso.

As rochas duras fraturadas são grande maioria na bacia do rio Ipojuca, e sua funcionalidade hidrogeológica é dada através de suas fraturas e plano de fraturas, que podem variar de acordo com as características destas rochas. No aquífero fissural que predomina a região da bacia hidrográfica do Ipojuca, há uma grande presença de granitos e magmatitos, rochas de alta resistência, ocorrendo nelas fraturas mais abertas, e uma baixa quantidade de planos, resultando assim em uma alta permeabilidade, porém, uma baixa transmissividade do meio. Resumindo, rochas mais resistentes, como é o caso das rochas presentes na bacia do Ipojuca, apresentam um fluxo maior de água no aquífero, porém um menor volume de água por unidade cúbica. Esta é a razão pela qual, em geral, os poços perfurados nas rochas mais resistentes, tipo migmatito, possuem menor vazão do que as rochas xistosas, porém a qualidade da água é melhor.

A descrição do aquífero fluvial feita a seguir baseia-se no PHA-Ipojuca (PROJETEC-BRLi, 2010), que descreve o estudo realizado pela COTEC (1984), para a SUDESA/SAG, compreendendo o alto e médio cursos do rio, até o município de Gravatá, o que corresponde a cerca de 75% da área da bacia do Ipojuca.

Na bacia hidrográfica do rio Ipojuca, foram estudados pela COTEC (2002) os depósitos aluviais em 8 (oito) locais distintos ao longo do vale, nos pontos seguintes: Cacimba Velha, Sítio Caldeirão, Sítio da Moça, Cajueiro, Vila Raízes, Fazenda Santa Isabel, Fazendinha e Bom Jesus. As três primeiras situam-se no trecho a montante de Sanharó, até o município de Poção; a quarta fica no rio Liberal, principal afluente do Ipojuca pela margem direita; a quinta situa-se próximo a Belo Jardim; a sexta, próximo a São Caitano; a sétima localiza-se nas proximidades de Bezerros e; a última entre Bezerros e Gravatá.

Para análise desses oito locais, foram realizadas 75 sondagens dispostas em seções transversais e longitudinais ao rio, executando um ensaio de bombeamento em poço tubular perfurado para esse fim e coletadas águas para posterior realização de análises físico-químicas.

Como resultado desse estudo, pode-se resumir em alguns tópicos principais:

1. Os depósitos aluviais, incluindo os sedimentos da calha atual e terraços, apresentam uma área de 60 km² em 300 km de extensão do aquífero, chegando em uma largura média de 200 m, com larguras máximas chegando a atingir acima dos 500 m;
2. Os depósitos se alternam entre terraços suspensos e terraços integrados à calha, sendo o último mais provido de águas subterrâneas, com a capacidade de captar o nível *underflow* subjacente;
3. A espessura média representativa é de 2,5 m, porém o geral é ser inferior a 3 m, mesmo que em alguns trechos a espessura chegue a alcançar os 5 m;
4. O estudo constatou, no período em que foi realizado, nas quais já se faziam 4 meses após o período de chuva, níveis d'água profundos, com 2 m de profundidade média;
5. As espessuras saturadas, em função do período de observação, foram reduzidas, com média de 1,5 m e raramente ultrapassando os 2,0 m.

Não ocorrem variações granulométricas esperadas, de montante para jusante; as variações ocorrem de maneira aleatória, ora aumentando, ora diminuindo, a fração arenosa a conglomerática situa-se, em geral, na base da sequência, seguida preferencialmente no sentido vertical, da fração arenosa siltico-argilosa; ocorrem, algumas vezes, alternâncias das frações granulométricas, parecendo indicar mudanças faciológicas interdigitadas.

A qualidade da água observada nesses depósitos é semelhante às das águas superficiais encontradas no período de estiagem, com qualidade imprópria para o consumo humano. A alimentação do aquífero aluvial é realizada de maneira eficaz e contínua devido a sua alta porosidade e por estar situado em uma região com período chuvoso anual, podendo assim o próprio escoamento fluvial carregar o depósito até saturá-lo. Considerando que o depósito possui uma área de aproximadamente 80 km², 25% maior do que a área da bacia do Ipojuca, uma precipitação da ordem de 700 mm e uma taxa de infiltração de 15% (valor adotado para depósitos arenosos no Nordeste), tem-se um volume de 8,4 milhões de metros cúbicos de água infiltrada por ano.

A circulação da água no aquífero é processado de forma rápida, percorrendo 1 km em menos de 20 dias, com uma porosidade de 2,17 m/hora. Tendo em vista o gradiente calculado em 1,2 m/km, e considerando os 200 m de largura média encontrados com a profundidade média 2,5 m (seção 200 m x 2,5 m), com uma permeabilidade de 18.912 m/ano, a percolação ao longo do depósito seria da ordem de 11.347 m³/ano.

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

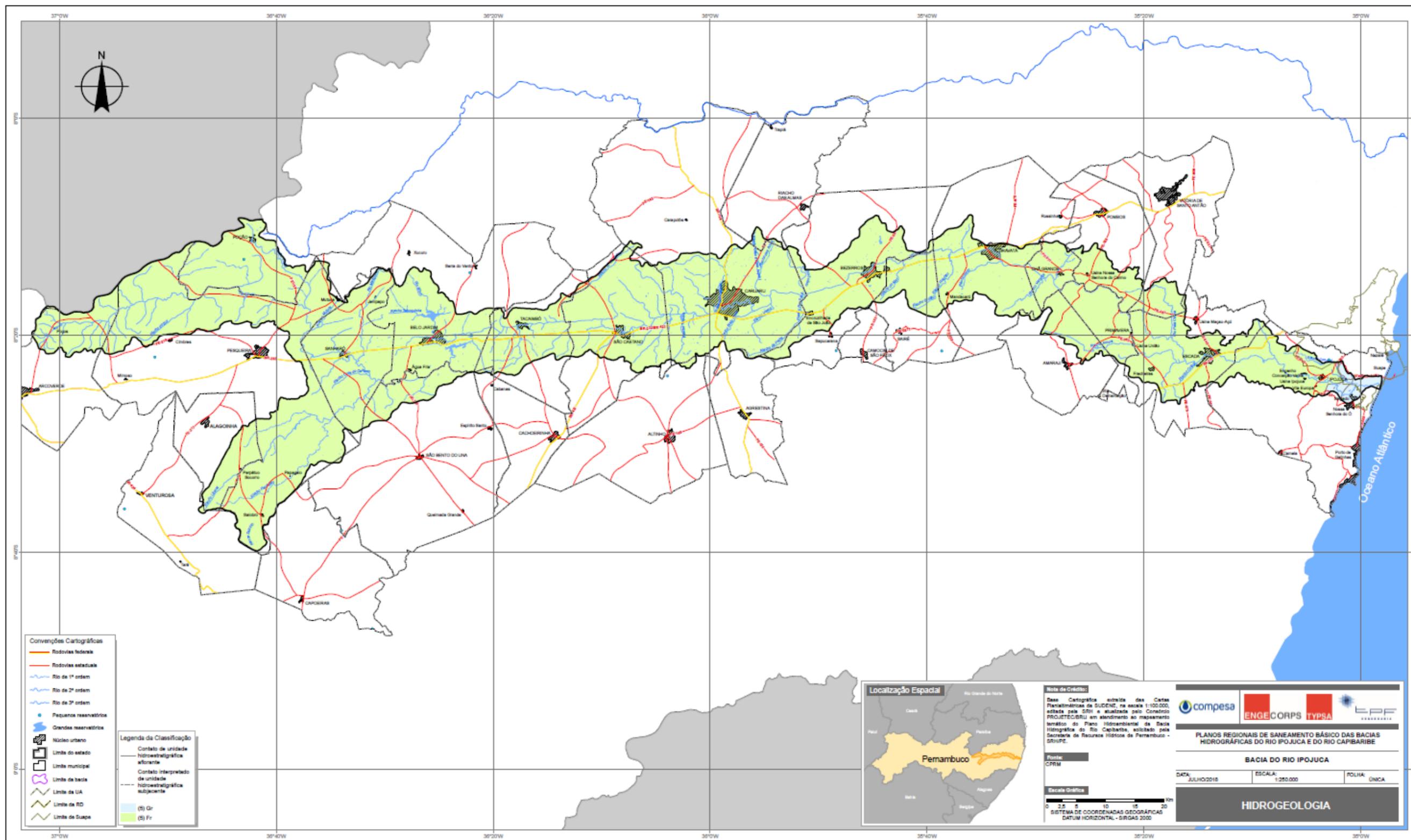


Figura 2.33 – Mapa Temático – Hidrogeologia – Bacia do Ipojuca

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 Ipojuca 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 Ipojuca 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 Ipojuca estão inseridos. Os hospitais presentes nas Geres em questão estão citados no Quadro 2.11.

QUADRO 2.11 - 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 23 hospitais citados, 4 estão inseridos em municípios que fazem parte do PRSB da bacia do rio Ipojuca, os hospitais de Caruaru e Arcoverde, ainda sim todos eles têm impacto na saúde de todos os municípios da bacia. Isto ocorre dado 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 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 2.12 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 2.12 - 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 |
| III Geres | - | - | 0,13 | - | 3,60 | 0,03 | - | - | - | - | 3,76 |
| IV Geres | 0,15 | 0,05 | 0,89 | 0,04 | 17,21 | 0,02 | - | 0,00 | - | 0,21 | 18,58 |
| VI Geres | 0,09 | - | 0,59 | - | 20,15 | - | - | - | 0,01 | 0,14 | 20,98 |
| Total | 0,25 | 0,13 | 2,92 | 0,08 | 47,81 | 0,10 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,46 | 51,79 |

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 47,81. 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 3,00.

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 Buíque (ID 76), Vitória de Santo Antão (ID 20) e Vertentes (ID 74), por apresentarem alta taxa de internações, superando o índice de 4,51 por 1.000 habitantes. Dentre os três, apenas Vitória de Santo Antão se encontra inserido na bacia do rio Ipojuca, entretanto recebe a classificação de parcialmente inserido, sendo abordado apenas no PRSB da bacia do rio Capibaribe.

Curioso observar como os municípios de Sanharó (ID 65), Pedra (ID 82), Custódia (ID 77) 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 de campanhas e investimento em unidades de saúde.

Dentre esses municípios, Pesqueira e Sanharó fazem parte do PRSB da bacia do rio Ipojuca. De acordo com o apresentado no tópico anterior de análise dos aspectos sociais e econômicos, Pesqueira e Sanharó se destacam ao apresentar esforços de melhoria que refletem, por exemplo, na esperança de vida ao nascer, que entre 2000 e 2010 teve um crescimento anual correspondente a 1,24% e 1,19% respectivamente, chegando a uma expectativa de aproximadamente 70 anos ambos, próximo ao dado de Recife, que chega a 74,5 anos. Ainda, ambos os municípios em 2010 já apresentavam atendimento ao saneamento básico, com dados de abastecimento de água e esgotamento sanitário, atendendo mais de 50% dos domicílios dos municípios.

O município abordado no PRSB da bacia do rio Ipojuca que mais se destaca pelo baixo atendimento dos domicílios no que diz respeito ao saneamento básico é Sairé (ID 64), que curiosamente não apresenta casos relevantes de internações por 1.000 habitantes. Logo, uma possível justificativa para a baixa ocorrência da doença em municípios com baixos índices de atendimento ao saneamento pode ser o sistema de encaminhamento de pacientes para hospitais mais especializados, utilizado pelo SUS.

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 a região não apresentou notável incidência da doença, tal cenário demonstra a preocupação na melhora da qualidade de vida da população.

É perceptível a diminuição da ocorrência da doença ao longo do tempo, que teve como um dos fatores contribuintes a forte campanha e 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.

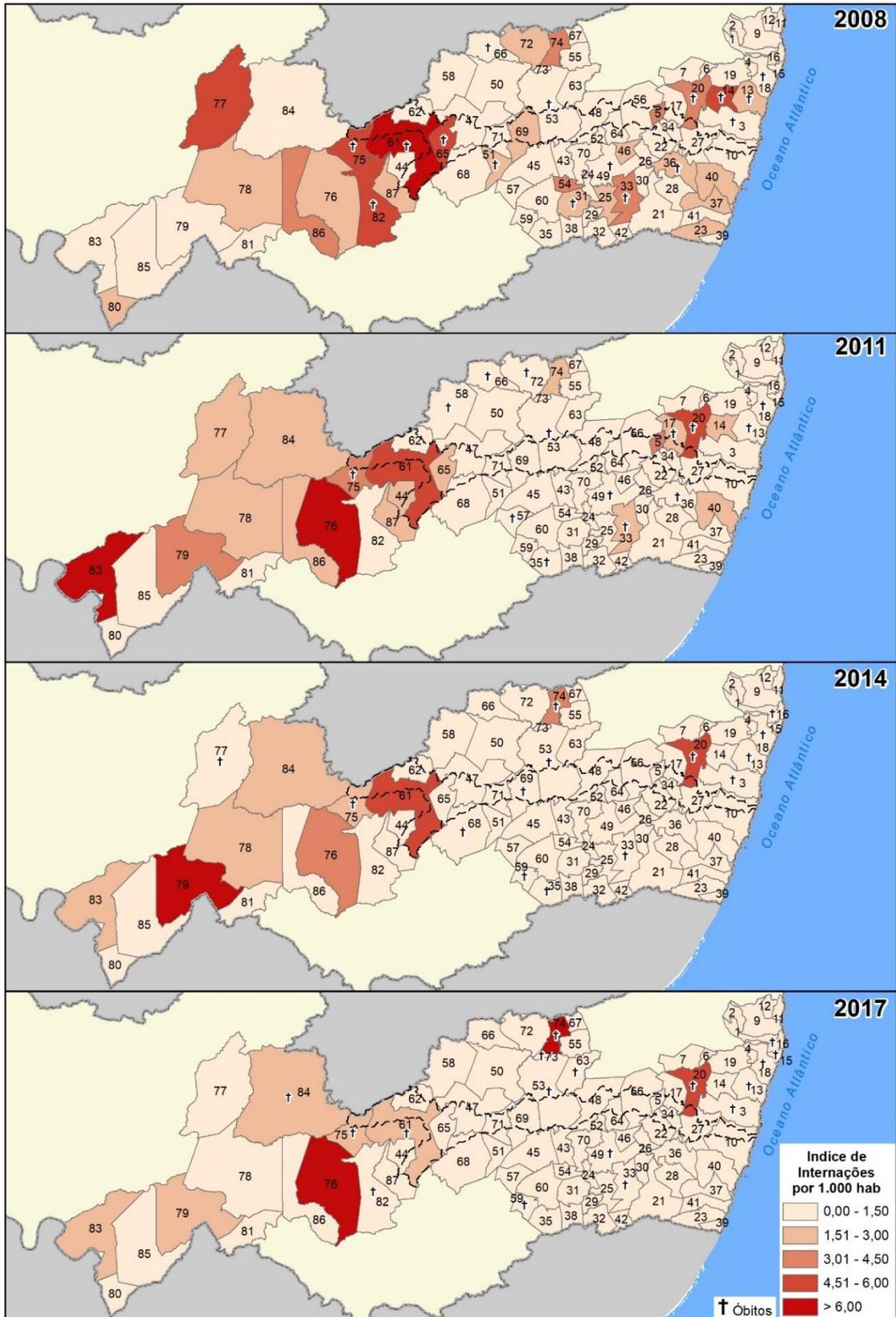


Figura 2.34 – Evolução das taxas de internações por município de diarreia e gastroenterite nas Geres consideradas no PRSB da bacia do rio Ipojuca (taxa de internações por 1.000 hab).

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018

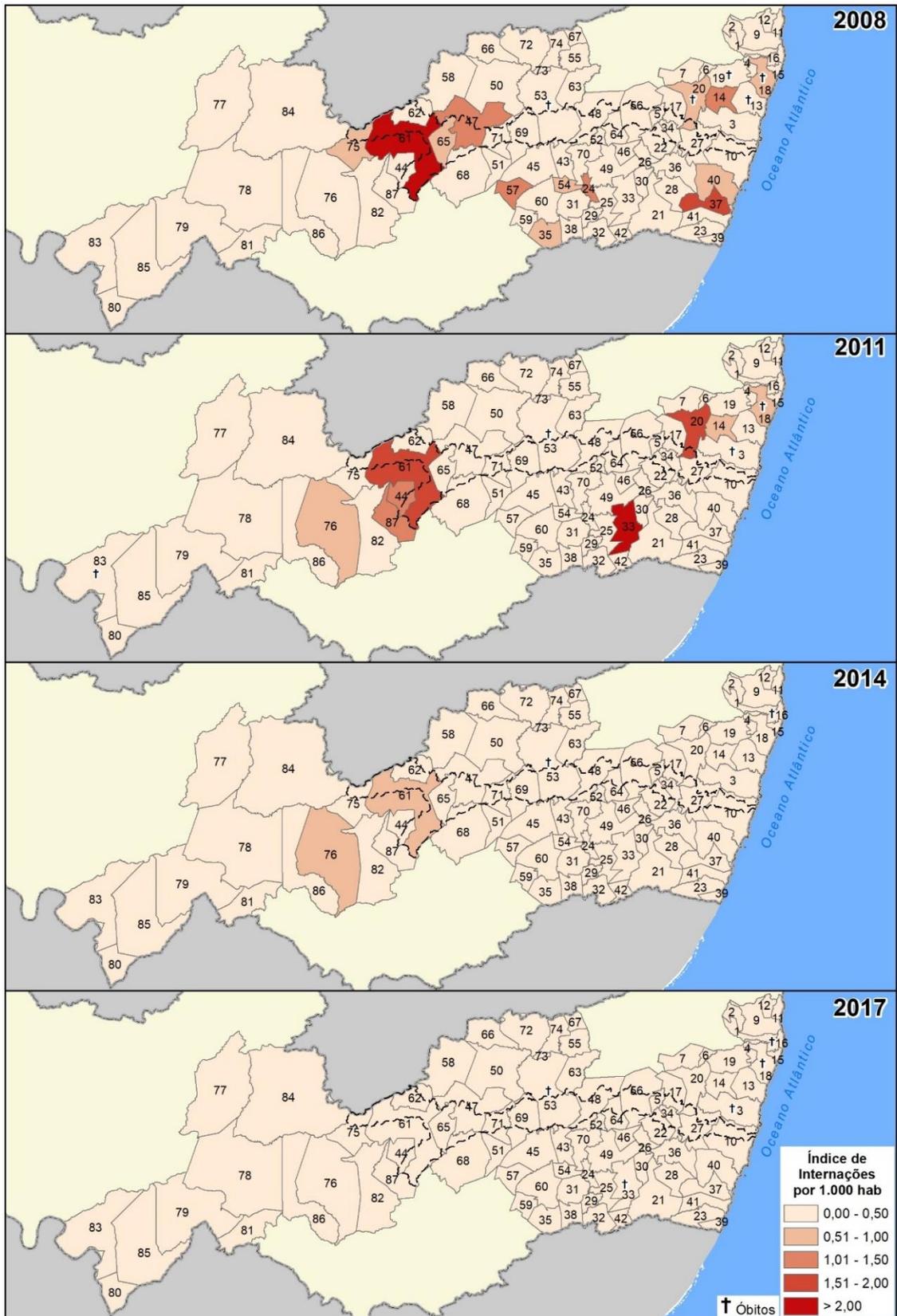


Figura 2.35 – Evolução das taxas de interações por município de dengue clássica e hemorrágica nas Geres consideradas no PRSB da bacia do rio Ipojuca (taxa de interações por 1.000 hab)

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 2.13.

QUADRO 2.13 - 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 |
| III Geres | 0,02 | 0,08 | - | 0,10 |
| Palmares | 0,02 | 0,08 | - | 0,10 |
| 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 |
| VI Geres | - | 0,11 | - | 0,11 |
| Arcoverde | - | 0,04 | - | 0,04 |
| Pedra | - | 0,04 | - | 0,04 |
| Sertânia | - | 0,03 | - | 0,03 |
| Total | 0,02 | 0,61 | 0,01 | 0,64 |

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, água encanada e destino adequado. 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 Ipojuca 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 2.14.

QUADRO 2.14 - TAXA DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES DE 0-4 ANOS DO SUS (TAXA POR 1.000 HABITANTES)

| Municípios | Amebíase | Cólera | Dengue clássica | Diarreia e gastroenterite | Esquistossomose | Febre amarela | Dengue hemorrágica | Febres tifoide e paratifoide | Hepatites virais | Total Geral |
|--------------|----------|--------|-----------------|---------------------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------------------|------------------|-------------|
| I Geres | - | 0,19 | 0,56 | 21,65 | - | 0,05 | 0,05 | 0,04 | - | 0,08 |
| III Geres | - | - | 0,20 | 14,05 | - | - | - | - | - | - |
| IV Geres | 0,56 | - | 4,28 | 61,71 | 0,12 | - | 0,15 | - | - | 0,04 |
| VI Geres | - | - | 1,30 | 82,02 | - | - | - | - | - | - |
| Total | 0,56 | 0,19 | 6,34 | 179,43 | 0,12 | 0,05 | 0,21 | 0,04 | - | 0,12 |

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 (179,43), taxa muito superior ao apresentado para todas as idades analisada anteriormente (47,81). Novamente é perceptível a ocorrência de dengue clássica e dengue hemorrágica, que somadas correspondem a uma taxa de 6,55.

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 nos municípios de Buíque (ID 76) e Vertentes (ID 74), por apresentar altas taxas de internações infantil, superando o índice de 20,00 por 1.000 habitantes. O município de Vertentes será abordado no PRSB da bacia do rio Capibaribe.

No âmbito do PRSB da bacia do rio Ipojuca, os dois municípios que se destacam são Pesqueira (ID 61) e Arcoverde (ID 75), com as taxas de internações infantil entre a 10,01-15,00 por 1.000 habitantes.

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 se destaca como causa de óbitos nas crianças entre 0 a 4 anos de idade, apresentando a presença de registros de óbitos mesmo com a baixa taxa de internação infantil. Caruaru (ID 53)

é o que mais se destaca por ocorrência de internações, apresentando em 2017 uma taxa superior a 2,00. O município se encontra inserido na bacia do rio Ipojuca, estando presente na lista dos abordados no PRSB da referida bacia.

De acordo com a análise apresentada na seção 2.1, Caruaru é um município que apresentou em 2010 índices de atendimento satisfatórios no que toca aos sistemas de abastecimento de água, serviços de limpeza e esgotamento sanitário, apresentando dados superiores ao atendimento de 80% dos domicílios. Uma possível justificativa para a alta taxa registrada é a presença de hospitais especializados no município, que atraem pacientes encaminhados dos demais municípios ao entorno.

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 2.15 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 2.15 - 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 | 0,04 |
| Recife | 0,01 | - | 0,03 | 0,04 |
| III Geres | 0,20 | - | - | 0,20 |
| Palmares | 0,20 | - | - | 0,20 |
| IV Geres | - | - | 0,08 | 0,08 |
| Caruaru | - | - | 0,08 | 0,08 |
| Total | 0,21 | - | 0,11 | 0,32 |

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 lixo, 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 atenção médica, através do investimento nos profissionais de saúde. O Quadro 2.16 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 2.16 - 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> |
|------------------|--|-------------------|-----------------------|------------------------|------------------------------|-----------------|---------------------|--|--------------|
| Agrestina | 9 | 18 | 7 | 1 | 5 | 2 | 2 | 52 | 96 |
| Alagoinha | 4 | 18 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 11 | 40 |
| Altinho | 4 | 13 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 16 | 38 |
| Amaraji | 9 | 13 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 16 | 44 |
| Arcoverde | 43 | 117 | 39 | 8 | 12 | 17 | 9 | 223 | 468 |
| Belo Jardim | 15 | 42 | 13 | 3 | 6 | 3 | 4 | 67 | 153 |
| Bezerros | 20 | 35 | 15 | 0 | 13 | 2 | 2 | 64 | 151 |
| Cachoeirinha | 4 | 10 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 16 | 37 |
| Caruaru | 222 | 538 | 155 | 42 | 49 | 97 | 35 | 919 | 2057 |
| Chã Grande | 4 | 11 | 2 | 0 | 7 | 1 | 0 | 30 | 55 |
| Escada | 14 | 34 | 6 | 2 | 13 | 2 | 0 | 30 | 101 |
| Gravatá | 22 | 28 | 10 | 2 | 12 | 7 | 2 | 97 | 180 |
| Pesqueira | 10 | 47 | 10 | 0 | 8 | 4 | 0 | 72 | 151 |
| Poção | 1 | 5 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 5 | 15 |
| Primavera | 2 | 4 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 4 | 15 |
| Sairé | 4 | 7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 8 | 20 |
| Sanharó | 0 | 12 | 1 | 0 | 6 | 0 | 0 | 14 | 33 |
| São Bento do Una | 2 | 20 | 5 | 0 | 9 | 0 | 0 | 20 | 56 |
| São Caitano | 3 | 12 | 4 | 0 | 7 | 0 | 0 | 19 | 45 |
| Tacaimbó | 1 | 6 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 7 | 17 |
| Venturosa | 2 | 14 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 18 | 39 |

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 Ipojuca. 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 dos municípios de Pesqueira e Venturosa, únicos municípios inseridos na bacia do rio Ipojuca que apresentaram o referido documento.

2.4.1.1.1 Pesqueira

O desenvolvimento do PSB de Pesqueira ocorreu em consonância com o Termo de Referência do Ato Convocatório 007/2014 da AGB Peixe Vivo.

O trabalho foi realizado a partir de dados primários e secundários, sendo que os primários ocorreram por meio de diversas visitas a campo e entrevistas junto às secretarias da Prefeitura, e aos moradores locais, por meio de eventos públicos, como os seminários e audiências. Ressalta-se que as visitas a campo foram acompanhadas de um técnico local, facilitando assim, o fornecimento dos dados. Os dados secundários foram obtidos através de diversas fontes de consulta, abrangendo autores e instituições internacionais, nacionais, estaduais e municipais.

Nesse âmbito, o contexto geral evidenciado no diagnóstico dos serviços de Pesqueira demonstra que, o município ainda se encontra muito aquém do desejável, com relação a alguns aspectos importantes, sobretudo pela inexistência ou insuficiência de serviços tidos como essenciais, especialmente em áreas rurais. Esta situação é considerada preocupante e deve ser tratada prioritariamente e, na medida do possível, solucionada.

2.4.1.1.2 Venturosa

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Venturosa 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 de 2007.

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

O cenário atual do município está descrito no diagnóstico técnico, no qual é perceptível um claro déficit na infraestrutura do sistema de saneamento básico, representado pela insuficiência e/ou inexistência dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana para todas as localidades do município. Dessa forma, o

referido Plano de Saneamento do Município prevê ações e programas pertinentes aos serviços de saneamento voltados para o atendimento das necessidades básicas da população, os quais proporcionem qualidade de vida aos habitantes venturosenses.

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 deste PRSB da bacia do rio Ipojuca, tais dados estão apresentados no Quadro 2.17.

QUADRO 2.17 - 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> |
|------------------|------------------------------|--|---------------------------------------|
| Agrestina | 22.679 | SIM | NÃO |
| Alagoinha | 13.759 | NÃO | NÃO |
| Altinho | 22.353 | SIM | NÃO |
| Amaraji | 21.939 | SIM | SIM |
| Arcoverde | 68.793 | SIM | NÃO |
| Belo Jardim | 72.432 | SIM | SIM |
| Bezerros | 58.668 | SIM | NÃO |
| Cachoeirinha | 18.819 | NÃO | SIM |
| Caruaru | 314.912 | SIM | SIM |
| Chã Grande | 20.137 | SIM | NÃO |
| Escada | 63.517 | SIM | SIM |
| Gravatá | 76.458 | SIM | SIM |
| Pesqueira | 62.931 | SIM | SIM |
| Poção | 11.242 | NÃO | NÃO |
| Primavera | 13.439 | NÃO | NÃO |
| Sairé | 11.240 | NÃO | NÃO |
| Sanharó | 21.955 | SIM | NÃO |
| São Bento do Una | 53.242 | SIM | SIM |
| São Caitano | 35.274 | SIM | NÃO |
| Tacaimbó | 12.725 | NÃO | NÃO |
| Venturosa | 16.052 | NÃO | NÃO |

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

De acordo com o quadro, 14 municípios devem possuir plano diretor, dos quais apenas 8 deles o apresentou para presente análise neste diagnóstico, são eles: Amaraji, Belo Jardim, Cachoeirinha, Caruaru, Escada, Gravatá, Pesqueira e São Bento do Una.

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 2.18 apresenta-se a relação dos municípios juntamente com a data de instituição da respectiva Lei Orgânica.

QUADRO 2.18 - ANÁLISES DOS PLANOS DIRETORES.

| <i>Município</i> | <i>Data de Instituição</i> |
|------------------|---|
| Agrestina | Lei Orgânica Municipal de Agrestina - - 02/04/1990 |
| Alagoinha | Lei Orgânica do Município de Alagoinha – 05/04/1990 |
| Altinho | Lei Orgânica do Município de Altinho – 03/1990 |
| Amaraji | Lei Orgânica do Município de Amaraji - 2007 |
| Arcoverde | Lei Orgânica do Município de Arcoverde – sem informação da data |
| Belo Jardim | Lei Orgânica do Município de Belo Jardim – 20/11/2012 |
| Bezerros | Lei orgânica não disponível |
| Cachoeirinha | Lei orgânica não disponível |
| Caruaru | Lei Orgânica de Caruaru – 05/04/1990 |
| Chã Grande | Lei Orgânica do Município de Chã Grande – 09/11/2009 |
| Escada | Lei Orgânica do Município de Escada – 04/04/1990 |
| Gravatá | Lei orgânica do município de Gravatá – 31/03/1990 |
| Pesqueira | Lei orgânica do município de Pesqueira – 01/04/1990 |
| Poção | Lei orgânica do município de Poção – 05/04/1990 |
| Primavera | Lei orgânica não disponível |
| Sairé | Lei orgânica não disponível |
| Sanharó | Lei orgânica não disponível |
| São Bento do Una | Lei orgânica de São Bento do Uma – 04/04/1990 |
| São Caitano | Lei orgânica de São Caitano – 08/05/2001 |
| Tacaimbó | Lei orgânica não disponível |
| Venturosa | Lei orgânica não disponível |

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2020.

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 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 e 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.

2.4.1.4.1 Alagoinha

A lei municipal nº 2.414 de janeiro de 2018 caracteriza o Plano PluriAnual (PPA) do município de Alagoinha. O PPA estruturado para o quadriênio 2018-2021 tem como meta o desenvolvimento humano e social, o fornecimento de infraestrutura e a gestão por resultado e excelência.

No que diz respeito ao saneamento básico, o plano plurianual apresenta alguns objetivos a serem alcançados. Um deles é reduzir o número de ocorrências de leituras inconformes e ter mais agilidade nas novas ligações de água. Para isso, o município pretende realizar iniciativas como ampliar e padronizar as ligações de água, implantar sistema de gestão integrada, qualificar e capacitar servidores, dentre outras.

Outro objetivo a ser alcançado é reduzir custos operacionais e as perdas físicas, para melhorar o abastecimento de água e qualidade de tratamento de esgotamento sanitário. Com esse fim, Alagoinha pretende modernizar sistemas de captação e distribuição de água entre a zona urbana e rural, instalar novas ligações de esgoto, requalificar estações de tratamento de esgoto e substituir parte da rede de esgotamento sanitário.

2.4.1.4.2 Caruaru

A lei municipal nº 6.005 de dezembro de 2017 define o plano plurianual do município de Caruaru que irá vigorar para o período de 2018 a 2021. O plano materializa o planejamento governamental por meio de programas e ações, contendo desde o nível estratégico até o nível operacional.

Com relação ao saneamento básico, constam na lei diversos programas com seus respectivos investimentos a cada ano, atribuindo definições e justificativas a cada um, a fim de clarificar sua importância. Um desses programas é a construção, reforma, ampliação do saneamento e drenagem, com o intuito de promover uma melhor qualidade de vida para a população reduzindo vetores causadores de doenças.

Outros programas são direcionados a infraestrutura de saneamento rural, visando construção e reforma de soluções baratas e eficazes como fossas comunitárias, fossas secas e outros tipos de latrinas.

Os programas que dizem respeito ao abastecimento de água propõem a construção e ampliação de barragens, poços, adutoras, cisternas e outras obras, além de realizar a manutenção nas obras já existentes. Esses programas também realizarão o abastecimento emergencial para a população rural e urbana.

Além dos programas citados, o plano plurianual prevê a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, com o intuito de analisar e solucionar as presentes deficiências do município na área.

2.4.1.4.3 Pesqueira

A lei nº 3.237/2017 institui o plano plurianual do município de Pesqueira, para o período de 2018 a 2021. Ao longo de todo o documento são abordadas políticas voltadas para o desenvolvimento urbano e classificadas conforme as necessidades prioritárias presentes no município.

Dentre ações previstas no plano pertinentes aos serviços de saneamento, destacam-se a construção, ampliação e reformas de esgotos, galerias e sistema de coleta de tratamento sanitário. Além disso, serão realizados consertos, reparos e drenagens de águas pluviais.

A cidade também demonstra preocupação com a recuperação e preservação do meio ambiente, dessa forma serão realizadas ações voltadas para conservação das margens de rios, bem como o estabelecimento de um sistema adequado de tratamento de lixo, com ênfase na coleta seletiva, proporcionando o correto manejo de resíduos sólidos. Por fim, o plano determina que serão executadas obras para construção de açudes, barragens e adutoras destinadas à agricultura e ao abastecimento da população.

2.4.1.4.4 Sanharó

A lei nº 239/2017 institui o plano plurianual de Sanharó. 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 a satisfação da comunidade.

Para o atendimento das necessidades básicas da população e desenvolvimento do município, está disposto no documento o planejamento orçamentário de todas as áreas de atuação tais como saúde, educação, saneamento, transporte, energia, dentre outras.

A carência de água para consumo humano e usos múltiplos afeta negativamente os níveis de saúde e restringe as oportunidades de melhoria socioeconômicas e de qualidade de vida das comunidades. Esta situação, em muitos casos, deve-se ao caráter temporário dos mananciais e/ou à localização das fontes, exigindo grandes esforços para se ter acesso à quantidade mínima de água. Dessa maneira, destaca-se o Programa de Gestão do Sistema de Abastecimento que visa ampliar o abastecimento de água a fim de que tenham capacidade para atender as demandas geradas em todo território do município.

Ainda, é possível perceber a preocupação com os demais serviços de infraestrutura como tratamento de resíduos sólidos, o qual será dirigido conforme o Programa de Tratamento de Lixo do município. De acordo com o documento, o programa promoverá ações que visem ao gerenciamento integrado dos resíduos sólidos buscando reduzir o volume de detritos gerados na cidade, incentivando o aumento da reutilização e da reciclagem, ampliando a coleta domiciliar seletiva e promovendo a disposição final ambientalmente correta e de modo sustentável.

Por fim, destaca-se a implantação do Programa de Gestão Ambiental, o qual dispõe sobre ações para tratamento de esgotos e ampliação da cobertura de esgotos sanitários.

2.4.1.4.5 São Bento do Uma

A lei nº 1979/2017 institui o plano plurianual de São Bento do Uma. 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.

O município é marcado por apresentar uma infraestrutura precária, especialmente no que toca os serviços de saneamento básico. Com o presente plano plurianual, vigente de 2018 a 2021, a administração do município tem como diretriz melhorar os índices e indicadores que retratam a situação do mesmo.

No PPA, estão dispostas ações estratégicas destinadas a melhoria da qualidade de vida da população são-bentense, contribuindo para a melhoria dos indicadores socioeconômicos municipais. Nesse sentido, destacam-se as ações voltadas para o compromisso com a continuidade do desenvolvimento sustentável, assegurando saneamento básico e preservação do meio ambiente. Para isto, estão previstas medidas como a implantação de um programa de coleta

seletiva de lixo, melhoramento do sistema de limpeza pública das vias urbanas, implantação de um sistema de esgotamento sanitário e drenagem pluvial.

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 Legislações 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 Ipojuca 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 às 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 Ipojuca, apenas Altinho, Amaraji, Belo Jardim e Sanharó apresentam Conselhos de cunho ambiental.

Através da Lei Orgânica do município de Altinho, Art. 106, criou-se na forma da Lei o Conselho Municipal de Conservação e Defesa do Meio Ambiente - COMDEMA, órgão representativo da comunidade e de assessoramento à Prefeitura Municipal em questões referentes ao equilíbrio ecológico e ao combate à poluição ambiental, em todo o território municipal.

Da mesma forma, o município de Amaraji estabelece a criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente – COMAM que tem como finalidade constatar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços de saneamento básico e assegurar que sejam implementadas conforme as normas relativas à proteção ao meio ambiente, ao uso e ocupação do solo e à saúde.

A Secretaria de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente do município de Belo Jardim, reativou no ano de 2017 o Conselho Municipal de Meio Ambiente - Condema que é responsável por auxiliar na manutenção e preservação ambiental. O Condema é formado por representantes de várias secretarias da gestão municipal, do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Belo Jardim (STR-BJ) e de indústrias do município.

O município de Sanharó apresenta o Conselho Municipal de Desenvolvimento, de caráter consultivo, com a função de orientar o Executivo no processo de planejamento para o desenvolvimento do município.

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.

Em pesquisas bibliográficas, identificou-se apenas a existência de Conselhos Municipais de cunho ambiental e caráter consultivo dos municípios supracitados. Os municípios de Agrestina, Bezerros, Caruaru, Pesqueira, Poção, Sairé, São Caitano e Tacaimbó identificou-se apenas a existência Conselhos de Saúde. Para Alagoinha, Arcoverde, Cachoerinha, Chã Grande, Escada, Gravatá, Primavera, São Bento do Una e Venturosa não foi identificada a existência de Conselhos de Saúde e de Meio Ambiente.

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 Ipojuca 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 (2018) referentes à quantidade de ONGs presentes nos municípios que fazem parte da bacia do rio Ipojuca, cujas resultados foram: Agrestina (3), Amaraji(2), Arcoverde (1), Gravatá (5), Pesqueira (2).

Os dados indicam que 48% 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 Caruaru, no qual possui 6 ONGs, correspondente a cerca de 21% das ONGs identificadas nos municípios analisados do PRSB da bacia do rio Ipojuca, que auxiliam e dão apoio aos moradores nas atividades exercidas.

O “Centro De Educação Popular Comunidade Viva” do município de Caruaru – COMVIVA” age na defesa de causas relacionadas a proteção social e institucional e a educação profissional. A associação atua buscando proporcionar um atendimento socioeducativo para crianças e adolescentes em situação de pobreza e risco pessoal e social.

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 inclusos no PRSB da bacia do rio Ipojuca. 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”.

Para 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 2.19 demonstra o número de instituições por grau de ensino e município.

QUADRO 2.19 - QUANTIDADE DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO POR MUNICÍPIO E GRAU DE ENSINO

| <i>Município</i> | <i>Educação Infantil</i> | <i>Ensino Fundamental</i> | <i>Ensino Médio</i> |
|------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|
| Agrestina | 26 | 24 | 1 |
| Alagoinha | 12 | 16 | 1 |
| Altinho | 30 | 32 | 2 |
| Amaraji | 29 | 30 | 2 |
| Arcoverde | 39 | 48 | 10 |
| Belo jardim | 72 | 77 | 10 |
| Bezerros | 43 | 53 | 7 |
| Cachoeirinha | 12 | 13 | 1 |
| Caruaru | 165 | 205 | 33 |
| Chã Grande | 27 | 31 | 1 |
| Escada | 60 | 67 | 7 |
| Gravatá | 76 | 85 | 8 |
| Pesqueira | 96 | 99 | 11 |
| Poção | 14 | 15 | 1 |
| Primavera | 17 | 16 | 1 |
| Sairé | 14 | 16 | 2 |
| Sanharó | 26 | 27 | 2 |
| São Bento do Una | 45 | 49 | 4 |
| São Caitano | 43 | 45 | 4 |
| Tacaimbó | 17 | 20 | 2 |
| Venturosa | 21 | 24 | 2 |

Fonte: Banco de Dados do Estado, 2017.

Cruzando as informações constantes no Figura 2.9 (Taxa de Analfabetismo por município) e no Quadro 2.19, é possível chegar à provável causa de tais índices. O município de Tacaimbó apresenta a maior taxa de analfabetismo dentre todos os constituintes da bacia do rio Ipojuca, isso pode ser justificado pelo fato da cidade ter uma das mais baixas quantidades de instituições de ensino infantil e fundamental dentre todas as cidades do grupo de estudo, além de apresentar apenas 2 instituições de ensino médio para os mais de 12 mil habitantes locais.

No que se refere ao município de Caruaru está localizado em uma área quase quatro vezes maior que o município de Tacaimbó, que apresenta o maior número de escolas do ensino médio, 33 instituições. No entanto, Caruaru apresenta uma população que supera os 350 mil habitantes, indicando que a disparidade verificada entre os índices de analfabetismo pode não ser devida a falta de escolas para atender aos interessados, mas sim ao nível de desenvolvimento de cada município. Isto pode ser justificado pelo fato de Caruaru ser a cidade com o maior PIB per capita da área em estudo, isso se caracteriza como sendo um forte indicador para o baixo nível de analfabetismo.

A comparação desses dados através do Quadro 2.19 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 Ipojuca*

Outra entidade que compõe as partes interessadas nas discussões de saneamento em âmbito regional é o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca, formado em 05/11/2001 e homologado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos em 24/09/2002 através da Resolução nº 02/2002. O Comitê é composto por 30 membros titulares e seus respectivos suplentes, cuja estrutura compreende Plenário, Diretoria Colegiada, Câmara Técnicas e Grupos de Trabalho.

Os comitês de bacias constituem um espaço em que representantes da comunidade de determinada região, aqui da Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca, 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, 20 integram a Bacia do Rio Ipojuca. Apenas no município de Amaraji os serviços de saneamento não são prestados pela companhia.

Dentre as cidades que constituem a bacia do Ipojuca, algumas já têm os serviços 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 adotadas 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.

Esta tarifa referente aos serviços de saneamento básico é homologada 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 2.20 a seguir.

QUADRO 2.20 - 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, nas Revisões Tarifárias, 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.

Já os Reajustes Tarifários são realizados no mínimo a cada 12 meses, no intervalo entre as Revisões, e tem o objetivo de recompor as tarifas diante da variação da inflação.

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 dos 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 houve duas formas distintas de concessão. Todas das cidades em estudo foram contratadas por meio de contratos de concessão emitidos na década de 70. Isto posto, contratos emitidos a partir de 2005 sofreram algumas alterações na forma de contratação. Atualmente firmam a prestação dos serviços de saneamento através do denominado contrato de programa, diferenciação que só se tornou uma realidade após a sanção da Lei nº 11.107/05, de 06 de abril

de 2005. O Quadro 2.21 a seguir explicita o tipo de contratação realizada entre a Compesa e cada um dos municípios estudados.

QUADRO 2.21 - 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> |
|------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Agrestina | Sim | Não | 17/10/1973 | 50 anos |
| Alagoinha | Não | Sim | 17/06/2020 | 50 anos |
| Altinho | Sim | Não | 19/09/1975 | 50 anos |
| Amaraji | Não | Não | | |
| Arcoverde | Não | Sim | 19/05/2020 | 50 anos |
| Belo jardim | Sim | Não | 24/03/1977 | 50 anos |
| Bezerros | Não | Sim | 11/05/2020 | 50 anos |
| Cachoeirinha | Sim | Não | 16/05/1972 | 50 anos |
| Caruaru | Sim | Não | 17/01/1971 | 50 anos |
| Chã Grande | Sim | Não | 01/04/1974 | 50 anos |
| Escada | Sim | Não | 23/01/1973 | 50 anos |
| Gravatá | Sim | Não | 04/02/1980 | 50 anos |
| Pesqueira | Não | Sim | 11/05/2020 | 50 anos |
| Poção | Sim | Não | 28/06/1977 | 50 anos |
| Primavera | Sim | Não | 15/06/1974 | 50 anos |
| Sairé | Sim | Não | 09/08/1976 | 50 anos |
| Sanharó | Não | Sim | 11/05/2020 | 50 anos |
| São Bento do Una | Sim | Não | 26/05/1972 | 50 anos |
| São Caitano | Sim | Não | 16/04/1973 | 50 anos |
| Tacaimbó | Sim | Não | 06/07/1972 | 50 anos |
| Venturosa | Sim | Não | 08/06/1972 | 50 anos |

Fonte: Compesa (2020).

Algumas das concessões dos serviços de saneamento que foram firmadas através de contrato de concessão não dispuseram da data de homologação dessa contratação, isso aconteceu para os municípios de Belo Jardim, Chã Grande e Primavera. Para esses casos específicos 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. As referências dessas leis para cada um dos municípios mencionados são as seguintes:

- ✓ Lei nº 265, de 24 de março de 1977 – Belo Jardim;
- ✓ Lei nº 104, 01 de abril de 1974 – Chã Grande;
- ✓ Lei nº 09, 15 de junho de 1974 – Primavera.

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 Ipojuca. 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 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 e pela prefeitura de Amaraji, único município da bacia não operado pela concessionária estadual. 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 97%. Dentre estes, apenas 14 atingiram o índice de universalização de 100% em 2017. Apesar disso, todos os municípios apresentam uma boa taxa de universalização, sendo 81% a menor taxa, correspondente ao município Primavera. Não há informações quanto ao índice de universalização do município de Amaraji. Os valores dos índices para os municípios da bacia estão ilustrados na Figura 3.1.

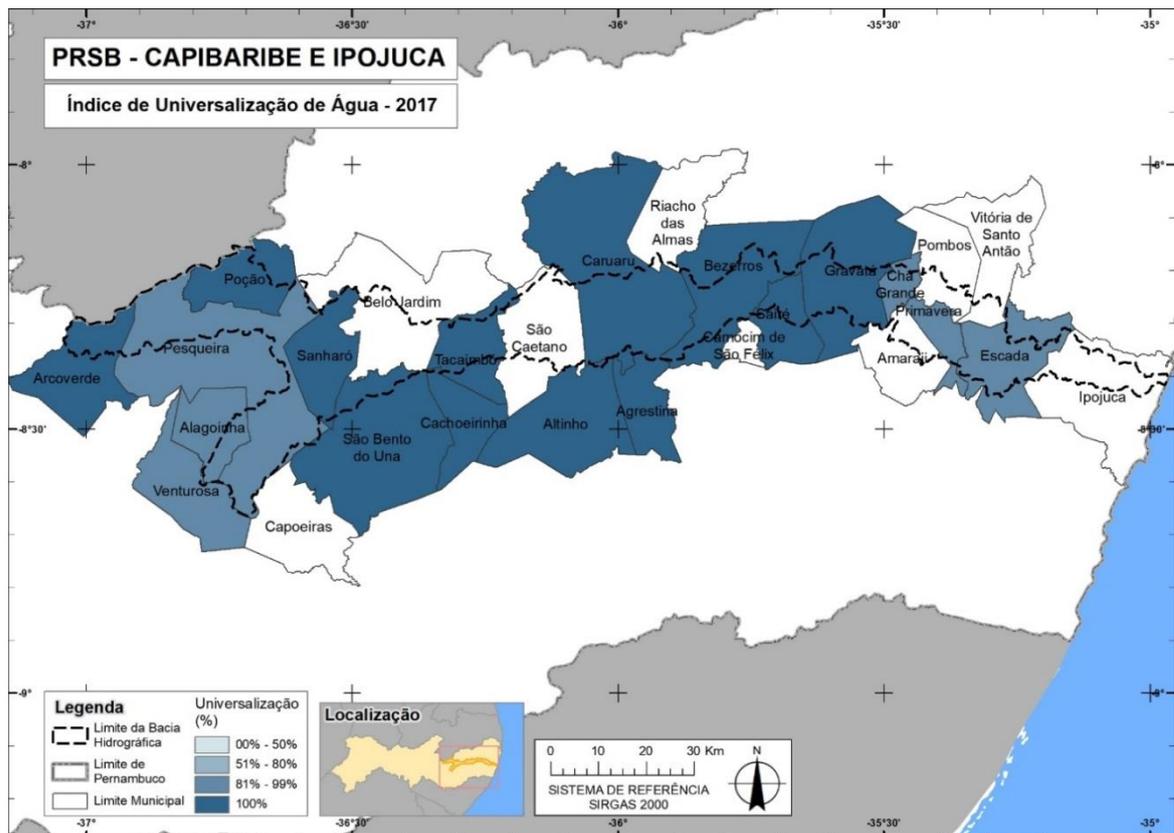


Figura 3.1 – Índice de universalização do abastecimento de água.

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 78% em 2017. Dentre estes, apenas 6 possuem 100% de atendimento pelo sistema de abastecimento de água, indicando que atingiram a universalização. Três municípios apresentaram taxa de abastecimento inferior a 50%: Alagoinha com taxa de 43%, Primavera com 46% e São Bento do Uma com 48%. O índice de abastecimento de Amaraji é de 88% para o ano de 2017. Gravata possui 100% de atendimento de água desde 2013.

Os municípios Alagoinha, Pesqueira, Poção, Sanharó e São Bento do Una apresentaram um decréscimo no índice de atendimento de água. Alagoinha e Poção apresentaram uma taxa de

decréscimo de 2%, Pesqueira 3%, Sanharó 5% e São Bento do Uma 1%, desde 2013 a 2017. Enquanto oito municípios apresentaram uma taxa de crescimento média de 6%, cinco apresentaram uma taxa de crescimento média de 12%, para o mesmo período. Vale destacar que Sairé possuiu um crescimento de 33% em relação a 2013. 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 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.

Os municípios de Agrestina, Arcoverde, Belo Jardim, Caruaru, Gravatá e Sairé apresentaram IAP igual a 100% em 2017, indicando que toda a população do município está recebendo água em suas residências. Os municípios Altinho, Bezerros, Cachoeirinha, Sanharó e São Caitano possuem um índice de abastecimento médio de 85%, indicando que baixa parcela da população se encontra vulnerável à falta de água. Já os municípios de Alagoinha, Primavera, São Bento do Una e Venturosa 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, Alagoinha apresenta a situação mais crítica (36%). A Figura 3.2 representa a distribuição espacial ao longo da bacia referente ao índice de abastecimento da população (IAP). Não há informações quanto ao índice do município de Amaraji.

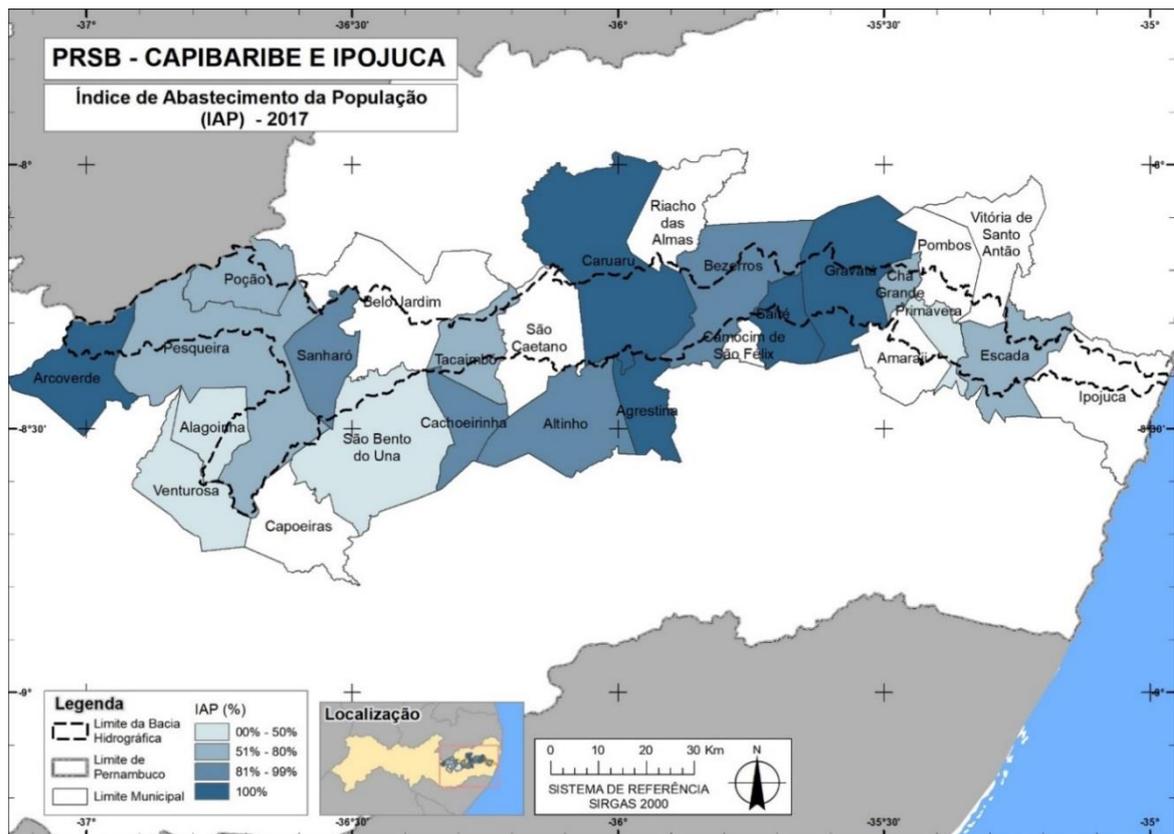


Figura 3.2 – Índice de Abastecimento da População (IAP).

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

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 Chã Grande e Primavera utiliza poços para o abastecimento de água. Já cerca de 15% dos habitantes de São Bento do Una utilizam água de rios e açudes para suprir suas demandas. Tanto o uso por poços ou açudes e rios é por água não tratada, podendo ocasionar transmissão de doenças de veiculação hídrica, conforme relatado anteriormente.

O município de Alagoinha se caracteriza 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 da bacia do rio Ipojuca. 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 Ipojuca, 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 IPOJUCA.

| <i>Municípios Abrangidos</i> | <i>Gerência</i> | <i>Manancial</i> | <i>Captação</i> | <i>Estação Elevatória de Água</i> | <i>Adução</i> | <i>Estação de Tratamento de Água</i> | <i>Reservatório</i> | <i>Distribuição</i> |
|------------------------------|---------------------|------------------|-----------------|-----------------------------------|---------------|--------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Agrestina | GNR Una | × | × | × | × | × | × | × |
| Alagoinha | GNR Ipojuca | - | - | × | × | × | × | × |
| Altinho | GNR Una | × | × | × | × | × | × | × |
| Amaraji | Prefeitura Amaraji | × | × | × | × | × | × | × |
| Arcoverde | GNR Moxotó | × | × | × | × | × | × | × |
| Belo jardim | GNR Ipojuca | × | × | × | × | × | × | × |
| Bezerros | GNR Russas | × | × | × | × | × | × | × |
| Cachoeirinha | GNR Una | - | - | × | × | - | × | × |
| Caruaru | GNR Agreste Central | × | × | × | × | × | × | × |
| Chã Grande | GNR Russas | × | × | × | × | × | × | × |
| Escada | GNR Mata Sul | × | × | × | × | × | × | × |
| Gravatá | GNR Russas | × | × | × | × | × | × | × |
| Pesqueira | GNR Ipojuca | × | × | × | × | × | × | × |
| Poção | GNR Ipojuca | × | × | × | × | × | × | × |
| Primavera | GNR Mata Sul | × | × | × | × | × | × | × |
| Sairé | GNR Russas | × | × | × | × | × | × | × |
| Sanharó | GNR Ipojuca | × | × | × | × | × | × | × |
| São Bento do Una | GNR Ipojuca | - | - | × | × | - | × | × |
| São Caitano | GNR Ipojuca | × | × | × | × | × | × | × |
| Tacaimbó | GNR Ipojuca | - | - | × | × | - | × | × |
| Venturosa | GNR Moxotó | × | × | × | × | × | × | × |

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

3.1.2.1 Agrestina

A cidade de Agrestina tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Prata-Pirangi, com construção finalizada em 2017, quando o Sistema Prata, construído em 2010, se uniu com Pirangi. Não há informações a respeito do abastecimento de água da vila Cruz de Água Branca.

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

✓ Manancial e Captação

O manancial utilizado para alimentar o SAA de Agrestina é a Barragem da Serra do Jardim II (Quadro 3.2), cujo sistema Agrestina abastece os distritos e pequenas periferias da sede. A capacidade da barragem está em torno de 200.000 m³, porém não informações quanto a vazão regularizada.

QUADRO 3.2 – MANANCIAS UTILIZADOS PARA SAA DE AGRESTINA.

| Manancial | Destino | Capacidade (1.000 m ³) |
|-----------------------------|---|------------------------------------|
| Barragem Serra do Jardim II | Agrestina, Barra do Jardim (Zona Rural de Agrestina), Altinho, Cachoeirinha e Ibirajuba | 200 |

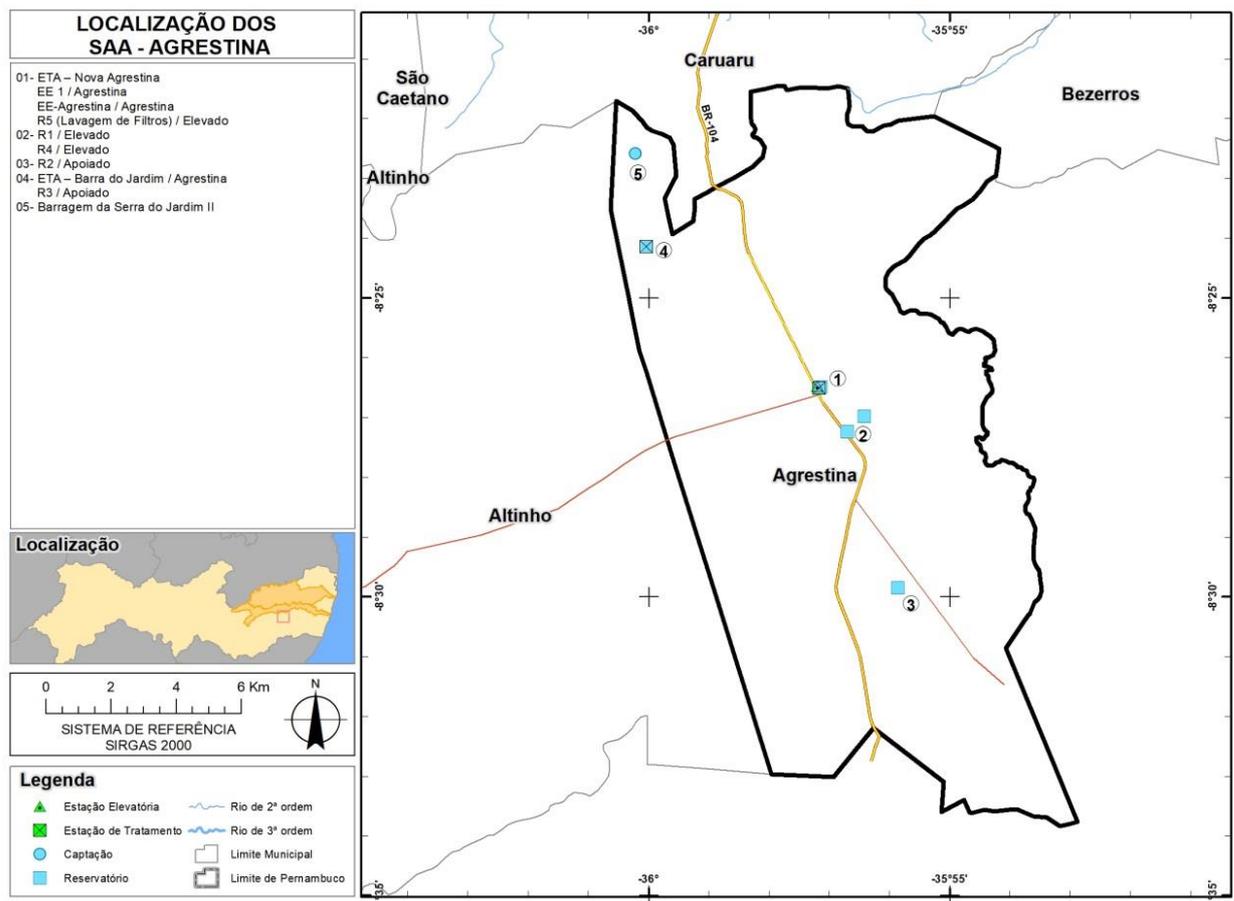
Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

A Captação é realizada na Barragem Serra do Jardim II através de uma adutora de gravidade com extensão de 7.000 metros (Quadro 3.3). A tubulação é em PVC com diâmetros de 150 mm, que conduz a água até a ETA-Agrestina. O sistema tem capacidade nominal de 20 L/s.

QUADRO 3.3 - CAPTAÇÕES DO SAA DE AGRESTINA.

| Manancial | Capacidade Nominal (l/s) | Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material | Conjunto motobomba nº / vazão (l/s) | Situação |
|--------------------------------|---------------------------------------|---|--|----------|
| Barragem da Serra do Jardim II | 40 (Agrestina) + 15 (Serra do Jardim) | 150 / 7000 / PVC | Inexistente / Gravidade | Bom |
| | 25 (Altinho) | | | |
| | 25 (Cachoeirinha) | | | |
| | 10 (Ibirajuba) | | | |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

**Figura 3.3 – Localização das unidades do SAA de Agrestina.**

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Agrestina contém 2 estações elevatórias de água tratada, onde a EE-1 atende aos municípios Altinho, Ibirajuba e Cachoeirinha e EEA-Agrestina atende a

área urbana de Agrestina. Ambas as estações estão localizadas na mesma unidade, cada uma contém três conjuntos motobomba onde 60 L/s são destinados à Altinho, Ibirajuba e Cachoeirinha e 40 L/s à Agrestina. Porém, as EE-1 e EEA-Agrestina operam com uma vazão de 42 e 33 L/s, respectivamente.

Estas estações recebem água tratada da estação de tratamento. Os quadros de comando destas estações foram descritos como conservados, apresentando condição boa de operação e manutenção. O Quadro 3.4 apresenta as informações referentes às estações elevatórias do SAA de Agrestina. Não há informações a respeito da altura manométrica alcançada pelo sistema.

QUADRO 3.4 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE AGRESTINA.

| <i>Unidade</i> | <i>Destino</i> | <i>Tipo</i> | <i>Vazão (l/s)</i> | <i>Nº MB / Potência (cv)</i> |
|----------------|-----------------------------------|--------------|--------------------|------------------------------|
| EE 1 | Altinho, Ibirajuba e cachoeirinha | Água tratada | 60 | 3 / 40 |
| EE-Agrestina | Agrestina | Água tratada | 40 | 3 / 40 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução do município apresenta boas condições, apresentando algumas interferências como problemas de estouramentos e furtos de tubulação. Tal sistema é dividido em três trechos, que conduzem água bruta desde a captação até as estações de tratamento, seja por recalque ou gravidade, com diâmetros variando de 100 a 200 mm e extensões variadas. Foram utilizados tubos de ferro fundido e PVC. Tais informações podem ser observadas no Quadro 3.5.

QUADRO 3.5 - ADUÇÃO DO SAA DE AGRESTINA.

| <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 Serra do Jardim II | ETA Agrestina | Gravidade | 150 | 7.000 | PVC |
| 2 | Derivação da EE Prata-Pirangi | ETA Agrestina | Recalque | 200 | 800 | Ferro Fundido |
| 3 | Barragem Serra do Jardim II | ETA Barra do Jardim | Gravidade | 100 | S/ Informação | Ferro Fundido |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

No SAA que abastece o município existem três estações de tratamento, sendo uma desativada (ETA Velha Agrestina). A capacidade nominal da Estação de Tratamento de Água ETA - Nova Agrestina é 105 L/s com vazão média de operação de 70 L/s. A ETA Nova Agrestina também alimenta os sistemas que abastecem os municípios de Altinho, Ibirajuba e Cachoeirinha. O tipo de tratamento realizado é completo e o volume tratado é de 218.661 m³/mês. A ETA Barra do Jardim possui capacidade nominal de 10,5 L/s e trata água para a vila Barra do Jardim (Agrestina). As condições de operação e manutenção são boas. Tais informações podem ser observadas no Quadro 3.6.

QUADRO 3.6 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE AGRESTINA.

| Unidade | Destino | Tipo de ETA | Tipo de Tratamento | Capac. Nominal (l/s) | Volume Tratado (m ³ /mês) | Localização Geográfica | |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------|----------------------|--------------------------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| ETA – Barra do Jardim | Agrestina | Compacta | Completo | 10,5 | 5.184 | -8,4024 | -36,0005 |
| ETA – Nova Agrestina | Agrestina | Convencional | Completo | 105 | 218.661 | -8,4418 | -35,9527 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

O SAA de Agrestina contém 5 reservatórios, dos quais 3 são do tipo elevado e dois do tipo apoiado. Os reservatórios elevados R1, R4 e R5 tem capacidade de reservação de 250, 700 e 300 m³, respectivamente. Já os reservatórios apoiados R2 e R3 tem capacidade nominal de 50 m³, cada. Apresentam boas condições de operação, manutenção e conservação das unidades, sem problemas aparentes. O Quadro 3.7 apresenta as informações operacionais dos reservatórios.

QUADRO 3.7 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE AGRESTINA.

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m ³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|----------------------------|---------|---|----------------------------------|----------|-------------------------------------|------------------------|-----------|
| | | | | | | Latitude | Longitude |
| R1 | Elevado | RAP 2 e Rede de Distribuição Sta. Tereza | 250 | Concreto | Rede de distribuição Agrestina e R4 | -8,4540 | -35,9449 |
| R2 | Apoiado | Rede de Distribuição Barra do Chata | 50 | Concreto | R1 | -8,4975 | -35,9309 |
| R3 | Apoiado | ETA Barra do Jardim e Rede de Distribuição Vila Barra do Jardim | 50 | Concreto | ETA Barra do Jardim | -8,4024 | -36,0005 |
| R4 | Elevado | Rede de Distribuição Agrestina e R1 | 700 | Concreto | EE Agrestina | -8,4497 | -35,9403 |
| R5 (Lavagem de Filtros) | Elevado | EE1 e EE Agrestina | 300 | Concreto | ETA Nova Agrestina | -8,4415 | -35,9522 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição tem uma extensão de 65.451 metros e um total de 7.609 ligações. Os diâmetros da rede variam de 50 a 300 mm e com tubulações de PVC PBA, DEFoFo e Amianto. Por se tratar de uma rede antiga, não há setorização e controle de pressão.

3.1.2.2 Alagoinha

O município de Alagoinha tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Integrado Ipaneminha e pela barragem Rosas. Também são abastecidos por estes mananciais os distritos Cimbres, Mimoso, Ipanema, o município Pesqueira. A localidade Perpétuo Socorro (Alagoinha) não possui rede de abastecimento de água.

Abaixo, seguem descrição das unidades do sistema, cujas localizações são apresentadas na Figura 3.4.

✓ Manancial e Captação

O manancial utilizado para alimentar o sistema de abastecimento de água de Alagoinha é a Barragem Rosas e Ipaneminha, ambas localizadas em Pesqueira, portanto, serão descritas no item referente ao respectivo município, juntamente com características da captação.

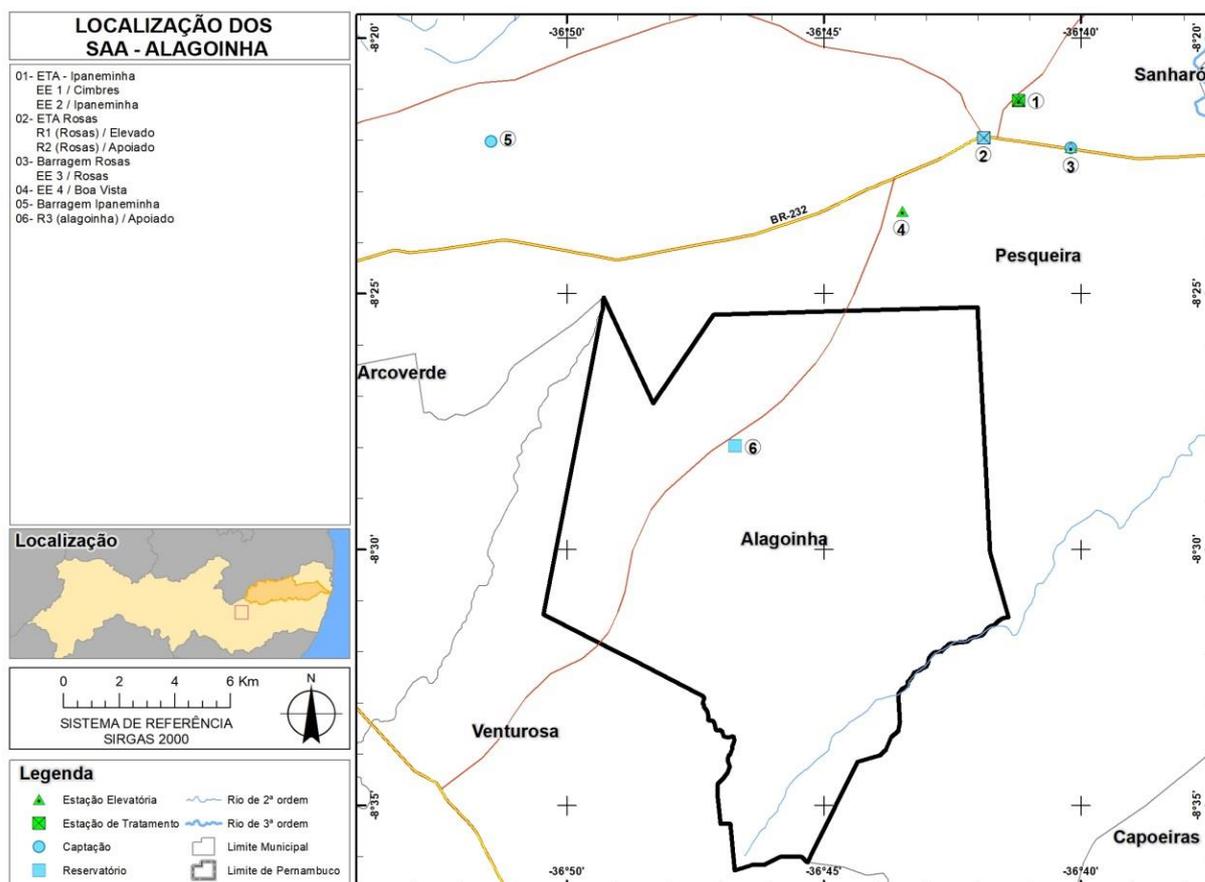


Figura 3.4 – Localização das unidades do SAA de Alagoinha.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Alagoinha contém 4 estações elevatórias de água tratada, sendo que três delas também abastecem o município de Pesqueira. A EE 4 é a única que bombeia água tratada apenas para Alagoinha. Esta estação recebe água do reservatório elevado 1, possui capacidade nominal de bombeamento de 20 L/s e altura manométrica garantida de 157 m. O Quadro 3.8 apresenta as informações referentes as estações elevatórias do SAA de Alagoinha.

QUADRO 3.8 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE ALAGOINHA.

| Unidade | Destino | Tipo | Vazão (l/s) | Nº MB / Potência (cv) | Altura Manom. (m) | Localização Geográfica | |
|-------------------|------------------------------|--------------|-------------|-----------------------|-------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| EE 1 / Cimbres | Distrito Cimbres (Pesqueira) | Água Tratada | 5 | 2 / S/ informação | S/ Informação | -8,3538 | -36,6867 |
| EE 2 / Ipaneminha | Pesqueira, Alagoinha | Água Tratada | 35 | 2 / S/ informação | S/ Informação | -8,3538 | -36,6867 |
| EE 3 / Rosas | BR 232 (Pesqueira) | Água Tratada | 20 | 1+1 / 25 | 60 | -8,3690 | -36,0697 |
| EE 4 / Boa Vista | Alagoinha | Água Tratada | 20 | 1 +1 / 60 | 157 | -8,3898 | -36,7244 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução possui dois trechos que fazem a condução por gravidade desde a captação à estação de tratamento. O Quadro 3.9 apresenta as informações coletadas referente ao sistema de adução do município Alagoinha.

QUADRO 3.9 - ADUÇÃO DO SAA DE ALAGOINHA.

| Trecho | Unidade a montante | Unidade a Jusante | Condução | Diâmetro (mm) | Extensão (m) | Material |
|--------|---------------------|-------------------|-----------|---------------|--------------|---------------|
| 1 | Barragem Rosas | ETA Rosas | Gravidade | 250 | 50 | Ferro Fundido |
| 2 | Barragem Ipaneminha | ETA Ipaneminha | Gravidade | 300 | 100 | Ferro Fundido |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água do município de Alagoinha recebe água tratada da estação de tratamento ETA - Ipaneminha. A capacidade nominal da ETA Ipaneminha é de 40 L/s e chega a tratar 90.700 m³ por mês de água bruta. A água tratada nesta estação também abastece o município Pesqueira.

O sistema de Alagoinha também possui outra ETA que atualmente encontra-se em colapso, a ETA Rosas. Esta ETA atuava com capacidade nominal de 22 L/s e tratava mensalmente um volume de 51.000 m³.

O Quadro 3.10 apresenta as informações referentes às estações de tratamento de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de Alagoinha.

QUADRO 3.10 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE ALAGOINHA.

| Unidade | Destino | Tipo de ETA | Tipo de Tratamento | Capac. Nominal (l/s) | Volume Tratado (m ³ /mês) | Localização Geográfica | |
|------------------|---|--------------|--------------------|----------------------|--------------------------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| ETA - Ipaneminha | Distrito Cimbres, Bairro Mimoso (Pesqueira) | Convencional | Completo | 40 | 90.700 | -8,3682 | -36,8578 |
| ETA Rosas | REL | Compacta | Completo | 22 | 51.000 | -8,3659 | -36,6980 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No SAA que abastece o município de Alagoinha, há 3 reservatórios, dos quais 2 são do tipo apoiado e um do tipo elevado. O reservatório elevado 1 e o reservatório apoiado 2 armazenam água da barragem de Rosas, com capacidade nominal de 150 e 450 m³, respectivamente, estes fornecem água tanto para Pesqueira quanto para Alagoinha. Já o reservatório apoiado 3 recebe água através da estação elevatória EE 4, fornecendo para Alagoinha. Este possui capacidade nominal de 350 m³.

A situação operacional do reservatório 1 foi relatada como ruim, há armadura exposta, necessita impermeabilização e recuperação estrutural, já para os reservatórios 2 e 3 a situação operacional foi classificada como razoável, pois necessita impermeabilização e recuperação estrutural. O Quadro 3.11 apresenta as informações referentes aos reservatórios de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de Alagoinha.

QUADRO 3.11 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE ALAGOINHA.

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m ³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|----------------|---------|----------------------|----------------------------------|----------|--------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| R1 (Rosas) | Elevado | Pesqueira, Alagoinha | 150 | Concreto | Barragem de Rosas | -8,3659 | -36,6980 |
| R2 (Rosas) | Apoiado | Pesqueira | 450 | Concreto | Barragem de Rosas | -8,3659 | -36,6980 |
| R3 (Alagoinha) | Elevado | Alagoinha | 350 | Concreto | EE 4 | -8,4663 | -36,7786 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição total do município tem uma extensão de 12.179 metros e um total de 2.364 ligações ativas. As tubulações são em Defofo, PVC PBA e cimento amianto, com diâmetros inferiores a 150 mm. Por se tratar de uma rede antiga, necessita redimensionamento para atendimento de novas demandas.

3.1.2.3 Altinho

A cidade de Altinho tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Integrado Prata-Pirangi, com construção finalizada em 2017. Entretanto, vale ressaltar que anteriormente o sistema era abastecido pelos integrados denominados Integrado Ibirajuba-Altinho e Agrestina, ambos desativados. A Figura 3.5 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município, considerando todas as unidades identificadas no sistema.

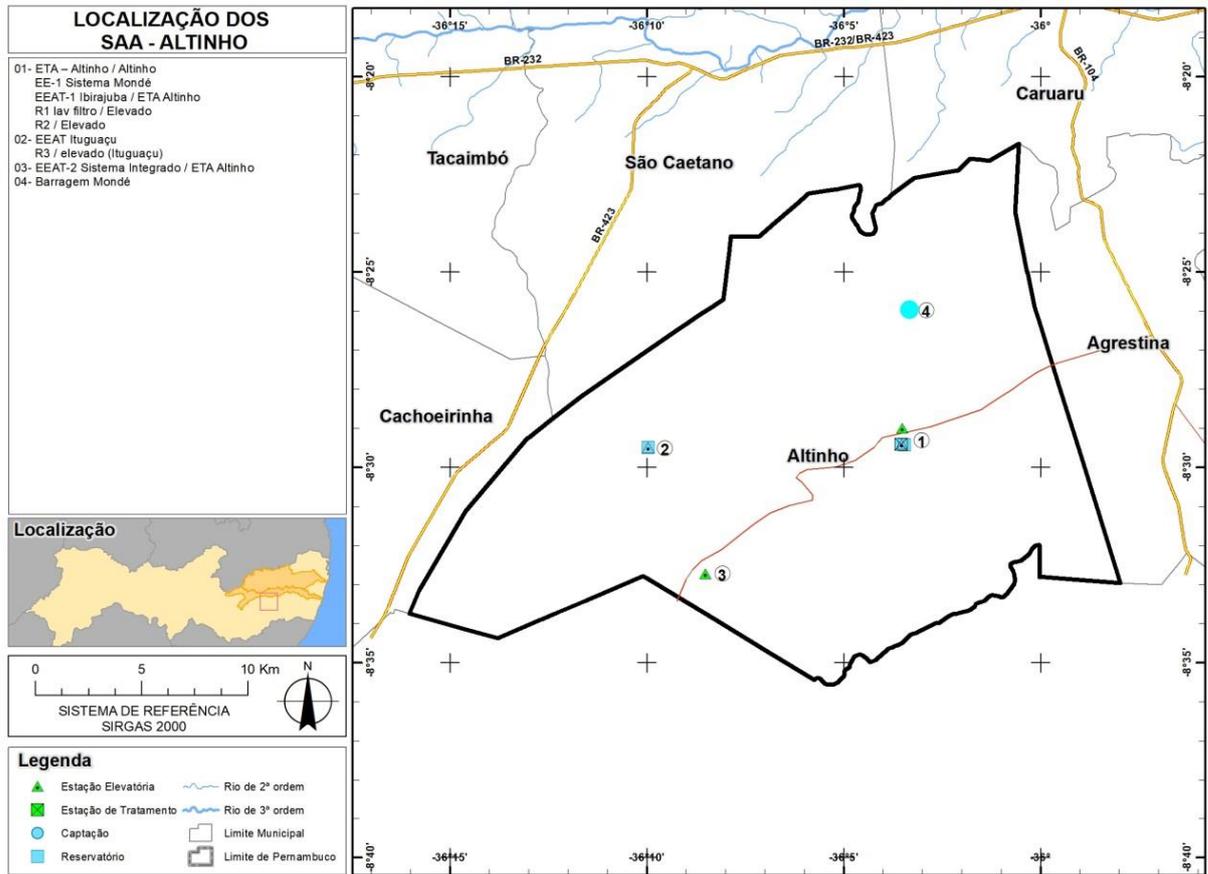


Figura 3.5 – Localização das unidades do SAA de Altinho.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Manancial e Captação

O manancial anteriormente utilizado para alimentar o sistema de abastecimento de água de Altinho era a Barragem Monde, localizada no riacho Taquara, com capacidade de acumulação de 250 mil m³ e vazão de regularização de 22 L/s, como pode ser visto no Quadro 3.12. Esse manancial também abastecia o município de Ibirajuba.

QUADRO 3.12 – MANANCIAIS UTILIZADOS PARA SAA DE ALTINHO.

| Manancial | Destino | Capacidade (1.000 m ³) | Vazão de regularização (l/s) |
|----------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Barragem Monde | Altinho e Ibirajuba. | 250 | 22 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

A captação anteriormente realizada na Barragem Monde se dava através de uma tubulação de gravidade (3.13). Partindo da Barragem, a tubulação é em ferro fundido com diâmetro de 200 mm, que conduz a água por 4 km até uma nova tubulação de mesmo diâmetro e material DEFoFo, por 5 km, até a estação de EE 1 - Sistema Mondé. Existe ainda um sistema de captação partindo da Barragem Maracujá, com tubulação em PVC, diâmetro de 100 mm e extensão de 20 m até a EE 2 – sistema Maracujá, porém encontra-se desativada. Não houve informação sobre a situação das estruturas de captação.

QUADRO 3.13 – CAPTAÇÕES DO SAA DE ALTINHO.

| <i>Manancial</i> | <i>Capacidade Nominal (l/s)</i> | <i>Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material</i> | <i>Conjunto motobomba nº / vazão (l/s)</i> | <i>Situação</i> |
|------------------|---------------------------------|---|--|-----------------|
| Barragem Monde | 22 | 200 / 4.000 / Ferro Fundido 200 / 5.000 / DEFoFo | Inexistente / Gravidade | Ruim |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

Atualmente, o manancial que abastece o município de Altinho e povoado de Ibirajuba é a Barragem Serra do Jardim, cuja capacidade de captação é de 32 L/s, encaminhando a água em tubulação por gravidade até a ETA Nova Agrestina.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Altinho possuía 5 estações elevatórias. A EE 1- Mondé possui dois conjuntos motobombas, com capacidade de bombeamento de 20 L/s, recalando água para a ETA Altinho. Existe ainda a EE 2 – Maracujá, a qual recalava água proveniente da captação na barragem Maracujá à ETA Altinho. Esta possuía também dois conjuntos motobomba com capacidade de bombeamento de 5,76 L/s, porém, encontra-se desativada.

As EEAT-1 Ibirajuba e EEAT-2 Sistema Integrado estão localizadas na ETA Altinho. A primeira bombeava água tratada para o povoado de Ibirajuba, segundo uma vazão de 9 L/s, através de três conjuntos motobomba. Já a segunda recebia água tratada da ETA e bombeava para o povoado de Itaguaçu, através de três conjuntos motobomba, com vazão de 20 L/s.

A EEAT Itaguaçu possui uma vazão de 20 L/s, com três conjuntos motobomba, sendo dois operantes e um reserva, e está localizada em Cachoeirinha. O Quadro 3.14 apresenta as informações quanto às estações elevatórias do município.

QUADRO 3.14 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE ALTINHO.

| <i>Unidade</i> | <i>Destino</i> | <i>Tipo</i> | <i>Vazão (l/s)</i> | <i>Nº MB / Potência (cv)</i> | <i>Altura Manom. (m)</i> | <i>Localização Geográfica</i> | |
|--|------------------------------|--------------|--------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------|
| | | | | | | <i>Lat.</i> | <i>Long.</i> |
| EE-1 Sistema Mondé | ETA Altinho – Monde/Maracujá | Água Bruta | 20 | 2 / 30 cv | 50 | -8,4833 | -36,0583 |
| ETA Altinho / EEAT-1 Ibirajuba | Ibirajuba | Água Tratada | 10 | 2 +1 / 30 cv | 105 | -8,4902 | -36,0586 |
| EEAT-2 Sistema Integrado / ETA Altinho | Itaguaçu | Água Tratada | 25 | 2+1 / 60 | 100 | -8,5454 | -36,1417 |
| EEAT Itaguaçu/Cachoeirinha | Cachoeirinha | Água Tratada | 23 | 2+1 / 40 | S/ Informação | -8,4911 | -36,1678 |
| EEAT Itaguaçu | Vila itaguaçu | Água tratada | 2 | 1 +1 / 4 cv | 15 | -8,4916 | -36,1659 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

Salienta-se que atualmente o sistema está estruturado de forma diferenciada, com novas unidades de elevação de água tratada partindo da ETA Nova Agrestina até a sede de Altinho e os povoados de Itaguaçu e Ibirajuba, conforme abastecimento pelo Sistema Integrado Prata-Pirangi.

✓ Adução

O sistema de adução compreende nos trechos de adutoras desde a captação até o tratamento, seja por gravidade ou recalque, com diâmetros de 200 mm e trechos com extensões variadas. Foram utilizados tubos de Ferro Fundido, DEFoFo, e Cimento Amianto. O sistema apresenta boas condições de operação, manutenção e conservação com 10 anos de idade. Algumas interferências são notadas como estouramentos constantes e furtos na zona rural. Tais informações podem ser observadas no Quadro 3.15. Salienta-se que estas informações referem-se ao antigo sistema de abastecimento, cujo atual é dado pelo Integrado Prata-Pirangi.

QUADRO 3.15 - ADUÇÃO DO SAA DE ALTINHO.

| Trecho | Unidade a montante | Unidade a Jusante | Condução | Diâmetro (mm) | Extensão (m) | Material |
|--------|----------------------|------------------------------|-----------|---------------|--------------|-----------------|
| 1 | Barragem Mondé | EE - 1 Sistema Mondé | Gravidade | 200 | 4000 | Ferro Fundido |
| | | | | 200 | 5000 | Defofo |
| 2 | EE - 1 Sistema Mondé | ETA Altinho - Mondé/Maracujá | Recalque | 200 | 950 | Cimento Amianto |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

A capacidade nominal da Estação de Tratamento de Água ETA-Altinho é 27 L/s e é do tipo compacta. O tipo de tratamento utilizado na estação é simplificado, e operava durante 24 horas por dia. O volume tratado pela ETA era de 38.880 m³/mês. As condições de operação e manutenção são ditas boas, porém falta manutenção nos filtros. O Quadro 3.16 apresenta as informações referentes à estação de tratamento do município.

QUADRO 3.16 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE ALTINHO.

| Unidade | Destino | Tipo de ETA | Tipo de Tratamento | Capac. Nominal (l/s) | Volume Tratado (m ³ /mês) | Localização Geográfica | |
|---------------|-----------------------------------|-------------|--------------------|----------------------|--------------------------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| ETA – Altinho | Altinho, Ibirajuba e Cachoeirinha | Compacta | Simplificado | 27 | 38.880 | -8,4903 | -36,0586 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

Como dito anteriormente, hoje o município de Altinho é abastecido pelo Integrado Prata-Pirangi, cujo tratamento da água bruta se dá na ETA Nova Agrestina, com capacidade nominal de 105 L/s, do tipo convencional.

✓ Reservatório

No SAA de Altinho contêm 3 reservatórios elevados, R1, R2 e R3, com capacidade de reservação de 150, 600 e 10 m³, respectivamente. Foram construídos em concreto armado e estão em operação.

O R1 era utilizado para a lavagem dos filtros da ETA Altinho, porém agora está inoperante, o R2 recebia água do antigo Sistema Integrado Agrestina e atende a rede de distribuição das localidades Setor 02, Olaria, Centro 02, Setor 05, Lot. Novo Altinho, Lot. Caixa, Centro 01, e o R3 recebe água da EEAT Itaguaçu e fornece para rede de distribuição da localidade Itaguaçu. Os reservatórios apresentam condições de operação, manutenção e conservação regular,

apresentando o R3 o pior estado de conservação. O Quadro 3.17 apresenta as características dos reservatórios inseridos no município. Atualmente, está em operação em conjunto com o Integrado Prata-Pirangi apenas o R2.

QUADRO 3.17 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE ALTINHO.

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m ³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|------------------|---------|--|----------------------------------|----------|------------------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| R1 Lav de Filtro | Elevado | ETA | 150 | Concreto | ETA Altinho – Mondé/Maracujá | -8,4901 | -36,0587 |
| R2 | Elevado | Rede de Distribuição – Setor 02, Olaria, Centro 02, Setor 05, Lot. Novo Altinho, Lot. Caixa, Centro 01 | 600 | Concreto | Sistema Integrado Agrestina | -8,4905 | -36,0573 |
| R3 (Itaguaçu) | Elevado | Rede de Distribuição - Itaguaçu | 10 | Concreto | EEAT Itaguaçu | -8,4916 | -36,1659 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição tem uma extensão de 37.042 metros e um total de 6.496 ligações. Os diâmetros da rede variam de 50 a 200 mm e com tubulação de Amianto, PVC PBA e PVC DEFoFo. Alguns dos problemas relatados foram redes antigas, falta de setorização e controle de pressão. As condições gerais de operação, manutenção e conservação das unidades são precárias.

3.1.2.4 Amaraji

A cidade de Amaraji tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Isolado Amaraji, cujos componentes são descritos na sequência. Este sistema não é operado pela Compesa.

✓ Manancial e Captação

São utilizados três mananciais para alimentar o SAA de Amaraji, a barragem Camarão, Riacho Negro e Alice Batista. Não há informações quanto à capacidade dos reservatórios e à vazão de regularização.

A Captação realizada na Barragem Camarão é feita por gravidade através de uma adutora de 200 mm de diâmetro, material ferro fundido, capacidade nominal de 20 L/s e extensão desconhecida. Na barragem Riacho Negro e Alice Batista, a captação é realizada por recalque através de tomada direta. A primeira utiliza uma tubulação de DEFoFo com 200 mm de diâmetro e um conjunto motobomba com vazão de 15 L/s e potência de 50 CV. Já a segunda captação utiliza uma tubulação de PVC com diâmetro de 150 mm e um conjunto motobomba com vazão de 10 L/s. O Quadro 3.18 apresenta as características da captação de água para o município.

QUADRO 3.18 - CAPTAÇÕES DO SAA DE AMARAJI.

| <i>Tipo</i> | <i>Capacidade Nominal(l/s)</i> | <i>Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material</i> | <i>Situação</i> |
|------------------------|--------------------------------|--|-----------------|
| Barragem Camarão | 20 | 200 / S/ Informação / Ferro Fundido | S/ Informação |
| Barragem Riacho Negro | 10 | 200 / S/ Informação / DEFoFo | Boa |
| Barragem Alice Batista | 15 | 150 / S/ Informação / PVC | Precária |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Amaraji contém 2 estações elevatórias. A EE – Alto Cruzeiro, com destino ao reservatório Alto Cruzeiro, tem capacidade de bombear 35 L/s, e EE – Alice Batista, com destino ao reservatório de mesmo nome, tem capacidade de bombear 10 L/s. Estas estações contêm dois conjuntos motobomba, sendo um reserva, a primeira estação possui potência de 30 CV e a segunda valor desconhecido. Não há informações quanto à altura manométrica das estações. Sobre as condições de operação e manutenção, e estado de conservação são precárias. O Quadro 3.19 apresenta as características das estações elevatórias localizadas no município.

QUADRO 3.19 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE AMARAJI.

| <i>Unidade</i> | <i>Destino</i> | <i>Vazão (l/s)</i> | <i>Nº MB / Potência (cv)</i> |
|--------------------|---|--------------------|------------------------------|
| EE - Alto Cruzeiro | Reservatório Alto Cruzeiro / Tancredo Neves | 35 | 2 (1+1) / 30 |
| EE – Alice Batista | Reservatório Alice Batista | 10 | 2 (1+1) / S/ Informação |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução é composto por 7.050 metros de extensão. Tal sistema é dividido em três trechos, com diâmetros variando de 150 e 250 mm e trechos com extensão de 5.200, 1.500 e 350 metros. Foram utilizados tubos de ferro fundido, DEFoFo e PVC. Não há informação quanto ao tipo de condução do sistema, gravidade ou recalque, conduzindo água bruta com saída nos mananciais com destino a estação de tratamento. Os dois primeiros trechos estão em funcionamento há 38 anos e o terceiro há 15 anos, todos apresentam condições precárias de operação, manutenção e conservação. Tais informações podem ser observadas na Quadro 3.20.

QUADRO 3.20 - ADUÇÃO DO SAA DE AMARAJI.

| <i>Trecho</i> | <i>Unidade a montante</i> | <i>Unidade a Jusante</i> | <i>Tipo</i> | <i>Diâmetro (mm)</i> | <i>Extensão (m)</i> | <i>Material</i> |
|---------------|---------------------------|--------------------------|-------------|----------------------|---------------------|-----------------|
| 1 | Camarão | ETA-Alto Cruzeiro | Água Bruta | 200 | 5200 | Ferro Fundido |
| 2 | Riacho | ETA-Alto Cruzeiro | Água Bruta | 200 | 1500 | DEFoFo |
| 3 | Alice Batista | ETA-Alice Batista | Água Bruta | 150 | 350 | PVC |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O sistema de abastecimento de água do município conta com duas estações de tratamento de água, a ETA Alice Batista e a ETA Alto do Cruzeiro. A ETA Alice Batista possui capacidade nominal de 10 L/s e é do tipo compacta. A ETA Alto do Cruzeiro possui capacidade nominal de 35 L/s e é do tipo convencional. Ambas funcionam durante 24 horas por dia. A condição de operação, manutenção e estado de conservação é considerada precária.

O Quadro 3.11 apresenta as características das estações de tratamento de água do município.

QUADRO 3.21 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE AMARAJI.

| <i>Unidade</i> | <i>Destino</i> | <i>Tipo de ETA</i> | <i>Capac. Nominal (l/s)</i> |
|----------------------|------------------------|--------------------|-----------------------------|
| ETA-Alice Batista | Alice Batista (bairro) | Compacta | 10 |
| ETA-Alto do Cruzeiro | Amaraji | Convencional | 35 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

O SAA de Amaraji contém 3 reservatórios do tipo apoiado, com capacidade de 150, 150 e 400 m³. Foram construídos em concreto e encontram-se em operação. Os reservatórios recebem água tratada das ETAs. As condições de operação, manutenção e conservação são consideradas precárias. Não há informações sobre as dimensões dos reservatórios. O Quadro 3.22 apresenta as características do reservatório do município.

QUADRO 3.22 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE AMARAJI.

| <i>Unidade</i> | <i>Tipo</i> | <i>Destino</i> | <i>Volume nominal (m³)</i> | <i>Material</i> | <i>Unidade a montante</i> |
|---------------------|-------------|------------------------|---------------------------------------|-----------------|---------------------------|
| R - Alto Cruzeiro 1 | Apoiado | Parte Alta Cidade | 150 | Concreto | ETA-Alto Cruzeiro |
| R - Tancredo Neves | Apoiado | Parte Baixa | 150 | Concreto | ETA-Alto Cruzeiro |
| R - Alice Batista | Apoiado | Alice Batista (Bairro) | 400 | Concreto | ETA-Alice Batista |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição tem uma extensão desconhecida e um total de 6.366 ligações. Os diâmetros da rede variam de 60 a 100 mm e tubulação de PVC. Condições gerais de operação, manutenção e conservação das unidades são precárias.

3.1.2.5 Arcoverde

O município de Arcoverde tem seu SAA fornecido pelo Sistema Integrado Jatobá e o Sistema Isolado Arcoverde. Sendo o primeiro de captação subterrânea, através de cinco poços, e o segundo de captação superficial através da barragem do Riacho de Pau. A localidade Ipojuca, no município Arcoverde, não possui atendimento fornecido pela COMPESA. A Figura 3.6 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

✓ Manancial e Captação

O manancial superficial utilizado na alimentação do SAA de Arcoverde é a barragem do Riacho de Pau. Além do manancial superficial, Arcoverde conta com a captação de um manancial subterrâneo através de cinco poços profundos do sistema Jatobá. O Quadro 3.23 mostra as informações sobre os mananciais superficiais que abastecem Arcoverde.

QUADRO 3.23 – MANANCIAL SUPERFICIAL UTILIZADO PARA SAA DE ARCOVERDE.

| Manancial | Destino | Capacidade (1.000 m ³) | Vazão de regularização (l/s) |
|------------------------|-----------|------------------------------------|------------------------------|
| Barragem Riacho do Pau | Arcoverde | 14.454,6 | 91,7 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

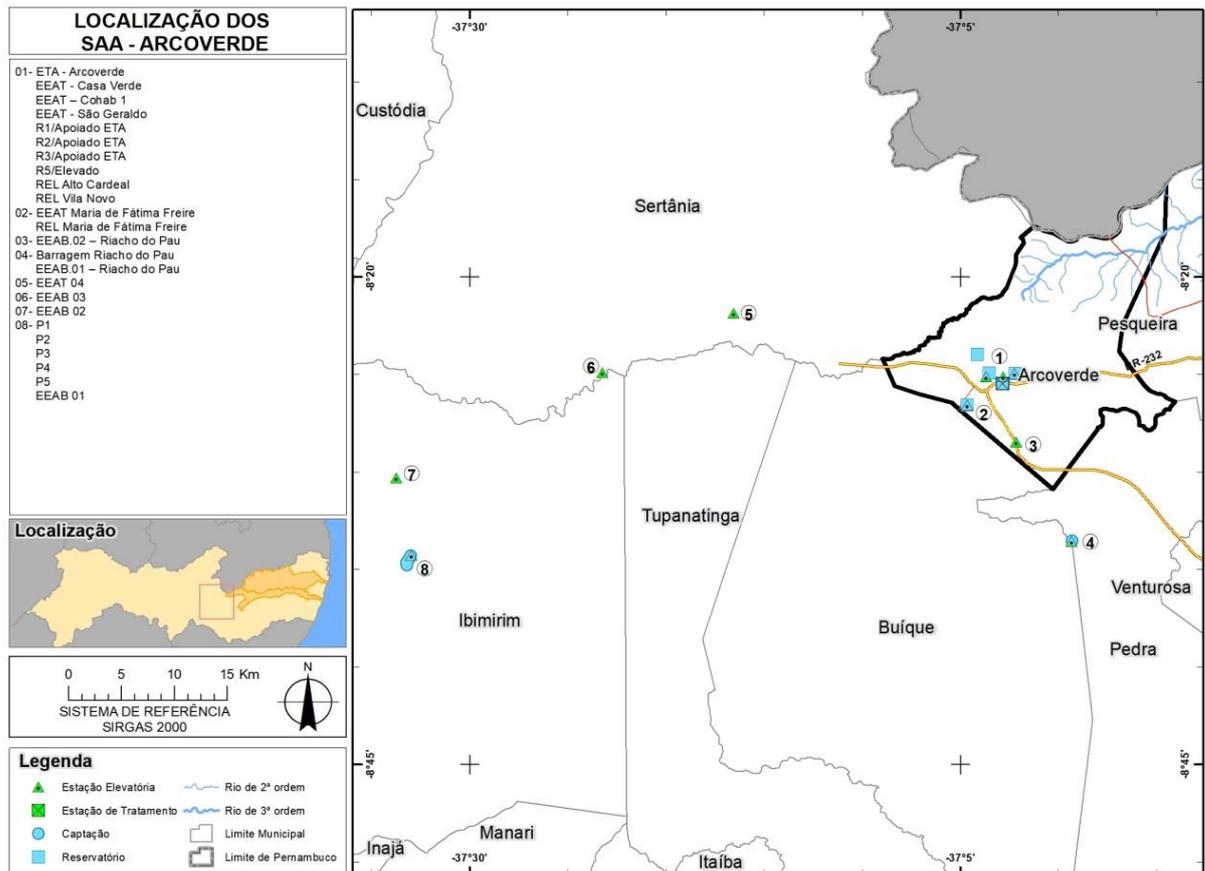


Figura 3.6 – Localização das unidades do SAA de Arcoverde.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

A captação superficial na Barragem do Riacho de Pau era realizada através de comportas, as quais conduziam a água bruta para uma adutora de gravidade. Contudo, devido a um travamento nas comportas, a adutora de gravidade encontra-se desativada, e ultimamente utiliza-se a captação por flutuante, a qual recalca a água bruta para um aerador, que posteriormente, por gravidade, conduz para a EEAB 01 -Riacho do Pau.

Os poços que fazem a captação do manancial subterrâneo são todos profundos e encontram-se em atividade, operando 24 horas por dia. Os poços 1, 2 e 3 possuem diâmetro de 200 mm, com capacidades nominais de 29,4 L/s, 24,7 L/s e 29,6 L/s, respectivamente. No tocante a profundidade, o Poço 1 (P1) dispõe de 716 m, o poço 2 (P2) 728 m e o poço 3 (P3) 720 m.

Os poços 4 e 5 também possuem diâmetro de 200 mm, com 704m e 700 m de profundidade respectivamente. O Poço 4 (P4) apresenta uma capacidade nominal de 24,1 L/s, enquanto que o Poço 5 (P5) possui uma capacidade nominal de 25,1 L/s.

O Quadro 3.24 exibe informações quanto à captação de água superficial para o SAA do município de Arcoverde. E o Quadro 3.25 apresenta informações quanto a captação de água subterrânea para o SAA do município de Arcoverde.

QUADRO 3.24 – CAPTAÇÃO SUPERFICIAL DO SAA DE ARCOVERDE.

| Manancial | Capacidade Nominal (l/s) | Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material | Conjunto motobomba nº / potência (cv) | Situação | Localização Geográfica | |
|------------------------|--------------------------|---|---------------------------------------|----------|------------------------|-----------|
| | | | | | Latitude | Longitude |
| Barragem Riacho do Pau | 180 | Captação por gravidade fora de operação | 2 / 100 | Boa | -8,5584 | -36,9880 |
| | 120 | | 1 / 100 | | | |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

QUADRO 3.25 – CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA DO SAA DE ARCOVERDE.

| Manancial | Capacidade Nominal de Captação (l/s) | Vazão Captada (l/s) | Diâmetro (mm) | Profundidade (m) | NA Dinâmico (m) | Localização Geográfica | |
|-----------|--------------------------------------|---------------------|---------------|------------------|-----------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| P1 | 29,4 | 26,4 | 200 | 716 | 195,28 | -8,5715 | -37,5495 |
| P2 | 24,7 | 21,5 | 200 | 728 | 207 | -8,5732 | -37,5504 |
| P3 | 29,6 | 22,7 | 200 | 720 | 184,85 | -8,5748 | -37,5515 |
| P4 | 24,1 | 22,6 | 200 | 704 | 199,6 | -8,5771 | -37,5530 |
| P5 | 25,1 | 23,9 | 200 | 700 | 207,48 | -8,5795 | -37,5529 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O município de Arcoverde conta com estações elevatórias de água bruta que conduzem as águas captadas para a ETA e algumas redes adjacentes. Outras estações conduzem água já tratada pela ETA para a rede de distribuição. Apenas uma estação nesse município realiza tratamento nas águas recebidas e realiza o recalque em seguida.

A EEAB 01 -Riacho do Pau, localizada na zona rural de Pedra, reúne a captação de água bruta da Barragem do Riacho Pau e recalca para a EEAB 02 -Riacho do Pau, localizada em Arcoverde e na EEAB 02 -Riacho do Pau a água é recalçada para a ETA – Arcoverde. Ambas as estações elevatórias recalcam a água através de uma tubulação de 400 mm de diâmetro e três conjuntos motobomba.

A EEAB01, localizada na zona rural de Ibimirim, reúne a captação de água bruta dos poços e recalca para a EEAB 02. A EEAB 02 da mesma forma, recalca para EEAB03, e na EEAB03 a água é recalçada para EEAT04. A EEAB01, EEAB02 e EEAB03 recalcam para duas tubulações, a primeira com 300mm de diâmetro e três conjuntos motobomba (trecho mais antigo), e a segunda com diâmetro de 400mm e dois conjuntos motobomba (trecho novo).

Na estação EEAT04, realiza-se um tratamento com cloro, e logo após a água tratada é bombeada para a ETA de Arcoverde, para a Sede de Sertânia, e para mais dois distritos de Sertânia (Algodões e Cruzeiro do Nordeste). O recalque para Arcoverde é realizado a dois diâmetros nominais, um de 300mm e 2 conjuntos motobomba com 55,28l/s de vazão, e outro de 400mm de diâmetro e 3 conjuntos motobomba com 110l/s de vazão do conjunto. A Sede de Sertânia conta com 2 conjuntos motobomba e vazão de 22l/s, onde apenas 1 está instalado e operante. Os distritos de

Algodões e Cruzeiro do Norte operam com 2 conjuntos motobomba e 1 conjunto motobomba, respectivamente, ambos sem diâmetro e vazões informadas.

As estações EEAT – Cohab 1, EEAT - Casa Verde e EEAT Maria de Fátima Freire, localizadas em Arcoverde, recalcam a água tratada da rede de distribuição do Centro de Arcoverde para reservatórios, localizados nos bairros de Cohab I, Alto Cardeal e no Loteamento Maria de Fátima Freire, respectivamente. Já a EEAT - São Geraldo recalca a água tratada da rede de distribuição do Centro de Arcoverde para a rede de distribuição do bairro de São Geraldo. No tocante às tubulações, as estações EEAT – Cohab 1, EEAT - Casa Verde, EEAT Maria de Fátima Freire e EEAT - São Geraldo possuem, a primeira com 20mm e um conjunto motobomba, a segunda com 50mm e dois conjuntos motobomba, a terceira com 15mm e dois conjuntos motobomba, e pôr fim, a última com 60mm e dois conjuntos motobomba.

O Quadro 3.26 exhibe informações sobre as estações elevatórias do município de Arcoverde.

QUADRO 3.26 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE ARCOVERDE.

| Unidade | Destino | Tipo | Vazão (l/s) | Nº MB / Potência (cv) | Altura Manom. (m) | Localização Geográfica | |
|-----------------------------|----------------------------------|-----------------|-------------|-----------------------|-------------------|------------------------|--------------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| EEAB 01 antigo | EEAB 02 antigo | Bruta | 45,55 | 2+1 x 100 (300 mm) | 113,2 | -8,5712 | - 37,5492 |
| EEAB 01 novo | EEAB 02 novo | | 110 | 1+1 x 150 (400 mm) | 88 | | |
| EEAB 02 antigo | EEAB 03 antigo | Bruta | 45,55 | 2+1 x 125 (300 mm) | 114,11 | -8,5050 | - 37,5621 |
| EEAB 02 novo | EEAB 03 novo | | 110 | 1+1 x 175 (400 mm) | 67 | | |
| EEAB 03 antigo | EEAT 04 | Bruta | 45,55 | 2+1 x 125 (300 mm) | 140 | -8,4151 | - 37,3871 |
| EEAB 03 novo | | | 110 | 1+1 x 175 (400 mm) | 80 | | |
| EEAT 04 | Sertânia | Bruta e Tratada | 22 | 1+1 / S/informação | 96 | -8,3644 | - 37,2754 |
| | Algodões (Sertânia) | | 2 | 2+0 / 0.5 | 9,6 | | |
| | Cruzeiro do Nordeste (Sertânia) | | 5 | 1+0 / 3 | 24 | | |
| | ETA-Arcoverde | | 55,28 | 1+1 x 250 (300 mm) | 195,71 | | |
| EEAB.01 – Riacho do Pau | EEAB.02 – Riacho do Pau | Bruta | 200 | 2+1 / 300 | 138,43 | -8,5596 | - 36,9885 |
| EEAB.02 – Riacho do Pau | ETA-Arcoverde | Bruta | 200 | 2+1 / 300 | 138,43 | -8,4744 | - 37,0358 |
| EEAT – Cohab 1 | REL 5 / Cohab 1 | Tratada | 22,22 | 1+0 / 20 | 61 | -8,4159 | - 37,0368 |
| EEAT - São Geraldo | Rede de distribuição São Geraldo | Tratada | 11,11 | 1+1 / 60 | 150 | -8,4189 | - 37,0465 |
| EEAT - Casa Verde | REL Alto Cardeal | Tratada | 12,5 | 1+1 / 50 | 100 | -8,4186 | - 37,0613 |
| EEAT Maria de Fátima Freire | REL Maria de Fátima Freire | Tratada | 9,28 | 1+1 / 15 | 70,12 | -8,4429 | - 37,0772 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O SAA do município de Arcoverde dispõe de dois sistemas de adução, um referente ao Sistema Integrado Jatobá, que conduz a água captada dos poços para a ETA-Arcoverde passando pelas estações elevatórias, e um referente ao Sistema Isolado Arcoverde, que conduz a água da Barragem Riacho de Pau até a ETA-Arcoverde.

O Sistema Integrado Riacho do Pau aduz água bruta por gravidade e recalque por meio de tubulações com diâmetro de 500 mm, fabricadas em ferro fundido e concreto armado. O sistema encontra-se em bom estado de conservação.

O Sistema Integrado Jatobá aduz água bruta por recalque através de tubulações paralelas fabricadas em PRFV e FoFo, com diâmetro variando entre 300 e 400 mm. O sistema encontra-se em bom estado de conservação.

O Quadro 3.27 apresenta informações sobre os sistemas de adução do município de Arcoverde.

QUADRO 3.27 - ADUÇÃO DO SAA DE ARCOVERDE.

| Trecho | Unidade a montante | Unidade a Jusante | Condução | Diâmetro (mm) | Extensão (m) | Material |
|--------|-------------------------|-------------------------|-----------|---------------|--------------|---------------|
| 1 | EEAB.01 – Riacho do Pau | Stand Pipe | Recalque | 500 | 7876 | Ferro Fundido |
| 2 | Stand Pipe | Aerador | Gravidade | 400 | 3400 | Cim.Amianto |
| 3 | Stand Pipe | Aerador | Gravidade | 500 | 3400 | Ferro Fundido |
| 4 | Aerador | EEAB.02 – Riacho do Pau | Gravidade | 600 | 50 | Ferro Fundido |
| 5 | EEAB.02 – Riacho do Pau | Stand Pipe | Recalque | 500 | 6.200 | Ferro Fundido |
| 6 | Stand Pipe | ETA-Arcoverde | Gravidade | 400 | 200 | Ferro Fundido |
| 7 | EEAB 01 antigo | EEAB 02 antigo | Recalque | 300 | 8000 | EDRA |
| 8 | EEAB 01 novo | EEAB 02 novo | Recalque | 400 | 8000 | FOFO |
| 9 | EEAB 02 antigo | EEAB 03 Antigo | Recalque | 300 | 23000 | EDRA |
| 10 | EEAB 02 novo | EEAB 03 Novo | Recalque | 400 | 23000 | FOFO |
| 11 | EEAB 03 Antigo | EEAT 04 Antigo | Recalque | 300 | 15000 | EDRA |
| 12 | EEAB 03 Novo | EEAT 04 Novo | Recalque | 400 | 15000 | FOFO |
| 13 | EEAT 04 Antigo | ETA-Arcoverde, Sertânia | Recalque | 300 | 29000 | EDRA |
| 14 | EEAT 04 Novo | ETA-Arcoverde | Recalque | 400 | 29000 | FOFO |
| 15 | Flutuante | Aerador | Recalque | 200 | 165 | DEFOFO PVC |
| 16 | Aerador | EEAB 01 Barragem do Pau | Gravidade | 300 | aprox 40 m | Fero Dúctil |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água de Arcoverde é abastecido pela ETA-Arcoverde, que possui capacidade nominal de 241,8 L/s e uma vazão média de operação 180 L/s. Ela opera 24 horas por dia e trata um volume de 466.560 m³ por mês. A unidade é antiga e seu estado de conservação é regular. O Quadro 3.28 contém informações sobre a ETA-Arcoverde.

QUADRO 3.28 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE ARCOVERDE.

| Unidade | Destino | Tipo de ETA | Capac. Nominal (l/s) | Volume Tratado (m ³ /mês) | Localização Geográfica | |
|-----------------|-----------|--------------|----------------------|--------------------------------------|------------------------|----------|
| | | | | | Lat. | Long. |
| ETA - Arcoverde | Arcoverde | Convencional | 241,8 | 466.560 | -8,4244 | -37,0469 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No SAA de Arcoverde estão dispostos reservatórios de seção retangulares e circulares do tipo elevado e apoiado. Todos esses reservatórios foram feitos de concreto armado. Na ETA-Arcoverde encontram-se os reservatórios apoiados e de seção retangular R1, R2, e R3 com volume de reservação de 1.250 m³, 1.250 m³ e 3.500 m³, respectivamente. Ambos sofrem com o problema do mau estado de conservação.

O SAA também conta com o R5, que é um reservatório apoiado de seção circular, com o volume de reservação de 100 m³, para o abastecimento do bairro da Cohab I. Já o REL Vila Novo é um reservatório de seção retangular, do tipo elevado, com volume de reservação de 170 m³, que abastece os bairros de Vila Novo Arcoverde e Vila do Presídio. Por fim, os reservatórios REL Alto Cardeal e REL Maria de Fátima Freire, ambos de seção circular do tipo elevado, possuem volume de reservação de 200m³ e 150m³ respectivamente. O Quadro 3.29 apresenta informações sobre os reservatórios do SAA do município de Arcoverde.

QUADRO 3.29 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE ARCOVERDE.

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m ³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|----------------------------|---------|--|----------------------------------|----------|----------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| RAP 1 / ETA | Apoiado | Rede de Distribuição Arcoverde | 1250 | Concreto | ETA-Arcoverde | -8,4242 | -37,0471 |
| RAP 2 / ETA | Apoiado | Rede de Distribuição Arcoverde | 1250 | Concreto | ETA-Arcoverde | -8,4241 | -37,0467 |
| RAP 3 / ETA | Apoiado | Rede de Distribuição Arcoverde | 3500 | Concreto | ETA-Arcoverde | -8,4242 | -37,0474 |
| REL 5 | Elevado | Cohab I | 100 | Concreto | Rede de distribuição | -8,4158 | -37,0367 |
| REL Vila Novo | Elevado | Vila Novo Arcoverde, Vila do Presidio | 170 | Concreto | Rede de distribuição | -8,3997 | -37,0686 |
| REL Alto Cardeal | Elevado | Bairro Alto Cardeal (Arcoverde) | 200 | Concreto | EEAT Casa Verde | -8,4154 | -37,0585 |
| REL Maria de Fátima Freire | Elevado | Lot Maria de Fatima Freire (minha casa minha vida) | 150 | Concreto | Rede de distribuição | -8,4429 | -37,0772 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição de água de Arcoverde se localiza na zona urbana, apresentando uma extensão de 163.850 m e cerca de 21.459 ligações. A rede foi feita com diâmetros variando até 600mm e em PVC, PVC DEFoFo, PEAD, Ferro Dúctil, Aço e Cimento Amianto. O estado de conservação da mesma é ruim, pois possui cerca de 50 anos, pontos com obstrução e sucessivos casos de vazamento,

3.1.2.6 Belo Jardim

O sistema de produção de água do município é realizado através dos sistemas Tabocas-Piaça, barragem Tabocas e Piedade (distritos sede e Serra do Vento) e Riacho Taioba (distrito de Xucurú) e pelo Sistema Integrado Bitury (distritos sede e Água Fria), o qual, também abastece os municípios de Sanharó, São Bento do Una e Tacaimbó na bacia do Rio Ipojuca.

O Sistema Integrado Bitury também abastece os municípios Sanharó, São Bento do Uma, Pesqueira e Tacaimbó.

A Figura 3.7 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 Belo Jardim é a Barragem do Pedro Moura Júnior (Ipojuca), Eng. Severino Guerra (Bitury) e Tabocas/Piaça. Além destes, são utilizados os mananciais Piedade e Riacho Taioba, para abastecimento dos distritos Serra do Vento e Xucurú, ambos localizados em Belo Jardim. O Quadro 3.30 apresenta o resumo de informações operacionais dos mananciais de abastecimento de Belo Jardim.

QUADRO 3.30 – MANANCIAIS UTILIZADOS PARA SAA DE BELO JARDIM.

| <i>Manancial</i> | <i>Destino</i> | <i>Capacidade (1.000 m³)</i> | <i>Vazão de regularização (l/s)</i> |
|--|---|---|-------------------------------------|
| Barragem Pedro Moura Jr. (Ipojuca) | Belo Jardim, São Bento do Una, Tacaimbó e Sanharó | 36.000 | 280 |
| Barragem Eng. Severino Guerra (Bitury) | Belo Jardim, São Bento do Una, Tacaimbó e Sanharó | 17.776 | 100 |
| Barragem Tabocas/Piaça | Belo Jardim e Distrito Serra do Vento (Belo Jardim) | 1.250 | 20 |
| Barragem Piedade / Viado Podre | Distrito Serra do Vento (Belo Jardim) | 150 | S/ Informação |
| Barragem Taioba | Distrito Xucurú (Belo Jardim) | 300 | S/ Informação |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

A captação na barragem Pedro Moura Júnior (Ipojuca) é feita através de tomada direta com uma tubulação de ferro fundido de 600 mm e 300 m de extensão até a EE do sistema. Possui capacidade nominal de captação de 228 L/s cada. Atualmente a barragem encontra-se em situação de pré-coloapso, sendo retirado da barragem apenas 60 L/s.

A captação na barragem Eng. Severino Guerra (Bitury) é feita através de torre de tomada e uma tubulação de ferro fundido, 400 mm de diâmetro e 50 m de extensão até a ETA Bitury. Atualmente a barragem encontra-se em colapso.

A barragem Tabocas/Piaça possui duas captações, sendo uma com destino a ETA Bitury e outra com destino a localidade Serra do Vento. A primeira é realizada por gravidade através de uma tubulação de ferro fundido com 200 mm de diâmetro e 50 m de extensão até uma estação elevatória a jusante da barragem. A segunda também é realizada por gravidade através de uma tubulação de ferro fundido, diâmetro de 150 mm e 100 m de extensão até uma estação

elevatória que conduz para a localidade Serra do Vento. Atualmente, a barragem encontra-se com 70% do seu volume acumulado. Para Belo Jardim a capacidade nominal de captação é de 40 L/s e para Serra do Vento 15 L/s.

A captação na barragem Piedade é feita através de uma adutora de gravidade de 1.460 m de extensão, diâmetro de 150 mm e fabricada em Ferro Fundido. A capacidade nominal de captação é de 11 L/s, porém encontra-se em colapso.

A captação na barragem do riacho Taioba, que abastece o distrito Xucurú, é realizada através de uma adutora de gravidade de 150 mm em Ferro Fundido, esta conduz a água por 900 m de extensão até a ETA de Xucurú. A capacidade nominal de captação é de 5 L/s, porém encontra-se em colapso.

O Quadro 3.31 apresenta o resumo das informações de captação para o município de Belo Jardim.

QUADRO 3.31 - CAPTAÇÕES DO SAA DE BELO JARDIM.

| Manancial | Capacidade Nominal (l/s) | Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material | Conjunto motobomba nº / potência (cv) | Situação | Localização Geográfica | |
|--|--------------------------|---|---------------------------------------|---------------|------------------------|----------|
| | | | | | Lat. | Long. |
| Barragem Pedro Moura Jr. (Ipojuca) | 228 | 600 / 300 / ferro fundido | Inexistente / Gravidade | Pré-colapso | -8,3108 | -36,4253 |
| Barragem Eng. Severino Guerra (Bitury) | 150 | 400 / 50 / ferro fundido | Inexistente / Gravidade | Colapso | -8,3463 | -36,3743 |
| Barragem Eng. Gercino Pontes (Tabocas) | 40 | 200 / 50 / Ferro Fundido | Inexistente / Gravidade | 70% do volume | -8,2483 | -36,3756 |
| Barragem Eng. Gercino Pontes (Tabocas) - Praça | 15 | 150 / 100 / Ferro Fundido | Inexistente / Gravidade | 70% do volume | -8,2483 | -36,3756 |
| Barragem Piedade / Viado Podre | 11 | 150 / 1460 / Ferro Fundido | Inexistente / Gravidade | Colapso | -8,2086 | -36,3696 |
| Barragem Taioba | 5 | 150 / 900 / Ferro Fundido | Inexistente / Gravidade | Colapso | -8,2181 | -36,4608 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

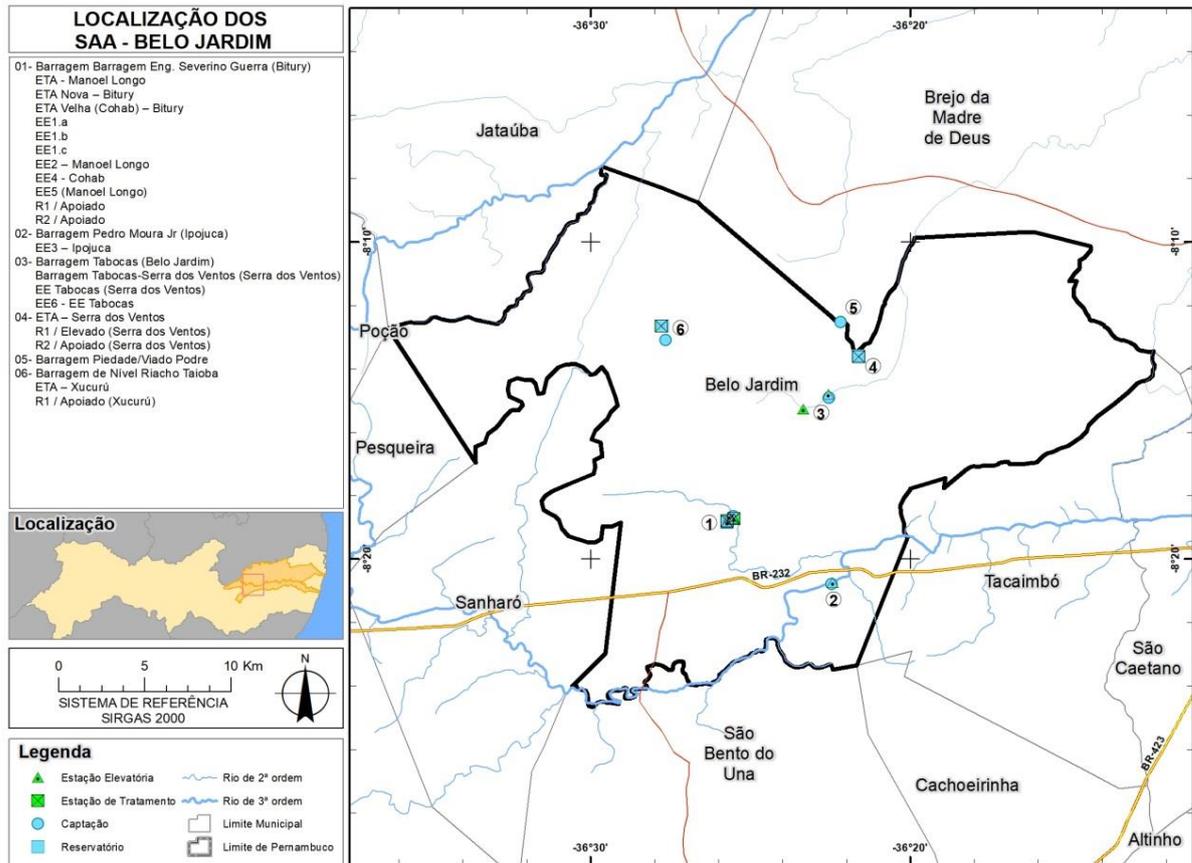


Figura 3.7 – Localização das unidades do SAA de Belo Jardim.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Belo Jardim contém 9 estações elevatórias. A EE1 é a primeira do sistema, possui 3 pontos de bombeamento, EE1.a, EE1.b e EE1.c. A EE1.a possui três conjuntos motobomba, sendo um reserva, com capacidade de bombear 100 L/s, a EE1.b possui dois conjuntos motobomba, sendo um reserva, com capacidade de bombear 58,3 L/s, por último, a EE1.c possui três conjuntos motobomba, sendo um reserva, com 152,1 L/s. Esta estação recebe água tratada da ETA Bitury e bombeia para o sistema.

A EE2 – Manoel Longo, recebe água bruta da barragem Bitury e bombeia para a ETA Manoel Longo. Possui dois conjuntos motobombas, sendo um reserva, com capacidade nominal de 90 L/s cada. A EE3 – Ipojuca recebe água bruta da barragem Ipojuca e bombeia para a ETA Bitury, com 150 L/s. A EE4 recebe água da ETA Bitury e bombeia para o reservatório apoiado RAP 3, possui um conjunto motobomba com 42 L/s. A EE5 recebe água do reservatório apoiado RAP 2 e bombeia para o município de Tacaimbó, possui dois conjuntos motobombas, sendo um reserva, com 35 L/s.

A EE-6 (Tabocas) também bombeia água para a ETA Bitury com uma vazão de 40 L/s. O distrito de Xucurú não possui estação elevatória, o abastecimento é feito por gravidade a partir do Riacho Taioba. Já o distrito Serra do Vento recebe água a partir da estação elevatória localizada na Barragem Tabocas, com capacidade nominal de 15 L/s.

O Quadro 3.32 apresenta as informações referentes as estações elevatórias do SAA de Belo Jardim e seus distritos.

QUADRO 3.32 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE BELO JARDIM.

| Unidade | Destino | Tipo | Vazão (l/s) | Nº MB / Potência (cv) | Altura Manom. (m) | Localização Geográfica | |
|-----------------------------|--|--------------|-------------|-----------------------|-------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| EE6 - EE Tabocas | ETA Bitury | Água Bruta | 40 | S/ Informação | S/ Informação | -8,2546 | -36,3889 |
| EE3 – Ipojuca | ETA Bitury | Água bruta | 150 | S/ Informação | S/ Informação | -8,3459 | -36,3737 |
| EE1.a | RAP 1 | Água tratada | 100 | 2+1 / 75 | 38 | -8,3121 | -36,4251 |
| EE1.b | Sanharó, Pesqueira | Água tratada | 58,3 | 1+1 / 250 | 196 | -8,3121 | -36,4251 |
| EE1.c | Água Fria, São Bento do Una e Espírito Santo | Água tratada | 152,1 | 2+1 / 250 | 178 | -8,3121 | -36,4251 |
| EE2 – Manoel Longo | ETA Manoel Longo | Água bruta | 90 | 1+1 / 100 | S/ Informação | -8,3109 | -36,4278 |
| EE4 - Cohab | RAP 3 | Água tratada | 42 | 1+0 / 75 | 77 | -8,3121 | -36,4251 |
| EE5 (Manoel Longo) | Tacaimbó, RAP 1 e RAP 2 | Água tratada | 35 | 1+1/ S/ Informação | S/ Informação | -8,3141 | -36,4288 |
| EE Tabocas (Serra do Vento) | Distrito Serra do Vento (Belo Jardim) | Água Bruta | 15 | S/ Informação | S/ Informação | -8,2468 | -36,3760 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução é composto por diversos trechos de adutoras que conduzem água bruta desde a captação até as estações de tratamento, seja por recalque ou gravidade. Atualmente, o sistema apresenta condições ruins de operação, manutenção e conservação. Foram utilizados tubos de DEFoFo, Ferro Fundido e PVC, com diâmetros que variam de 200 a 600 mm.

O distrito de Xucurú possui um trecho, com diâmetro de 150 mm e tubo de Ferro Fundido. A condução do sistema é por gravidade desde a captação no riacho Taioba até a ETA Xucurú.

O distrito Serra do Vento possui três trechos, sendo dois por gravidade e um por recalque, com diâmetros variando de 150 a 200 mm e tubos de Ferro Fundido.

O Quadro 3.33 apresenta as informações operacionais do sistema de adução de Belo Jardim.

QUADRO 3.33 - ADUÇÃO DO SAA DE BELO JARDIM.

| Trecho | Unidade a montante | Unidade a Jusante | Condução | Diâmetro (mm) | Extensão (m) | Material |
|-----------------|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------|---------------|
| 1 (Belo Jardim) | Barragem Bitury | ETA Bitury | Recalque | 300 | S / Informação | DEFoFo |
| 2 (Belo Jardim) | Barragem Bitury | EE2, ETA Bitury | Gravidade | 600 | S / Informação | Ferro Fundido |
| 3 (Belo Jardim) | Barragem Tabocas / EE6 | StandPipe | Recalque | 200 | S / Informação | Ferro Fundido |
| 4 (Belo Jardim) | StandPipe | StandPipe | Gravidade | 250/200 | S / Informação | Ferro Fundido |
| 5 (Belo Jardim) | StandPipe | ETA Bitury | Gravidade | 200 | S / Informação | Ferro Fundido |
| 6 (Belo Jardim) | Barragem Ipojuca | StandPipe | Recalque | 400 | S / Informação | Ferro Fundido |

| Trecho | Unidade a montante | Unidade a Jusante | Condução | Diâmetro (mm) | Extensão (m) | Material |
|-----------------------------|------------------------|---------------------|-----------|---------------|----------------|---------------|
| 7 (Belo Jardim) | StandPipe | ETA Bitury | Gravidade | 400 | S / Informação | Ferro Fundido |
| 8 (Belo Jardim) | EE2 | ETA Manoel Longo | Recalque | 300 | S / Informação | Ferro Fundido |
| 1 (Distrito Xucurú) | Riacho Taioba | ETA Xucurú | Gravidade | 150 | 900 | Ferro Fundido |
| 1 (Distrito Serra do Vento) | Barragem Piedade | ETA Serra do Vento | Gravidade | 150 | 1460 | Ferro Fundido |
| 7 (Distrito Serra do Vento) | Barragem Tabocas/Piaça | EE Serra das Ventos | Gravidade | 200 | 200 | Ferro Fundido |
| 8 (Distrito Serra do Vento) | EE Serra do Vento | ETA Serra do Vento | Recalque | 150 | 15000 | Ferro Fundido |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água do município de Belo Jardim possui duas estações de tratamento (ETA), a ETA - Bitury e ETA - Manoel Longo. A ETA - Bitury é composta por duas unidades, Nova e Velha. A capacidade nominal da ETA – Bitury Nova é 254 L/s e da ETA Bitury Velha é de 35 L/s. Estas ETAs alimentam os sistemas que abastecem os municípios de Belo Jardim, Água Fria, São Bento do Una, Espírito Santo, Sanharó e Pesqueira.

Já a ETA Manoel Longo, também do tipo convencional, possui capacidade nominal de 44 L/s e alimenta os municípios de Belo Jardim e Tacaimbó. Atualmente, a ETA encontra-se parada. As condições de operação, manutenção, conservação são consideradas péssimas e considera-se que as ETAs estão subdimensionadas. No distrito Xucurú existe uma estação de tratamento de água do tipo compacta, a qual recebe água bruta do riacho Taioba e fornece água tratada para o distrito. A ETA tem capacidade nominal de 6 L/s. Não há outras informações sobre a estação. No distrito Serra do Vento também há uma estação de tratamento de água do tipo compacta, a qual recebe água bruta das barragens Tabocas/Piaça e Piedade e fornece água tratada para o distrito. A capacidade nominal da ETA é de 11 L/s. Não há outras informações sobre a estação.

O Quadro 3.34 apresenta as informações referentes as estações de tratamento de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de Belo Jardim.

QUADRO 3.34 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE BELO JARDIM.

| Unidade | Destino | Tipo de ETA | Tipo de Tratamento | Capac. Nomina l (l/s) | Volume Tratado (m ³ /mês) | Localização Geográfica | |
|----------------------------|---|--------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| ETA Velha (Cohab) – Bitury | Belo Jardim, Água Fria, São Bento do Una, Espírito Santo, Sanharó | Convencional | Completo | 35 | S/ Informação | -8,3121 | -36,4251 |
| ETA Nova – Bitury | Belo Jardim, Água Fria, São Bento do Una, Espírito Santo, Sanharó | Convencional | Completo | 254 | S/ Informação | -8,3121 | -36,4251 |
| ETA - Manoel Longo | Belo Jardim, Tacaimbó | Convencional | Completo | 44 | S/ Informação | -8,3132 | -36,4287 |
| ETA – Xucurú | Distrito Xucurú (Belo Jardim) | Compacta | S/ Informação | 6 | S/ Informação | -8,2108 | -36,4630 |

| Unidade | Destino | Tipo de ETA | Tipo de Tratamento | Capac. Nominal (l/s) | Volume Tratado (m³/mês) | Localização Geográfica | |
|----------------------|---------------------------------------|-------------|--------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| ETA – Serra do Vento | Distrito Serra do Vento (Belo Jardim) | Compacta | S/ Informação | 11 | S/ Informação | -8,2270 | -36,3601 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No SAA de Belo Jardim contêm 7 reservatórios, dos quais 6 são do tipo apoiado e um do tipo elevado. Destes, um reservatório apoiado encontra-se na localidade Xucurú e dois (um elevado e um apoiado) na localidade Serra do Vento, todos os três com capacidade de 100 m³. O Quadro 3.35 apresenta as informações referentes aos reservatórios de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de Belo Jardim.

QUADRO 3.35 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE BELO JARDIM.

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|---------------------|---------|---|---------------------|----------|----------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| R1 | Apoiado | Tacaimbó | S/ Informação | Concreto | EE1 | -8,3132 | -36,4287 |
| R2 | Apoiado | Cohab 2, Santo Antônio, Centro | S/ Informação | Concreto | EE5 | -8,3132 | -36,4287 |
| R3 | Apoiado | Coahb 3, Vila da Barragem, ETA Manoel Longo | S/ Informação | Concreto | EE4 | -8,3132 | -36,4287 |
| R6 | Apoiado | Tereza Mendonça | S/ Informação | Concreto | EE 1 | | |
| R1 (Xucurú) | Apoiado | Xucurú | 100 | Concreto | ETA – Xucurú | -8,2108 | -36,4624 |
| R1 (Serra do Vento) | Elevado | Serra do Vento | 100 | Concreto | ETA – Serra do Vento | -8,2270 | -36,3601 |
| R2 (Serra do Vento) | Apoiado | Serra do Vento | 100 | Concreto | ETA – Serra do Vento | -8,2263 | -36,3603 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição do município de Belo Jardim tem uma extensão de 89.034 metros e um total de 25.698 ligações, estando restrita a área urbana do município. O distrito de Xucurú possui 609 m de extensão rede de distribuição e 1.008 ligações ativas. Serra do Vento possui 3.679 m de extensão de rede de distribuição e 1.462 ligações ativas.

3.1.2.7 Bezerros

O sistema de produção de água do município é realizado através do antigo Sistema Integrado Bezerros-Gravatá, que era responsável por abastecer Bezerros e Gravatá. Os sistemas foram atualizados, de modo que atualmente Bezerros é abastecido por Sistema Isolado, o qual é através dos mananciais açude Brejão e o rio Sirinhaém, sendo Gravatá abastecidos por outros mananciais. As localidades Sapucarana e Boas Novas não possuem sistema público de abastecimento de água.

A Figura 3.8 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

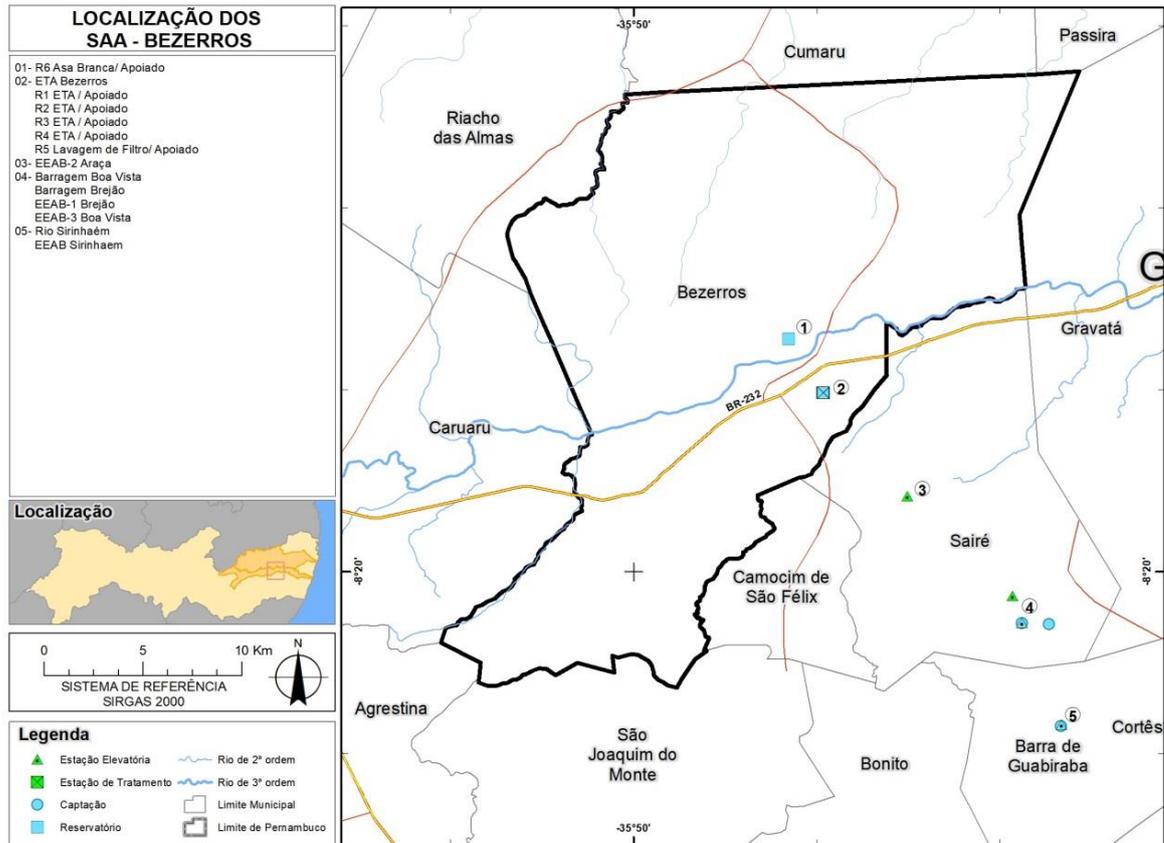


Figura 3.8 – Localização das unidades do SAA de Bezerros.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Manancial e Captação

Para alimentar o sistema de abastecimento de água de Bezerros são utilizados como manancial a Barragem Brejão, localizada na zona rural de Sairé, e o rio Sirinhaém. A Barragem Boa Vista compunha outro manancial, porém não tem mais sido utilizado para o abastecimento de Bezerros. O Quadro 3.36 exhibe as informações sobre os mananciais de abastecimento dos municípios de Bezerros.

QUADRO 3.36 – MANANCIAIS UTILIZADOS PARA SAA DE BEZERROS.

| Manancial | Destino | Capacidade (1.000 m ³) | Vazão de regularização (l/s) |
|--------------------------|----------|------------------------------------|------------------------------|
| Barragem de nível Brejão | Bezerros | 1.600 | 65 |
| Rio Sirinhaém | Bezerros | S/ Informação | 110 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

A captação do Rio Sirinhaém ocorre por gravidade através de um canal de derivação em concreto com caixa de areia, com capacidade nominal de 110 L/s. Neste canal, existiam duas comportas, as quais foram furtadas.

Na Barragem Brejão, a captação ocorre por gravidade, através de duas tubulações, uma de diâmetro constante (superior) e outra de diâmetro variável (inferior), com capacidade nominal de 110 L/s. A tubulação de diâmetro constante (superior) possui diâmetro de 300 mm e 4.000 m de extensão em ferro fundido. A outra tubulação (inferior), é feita em ferro fundido, e apresenta 1.000 m de extensão, com diâmetro de 300 mm, e outros 3.000 m de extensão com 250 mm de diâmetro. O Quadro 3.37 mostra as informações sobre captação do município de Bezerros.

QUADRO 3.37 - CAPTAÇÕES DO SAA DE BEZERROS.

| Manancial | Capacidade Nominal (l/s) | Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material | Conjunto motobomba nº / vazão (l/s) | Situação | Localização Geográfica | |
|-----------------|--------------------------|--|-------------------------------------|----------|------------------------|----------|
| | | | | | Lat. | Long. |
| Barragem Brejão | 60 / 110 | Tubulação Inferior: 300 / 1000 / Ferro Fundido e depois passa para 250 / 3000 / ferro fundido. | Inexistente / Gravidade | Boa | -8,3574 | -35,6443 |
| | | Tubulação superior: 300 / 4000 / ferro fundido | Inexistente / Gravidade | | | |
| Rio Sirinhaém | 110 | S/ informação | Inexistente / Gravidade | Boa | -8,4040 | -35,6387 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O Sistema de Abastecimento de Água possui quatro estações elevatórias de água bruta. Duas delas, EEAB-1 Brejão e EEAB-2 Araçá, possuem um estado razoável de conservação e operação, necessitando apenas de reformas na casa do operador. As outras EEABs encontram-se em péssimo estado de conservação, sendo necessário reformas na estrutura física. A manutenção é realizada pela equipe de manutenção da GNR Russas.

A EEAB-1 Brejão e EEAB-2 Araçá estão localizadas na zona rural de Sairé. Ambas operam 24 horas por dia, tendo sua manutenção em dia. Possuem 4 conjuntos motobomba cada, com vazão de 91,9 e 96,77 L/s, potência de 75 e 125 CV, respectivamente, e altura manométrica de 100 m.c.a., cada.

A EEAB Sirinhaém está localizada na zona rural de Barra de Guabiraba. Esta estação encontra-se em reforma, uma vez em operação, servirá para complementar a vazão que chega a ETA Bezerros quando o nível da barragem Brejão estiver baixo. Possui 1 conjuntos motobomba, potência de 500 CV, altura manométrica de 240 m.c.a., e vazão de 110 L/s.

A EEAB-3 Boa Vista está localizada na zona rural de Sairé. Esta estação funciona durante 24 horas por dia, com operador em escala de 24 x 36 horas. Possui dois conjuntos motobomba, com vazão de 38 L/s cada, potência de 60 CV, e altura manométrica de 198 m.c.a.

O Quadro 3.38 mostra as informações sobre as estações elevatórias presentes no município de Bezerros.

QUADRO 3.38 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE BEZERROS.

| Unidade | Destino | Tipo | Vazão (l/s) | Nº MB / Potência (cv) | Altura Manom. (m) | Localização Geográfica | |
|------------------|---------------|------------|-------------|-----------------------|-------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| EEAB-1 Brejão | EEAB-2 Araça | Água Bruta | 91,9 | 4/75 | 100 | -8,3445 | -35,6608 |
| EEAB-2 Araçá | ETA Bezerros | Água Bruta | 96,77 | 4 / 125 | 100 | -8,2988 | -35,7087 |
| EEAB-3 Boa Vista | EEAB-1 Brejão | Água Bruta | 38,15 | 2/60 | 198 | -8,3569 | -35,6565 |
| EEAB Sirinhaém | EEAB-1 Brejão | Água Bruta | 110 | 1/500 | 240 | -8,4036 | -35,6386 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

A adução no município de Bezerros foi dividida em trechos com os diâmetros variando entre 150 a 300 mm, os materiais utilizados foram PVC, ferro fundido, DEFoFo e concreto armado. Estes conduzem água bruta desde a captação até as estações de tratamento, podendo ser por gravidade ou recalque. A adutora encontra-se sem problemas, dessa forma encontra-se em boas condições de funcionamento. O Quadro 3.39 exibe as informações sobre adução de Bezerros.

QUADRO 3.39 - ADUÇÃO DO SAA DE BEZERROS.

| Trecho | Unidade a montante | Unidade a Jusante | Condução | Diâmetro (mm) | Extensão (m) | Material |
|--------|--------------------|-------------------|-----------|---------------|--------------|---------------|
| 1 | Barragem Boa Vista | EEAB- Brejão | Gravidade | 250 | 8 | Ferro Fundido |
| 2 | Barragem Brejão | EEAB- Brejão | Gravidade | 300 - 250 | 1000 - 3000 | Ferro Fundido |
| | | | | 300 | 4000 | Ferro Fundido |
| 3 | EEAB Rio Sirinhaém | EEAB- Brejão | Recalque | 300 | 3000 | Ferro Fundido |
| | | | | 250 | 4000 | Defofo |
| 4 | EEAB Brejão | EEAB Araça | Recalque | 300 | 400 | Defofo |
| | | | | 250 | 200 | Ferro Fundido |
| | | | | 300 | 1800 | Defofo |
| | | | | 250 | 300 | Defofo |
| | | | | 250 | 400 | Ferro Fundido |
| | | | | 200 | 2000 | Ferro Fundido |
| | | | | 200 | 2300 | Defofo |
| 150 | 2000 | Defofo | | | | |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

A ETA-Bezerros possui uma capacidade nominal de tratamento atual de 150 L/s. A ETA é do tipo convencional e oferece um tratamento completo da água recebida. A estação opera num regime de 24h por 36h. A estação encontra-se em um bom estado de conservação, necessitando reforma na estrutura física, em especial na casa do operador. O Quadro 3.40 expressa as informações sobre as estações de tratamento de água do município de Bezerros.

QUADRO 3.40 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE BEZERROS.

| Unidade | Destino | Tipo de ETA | Tipo de Tratamento | Capac. Nominal (l/s) | Volume Tratado (m³/mês) | Localização Geográfica | |
|--------------|----------|--------------|--------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| ETA Bezerros | Bezerros | Convencional | Completo | 150 | S/Informação | -8,2513 | -35,7468 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

O conjunto de reservatórios do sistema possui 6 unidades que totalizam um volume de 2.260 m³. Os reservatórios são todos apoiados e construídos em concreto, tendo R1, R2, R3 o volume de reservação igual a 500 m³, enquanto o R4, R5 e R6 possuem 400, 100 e 260 m³ respectivamente. O Quadro 3.41 mostra informações dos reservatórios do Sistema de Abastecimento de Águas presentes no município de Bezerros.

QUADRO 3.41 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE BEZERROS.

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|----------------------|---------|---|---------------------|-----------------|--------------------|------------------------|-----------|
| | | | | | | Latitude | Longitude |
| R1 ETA | Apoiado | Rede de Distribuição Santo Amaro II, Parque das Acaias, Santo Amaro I, Matriz, Rosário, Cidade, Dist. Industrial, RAP 2 | 500 | Concreto | ETA Bezerros | -8,2515 | -35,7472 |
| R2 ETA | Apoiado | Rede de Distribuição Cidade, Dist. Industrial, R7, Insurreição, RAP 3 | 500 | Concreto | ETA Bezerros | -8,2513 | -35,7469 |
| R3 ETA | Apoiado | Rede de Distribuição Bairro Novo | 500 | Concreto | ETA Bezerros | -8,2515 | -35,7469 |
| R4 ETA | Apoiado | Rede de Distribuição Cohab | 400 | Concreto | ETA Bezerros | -8,2514 | -35,7469 |
| R5 Lavagem de Filtro | Apoiado | ETA Bezerros | 100 | Concreto | ETA Bezerros | -8,2514 | -35,7469 |
| R6 Asa Branca | Apoiado | Rede de Distribuição de Bezerros | 260 | Concreto armado | ETA Bezerros | -8,2269 | -35,7627 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

O sistema abastece mais de cinco redes de distribuição, chegando a extensão aproximada de 119.623 m e cerca de 17.465 ligações de acordo com a Compesa. Sendo utilizados os materiais: PVC, DEFoFo, FoFo, com o diâmetro de até 500mm. As redes foram consideradas em bom estado de conservação.

3.1.2.8 Cachoeirinha

A cidade de Cachoeirinha tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Prata/Pirangi. O distrito de Cabanas não possui sistema público de abastecimento. A Figura 3.9 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 Cachoeirinha vem do Sistema Prata/Pirangi. Sendo assim, a descrição dos mananciais e captações são descritas nos municípios referentes a elas.

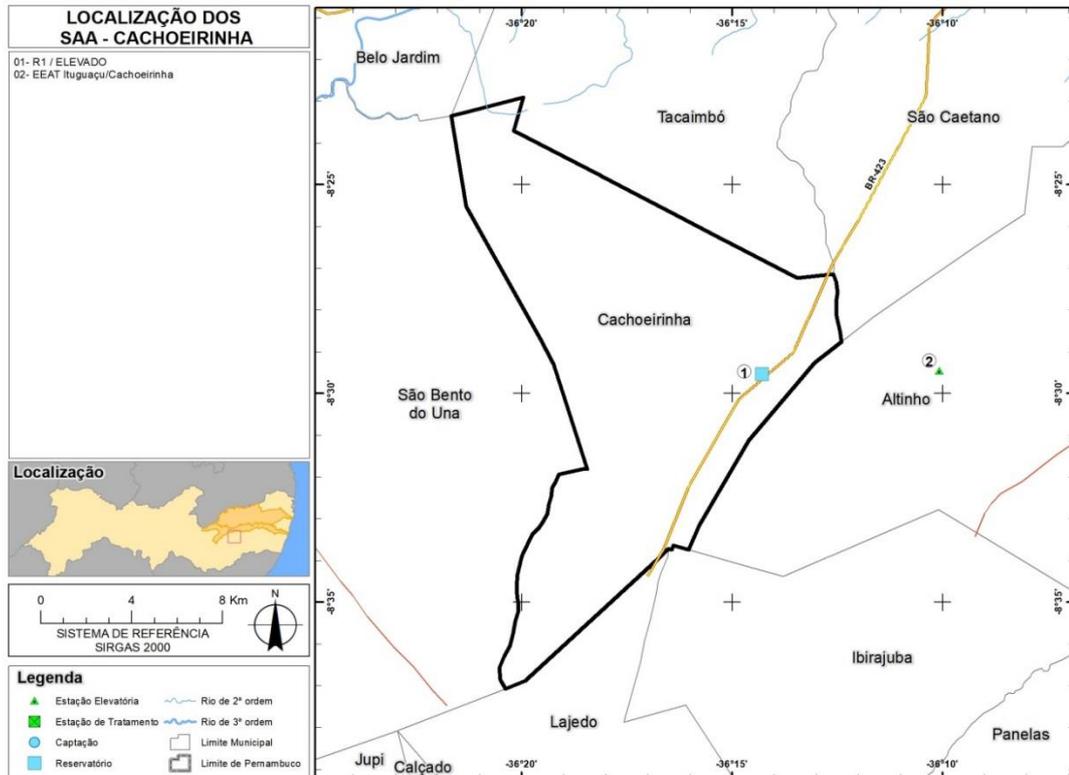


Figura 3.9 – Localização das unidades do SAA de Cachoeirinha.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Cachoeirinha contém 1 estação elevatória, a EEAT Itaguaçu, que recebe água do Sistema Integrado Prata-Pirangi (Barragem Monde). Opera segundo uma vazão de 20 L/s, através de três conjuntos motobomba, sendo um reserva, com potência de 40 cv. Sobre as condições da estrutura física foram consideradas favoráveis, contudo o prédio e o equipamento estão em péssimo estado de conservação. O Quadro 3.42 apresenta as características da estação elevatória do sistema de Cachoeirinha.

QUADRO 3.42 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE CACHOEIRINHA.

| Unidade | Destino | Tipo | Vazão (l/s) | Nº MB / Potência (cv) | Altura Manom. (m) | Localização Geográfica | |
|-----------------------------|--------------|--------------|-------------|-----------------------|-------------------|------------------------|-----------|
| | | | | | | Latitude | Longitude |
| EEAT Itaguaçu/ Cachoeirinha | Cachoeirinha | Água Tratada | 20 | 2+1 / 40 | S/ Informação | -8,4911 | -36,1678 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

- ✓ Adução
- ✓ O município de Cachoeirinha não possui sistema de adução, uma vez que recebe água tratada por distribuição do sistema Prata/Pirangi.
- ✓ Estação de Tratamento de Água

O município Cachoeirinha não dispõe de Estação de Tratamento de Água, uma vez que recebe água tratada do Sistema Prata/Pirangi.

- ✓ Reservatório

No SAA de Cachoeirinha contêm 2 reservatórios elevados, R1 e R2, e ambos foram construídos em concreto (Quadro 3.43). O reservatório R1 tem capacidade de reservação de 250 m³. Já o reservatório elevado R2 tem capacidade de nominal de 500 m³ e encontra-se desativado. Os reservatórios apresentam condições de operação, manutenção e conservação boa.

QUADRO 3.43 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE CACHOEIRINHA.

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m ³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|---------|---------|-----------------------|----------------------------------|----------|----------------------|------------------------|-----------|
| | | | | | | Latitude | Longitude |
| R1 | Elevado | Centro (Cachoeirinha) | 250 | Concreto | Rede de distribuição | -8,4924 | -36,2381 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

- ✓ Distribuição

A rede de distribuição tem uma extensão de 40.895 metros e um total de 6.032 ligações. Os diâmetros da rede variam de 50 a 300 mm e com tubulação de PVC, DEFoFo e FoFo. Um problema relatado foi redes antigas, falta de setorização e controle de pressão.

3.1.2.9 Caruaru

Os distritos Sede e Gonçalves Ferreira de Caruaru têm seu abastecimento de água fornecido pelos Sistemas Integrados Prata-Pirangi e Barragem de Jucazinho e pelas barragens: Guilherme Azevedo, Jaime Nejaim, Serra dos Cavalos. Não há informações quanto ao abastecimento de água das localidades de Lajedo do Cedro e Carapotós. A Figura 3.10 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 Caruaru são as barragens: Guilherme Azevedo, Jaime Nejaim, Serra dos Cavalos, destinadas a abastecer a zona rural do município; e Prata, o Rio Pirangi (Prata/Pirangi) e Jucazinho. Destas barragens, apenas três estão localizadas em Caruaru (Guilherme Azevedo, Jaime Nejaim e Serra dos Cavalos). Não há informação quanto à vazão regularizada pelos mananciais. O Quadro 3.44 apresenta as informações a respeito dos mananciais de captação de água para Caruaru.

QUADRO 3.44 – MANANCIAS UTILIZADOS PARA SAA DE CARUARU.

| Manancial | Destino | Capacidade (1.000 m³) |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
| Barragem Guilherme Azevedo | Caruaru | 800 |
| Barragem Jaime Nejaim | Caruaru | 400 |
| Barragem Serra dos Cavalos | Caruaru | 1.000 |
| Barragem do Prata | São Caitano, Caruaru, Agrestina | 42.147 |
| Rio Pirangi (Barragem de nível) | Caruaru | S/ Informação |
| Barragem Jucazinho | Caruaru | 204.000 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

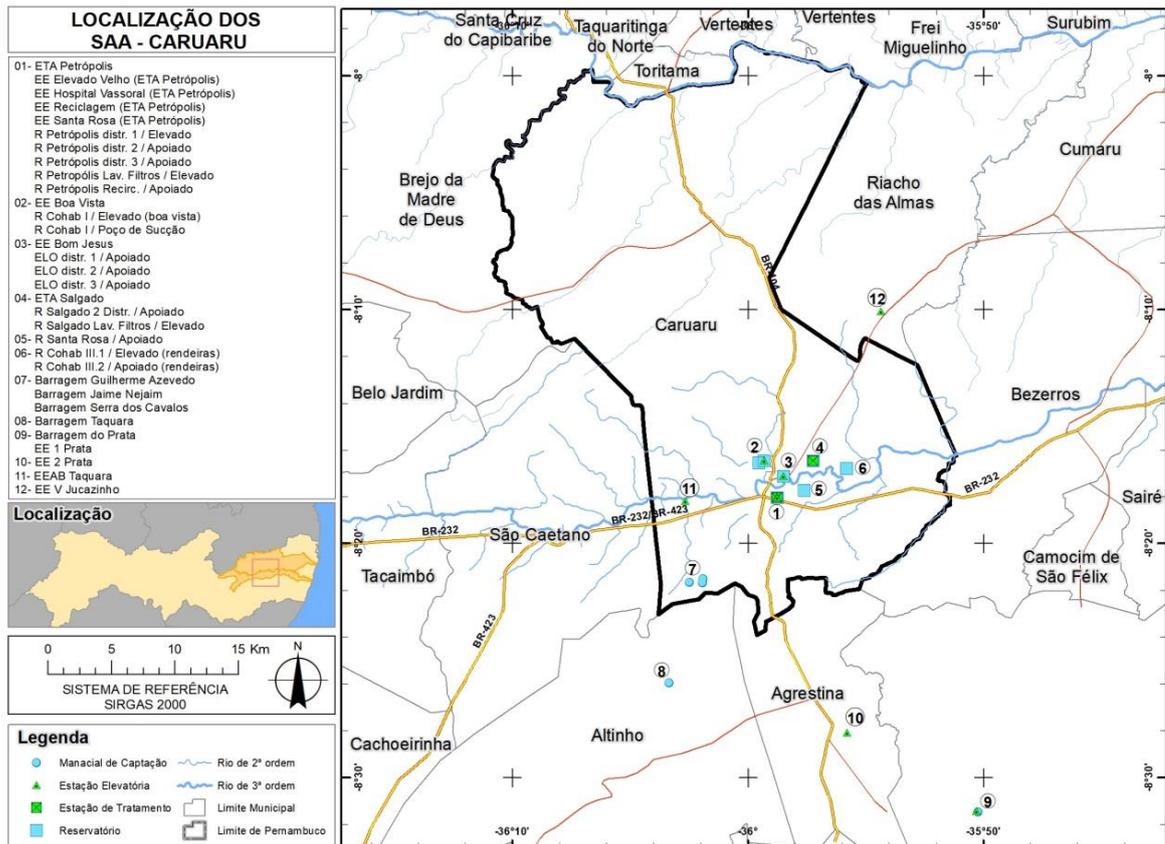


Figura 3.10 – Localização das unidades do SAA de Caruaru.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

As barragens Guilherme Azevedo, Jaime Nejaim e Serra dos Cavalos fazem parte do complexo de barragens das Serras. A Barragem Guilherme Azevedo abastece exclusivamente a barragem Jaime Nejaim, sendo que a transposição do reservatório Guilherme Azevedo à Jaime Nejaim somente ocorre quando a segunda encontra-se em colapso, fato que atualmente tem ocorrido, de modo que a Jaime Nejaim está sendo abastecida por Guilherme Azevedo.

A captação na barragem Jaime Nejaim é feita por gravidade e possui duas saídas, que se revezam conforme a demanda, fazendo *by pass* ao longo do caminho. Uma tubulação é de ferro, defofo e cimento amianto e possui 200 mm de diâmetro e a outra tubulação é toda de ferro com 400 mm de diâmetro e ambas possuem 2000 metros de comprimento. O conjunto possui uma capacidade nominal de 50 L/s.

A captação na barragem Guilherme Azevedo passa por uma tubulação de ferro fundido de 200 mm de diâmetro e 200 m de extensão, com capacidade nominal de 50 L/s, feita por gravidade. A captação na barragem Serra dos Cavalos é feita por gravidade com capacidade nominal de 50 L/s e possui tubulação de ferro, defofo e cimento amianto, 300 mm de diâmetro e 2000 m de extensão. Esta tubulação abastece diretamente a região.

A captação na barragem do rio Prata, localizada em São Joaquim do Monte, é feita através de uma adutora de gravidade com extensão de 87 m, diâmetro de 600 mm e fabricada em ferro dúctil. A captação no rio Pirangi é feita através de um canal concreto de derivação por gravidade, com 75 m de comprimento e calha retangular de dimensões 3 m x 3 m, com capacidade nominal de 500 L/s. Esta funciona de acordo com a demanda, abastecendo o sistema de captação do rio Prata. O Quadro 3.45 apresenta o resumo das informações de captação para o município de Caruaru.

QUADRO 3.45 - CAPTAÇÕES DO SAA DE CARUARU.

| Manancial | Capacidade Nominal (l/s) | Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material | Conjunto motobomba nº / vazão (l/s) | Situação Operacional | Localização Geográfica | |
|----------------------------|--------------------------|--|--------------------------------------|----------------------|------------------------|-----------|
| | | | | | Latitude | Longitude |
| Barragem Guilherme Azevedo | 50 | 200 / 200 / Ferro Fundido | Inexistente / Captação por Gravidade | Ruim | -8,3612 | -36,0319 |
| Barragem Jaime Nejaim | 50 | 200 / 2000 / Ferro, DEfofo e Cimento Amianto 400 / 2000 / Ferro | Inexistente / Captação por Gravidade | Ruim | -8,3584 | -36,0317 |
| Barragem Serra dos Cavalos | 50 | 300 / 2000 / Ferro, Defofo, Ciemnto Amianto | Inexistente / Captação por Gravidade | Ruim | -8,3608 | -36,0413 |
| Barragem do Prata | 950 | 600 / 87 / Ferro Dúctil | Inexistente / Captação por Gravidade | Boa | -8,5248 | -35,8369 |
| Rio Pirangi | 500 | Canal com 75 m de extensão e dimensões 3m x 3m | Inexistente / Captação por Gravidade | Boa | -8,6819 | -35,6722 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

Existem três estações elevatórias que recebem água da barragem do rio Prata e conduzem para a estação de tratamento Petrópolis (EE 1, EE 2 e EE 3 Prata). Cada estação possui 4 conjuntos motobomba, sendo 1 reserva, com potência de 900 CV, vazão de 316 L/s e altura manométrica de 141 m. Apresentam boas condições de operação e manutenção, funcionando 24 horas por dia, e manutenção corretiva sempre que necessário.

As estações elevatórias EE Pirangi 1 e 2 funcionam quando há demanda, atualmente encontram-se sem funcionamento, uma vez que a barragem do Prata está vertendo, não sendo necessário o sistema de captação do rio Pirangi funcionar. Quanto ao estado de conservação, condições físicas, operacionais, gerenciais e administrativas das estações, a estação EE Pirangi 1 encontra-se com a estrutura danificada desde a enchente no rio Pirangi, em 2017 e a EE Pirangi 2 está em

boas condições. As duas estações operam com 3 conjuntos motobomba de potência de 900 cv e vazão de 250 L/s. A EE Pirangi 1 possui altura manométrica de 160 m e a EE Pirangi 2, 140 m.

No complexo da ETA, existem quatro estações elevatórias, EE Elevado Velho, Hospital Vassoral, EE Santa Rosa e EE Reciclagem. Com exceção da EE Reciclagem, as elevatórias conduzem água tratada para os bairros do município. As estações bombeiam vazões de 20 a 120 L/s, com 1 ou 2 conjuntos motobomba. Por serem equipamentos antigos, necessitam ser substituídos.

O sistema também recebe água do Sistema Integrado Jucazinho através da estação elevatória EE V Jucazinho. Porém esta encontra-se parada devido à baixa disponibilidade hídrica do manancial Jucazinho. Normalmente opera com 4 conjuntos motobomba, sendo 1 reserva, vazão de 332 L/s e potência de 1000 CV.

Existem ainda duas estações elevatórias que encontram-se desativadas, a EE Booster e a EE Carapotós, ambas serviam para alimentar a ETA Salgado.

O Quadro 3.46 apresenta as informações referentes as estações elevatórias do SAA de Caruaru.

QUADRO 3.46 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE CARUARU.

| Unidade | Destino | Tipo | Vazão (l/s) | Nº MB / Potência (cv) | Altura Manom. (m) | Localização Geográfica | |
|---------------------------------------|--|--------------|-------------|-----------------------|-------------------|------------------------|------------|
| | | | | | | Latitude | Longitude |
| EEAB Pirangi 1 | ETA Petrópolis | Água Bruta | 250 | 3 / 900 | 160 | -8,6819 | -35,6722 |
| EEAB Pirangi 2 | ETA Petrópolis | Água Bruta | 250 | 3 / 900 | 140 | -8,6470 | -35,7507 |
| EE 1 Prata | ETA Petrópolis | Água Bruta | 316 | 4 / 900 | 141 | -8,5244 | -35,8379 |
| EE 2 Prata | ETA Petrópolis | Água Bruta | 316 | 4 / 900 | 141 | -8,4684 | -35,9295 |
| EE 3 Prata | ETA Petrópolis | Água Bruta | 316 | 4 / 900 | 141 | S/ Inform. | S/ Inform. |
| EE Elevado Velho (ETA Petrópolis) | Petrópolis Alto, Vila Salgadinho | Água Tratada | 31,5 | 2/12.5 | 30 | -8,3007 | -35,9791 |
| EE Hospital Vassoral (ETA Petrópolis) | Adalgisa Nunes 1, 2, 3, e 4, Wirton Lira, Vassoral Alto | Água Tratada | 20 | 1/100 | 98 | -8,3007 | -35,9791 |
| EE Santa Rosa (ETA Petrópolis) | RAP Santa Rosa | Água Tratada | 62,5 | 1/150 | 140 | -8,3007 | -35,9791 |
| EE Reciclagem (ETA Petrópolis) | RAP Reciclagem (ETA Petrópolis) | Água Tratada | 120 | 1/60cv | 26,5 | -8,3007 | -35,9791 |
| EE Bom Jesus | RAP Alto Bom Jesus | Água Tratada | 12 | 1+1 / 25 | 62 | -8,2855 | -35,9748 |
| EE Boa Vista | REL Cohab I, Cohab I, Cohab II, Mutirão, Maria Auxiliadora | Água Tratada | 62 | 1/60CV | 40 | -8,2747 | -35,9883 |
| EE V Jucazinho | EQ2/Caruaru | Água Bruta | 332 | 3+1 / 1000 | 158,1 | -8,1682 | -35,9055 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução do município de Caruaru 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 50 a 800 mm.

A partir da estação elevatória Pirangi 1 e Prata 1, a água é conduzida por recalque e gravidade até a ETA Petrópolis, passando por uma série de estações elevatórias. Dos mananciais Serra dos Cavalos, Jaime Nejaim, Guilherme Azevedo, Brejo do Buraco, a água é conduzida por gravidade até as localidades dispersas na zona rural. Em seguida a água é tratada e conduzida para os bairros por recalque e gravidade. O Quadro 3.47 apresenta as informações coletadas referentes às principais adutoras do sistema de abastecimento de água do município Caruaru.

QUADRO 3.47 - ADUÇÃO DO SAA DE CARUARU.

| Trecho | Unidade a montante | Unidade a Jusante | Condução | Diâmetro (mm) | Extensão (m) | Material |
|--------|----------------------------|-----------------------|-----------|---------------|--------------|--|
| 1 | EEAB Pirangi 1 | EEAB Pirangi 2 | Recalque | 700 | 5620 | Ferro Fundido |
| 2 | EEAB Pirangi 2 | EEAB 1 Prata | Recalque | 600 | 6320 | Ferro Fundido |
| 3 | Barragem do Prata | EEAB 1 Prata | Gravidade | 600 | 87 | Ferro Dúctil |
| 4 | EEAB 1 Prata | EEAB 2 Prata | Recalque | 600 | 13.040 | Ferro Fundido |
| | | | | 500 | 13.040 | Aço |
| 5 | EEAB 2 Prata | SP 1 | Recalque | 600 | 13.040 | Ferro Fundido |
| | | | | 500 | 13.040 | Aço |
| 6 | SP 1 | SP 2 | Recalque | 600 | 5.200 | Ferro Fundido |
| 7 | SP 2 | EEAB 3 Prata | Recalque | 600 | 6.163 | Ferro Fundido |
| 8 | EEAB 3 Prata | SP 3 | Recalque | 600 | 11.000 | Ferro Fundido |
| | | | | 500 | 11.000 | Aço |
| 9 | SP 3 | ETA Petrópolis | Recalque | 600 | 6.127 | Ferro Fundido |
| 10 | EEAB Taquara | São Caetano | Recalque | 300 | 11.200 | DEFOFO |
| 11 | EEAB Taquara | Zona rural de Caruaru | Recalque | 100 | 2800 | PVC |
| 12 | Barragem Guilherme Azevedo | Barragem Jaime Nejaim | Gravidade | 200 | 200 | Ferro Fundido |
| 13 | Barragem Jaime Nejaim | ETA Petrópolis | Gravidade | 200 | 2000 | Ferro Fundido, Defofo, Cimento Amianto |
| | | | | 400 | 2000 | Ferro Fundido |
| 14 | Barragem Serra dos Cavalos | ETA Petrópolis | Gravidade | 300 | 2000 | Ferro Fundido, Defofo, Cimento Amianto |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água do município de Caruaru possui duas estações de tratamento de água, a ETA Petrópolis e a ETA Salgado. A ETA Petrópolis funciona 24 horas por dia e possui manutenção corretiva sempre que necessário. Possui tipo de tratamento simplificado, com capacidade nominal de projeto de 830 L/s, vazão média de operação de 450 L/s, e volume tratado de 1.294 mil m³ por mês. A ETA possui alguns filtros que não estão funcionando e apresenta problema nas válvulas.

A ETA Salgado funciona 24 horas por dia e teve sua capacidade de tratamento ampliada, passando por uma reforma recente. Possui tipo de tratamento completo, com capacidade nominal de projeto de 500 L/s, vazão média de operação de 300 L/s, e volume tratado de 25 mil m³ por mês. A ETA Salgado passou por uma recente reforma e funciona em bom estado.

O Quadro 3.48 apresenta as informações referentes às estações de tratamento de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de Caruaru.

QUADRO 3.48 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE CARUARU.

| Unidade | Destino | Tipo de ETA | Tipo de Tratamento | Capac. Nominal (l/s) | Volume Tratado (m ³ /mês) | Localização Geográfica | |
|----------------|---------|--------------|--------------------|----------------------|--------------------------------------|------------------------|-----------|
| | | | | | | Latitude | Longitude |
| ETA Petrópolis | Caruaru | Convencional | Simplificado | 830 | 1.294.918 | -8,3007 | -35,9791 |
| ETA Salgado | Caruaru | Convencional | Completo | 500 | 25.920 | -8,2745 | -35,9537 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No SAA que abastece o município de Caruaru, há 16 reservatórios, dos quais 10 são do tipo apoiado, 5 do tipo elevado e um poço de sucção. Destes, 5 pertencem ao complexo da ETA Petrópolis, e 3 pertencem ao complexo da ETA Salgado, sendo que um encontra-se desativado. O Quadro 3.49 apresenta as informações referentes aos reservatórios de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de Caruaru.

QUADRO 3.49 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE CARUARU.

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m ³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|---------------------------|----------------|---|----------------------------------|----------|--------------------|------------------------|-----------|
| | | | | | | Latitude | Longitude |
| R Cohab III.1 (Rendeiras) | Elevado | Cohab III, Cohab IV, Morada Nova, Gonçalves, Ferreira, Jacaré | 30 | Concreto | ETA Salgado | -8,2802 | -35,9297 |
| R Cohab III.2 (Rendeiras) | Apoiado | Cohab III, Cohab IV, Morada Nova, Gonçalves, Ferreira, Jacaré | 450 | Concreto | ETA Salgado | -8,2802 | -35,9297 |
| R Cohab I (Boa vista) | Elevado | Cohab I, Cohab II, Mutirão, Maria Auxiliadora | 150 | Concreto | ETA Petrópolis | -8,2762 | -35,9918 |
| R Cohab I | Poço de Sucção | Cohab I, Cohab II, Mutirão, Maria Auxiliadora | 150 | Concreto | ETA Petrópolis | -8,2747 | -35,9883 |
| R Santa Rosa | Apoiado | Indianópolis, Col. S., Santa Rosa, Novo Gás, Campo Novo, Vila Serena, Sumaré, Shopping Center, Colinas de Itacuaã, Jardim, Espinheiro III, Res. Shoop, Área de Gere, etc. | 650 | Concreto | ETA Petrópolis | -8,2956 | -35,9600 |
| R Petrópolis Recirc. | Apoiado | ETA Petrópolis | 500 | Concreto | ETA Petrópolis | -8,3007 | -35,9791 |
| R Petrópolis Lav. Filtros | Elevado | ETA Petrópolis | 600 | Concreto | ETA Petrópolis | -8,3007 | -35,9791 |
| R Petrópolis distr. 1 | Elevado | ETA Petrópolis | 100 | Concreto | ETA Petrópolis | -8,3007 | -35,9791 |

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|------------------------|---------------------|----------------|---------------------|----------|--------------------|------------------------|-----------|
| | | | | | | Latitude | Longitude |
| R Petrópolis distr. 2 | Apoiado | ETA Petrópolis | 2500 | Concreto | ETA Petrópolis | -8,3007 | -35,9791 |
| R Petrópolis distr. 3 | Apoiado | ETA Petrópolis | 2500 | Concreto | ETA Petrópolis | -8,3007 | -35,9791 |
| R Salgado Lav. Filtros | Elevado | ETA Salgado | 250 | Concreto | ETA Salgado | -8,2745 | -35,9537 |
| R Salgado 2 Distr. | Apoiado | ETA Salgado | 2400 | Concreto | ETA Salgado | -8,2745 | -35,9537 |
| ELO distr. 1 | Apoiado | Bom Jesus | 4000 | Concreto | ETA Petrópolis | -8,2855 | -35,9748 |
| ELO distr. 2 | Apoiado | Bom Jesus | 1500 | Concreto | ETA Petrópolis | -8,2855 | -35,9748 |
| ELO distr. 3 | Apoiado | Bom Jesus | 125 | Concreto | ETA Petrópolis | -8,2855 | -35,9748 |
| EQ2 | Res. de Equalização | Caruaru | 5000 | Concreto | EE V Jucazinho | -8,1850 | -35,9819 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição total do município tem uma extensão de 585.704 metros e um total de 126.773 ligações ativas. Não há informações a respeito dos diâmetros, materiais e condições de operação, manutenção e conservação da rede de distribuição.

3.1.2.10 Chã Grande

O município de Chã Grande tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Isolado Chã Grande, através das barragens Macacos, localizada na zona rural do município, Siriquita, localizada em Amaraji e Amora Grande, também localizada em Amaraji. A Figura 3.11 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 Chã Grande são as barragens Siriquita, Amaraji e Macacos, sendo esta última uma barragem de nível. Porém, apenas a barragem Macacos está localizada no município de Chã Grande. A barragem de Amaraji contribui com uma sangria de 25l/s. O Quadro 3.50 apresenta as informações a respeito dos mananciais de captação de água para Chã Grande.

QUADRO 3.50 – MANANCIAIS UTILIZADOS PARA SAA DE CHÃ GRANDE.

| Manancial | Destino | Capacidade (1.000 m³) | Vazão de regularização (l/s) |
|--------------------|------------|-----------------------|------------------------------|
| Barragem Macacos | Chã Grande | S/ Informação | S/ Informação |
| Barragem Siriquita | Chã Grande | S/ Informação | S/ Informação |
| Barragem Amaraji | Chã Grande | 2.000 | 203 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

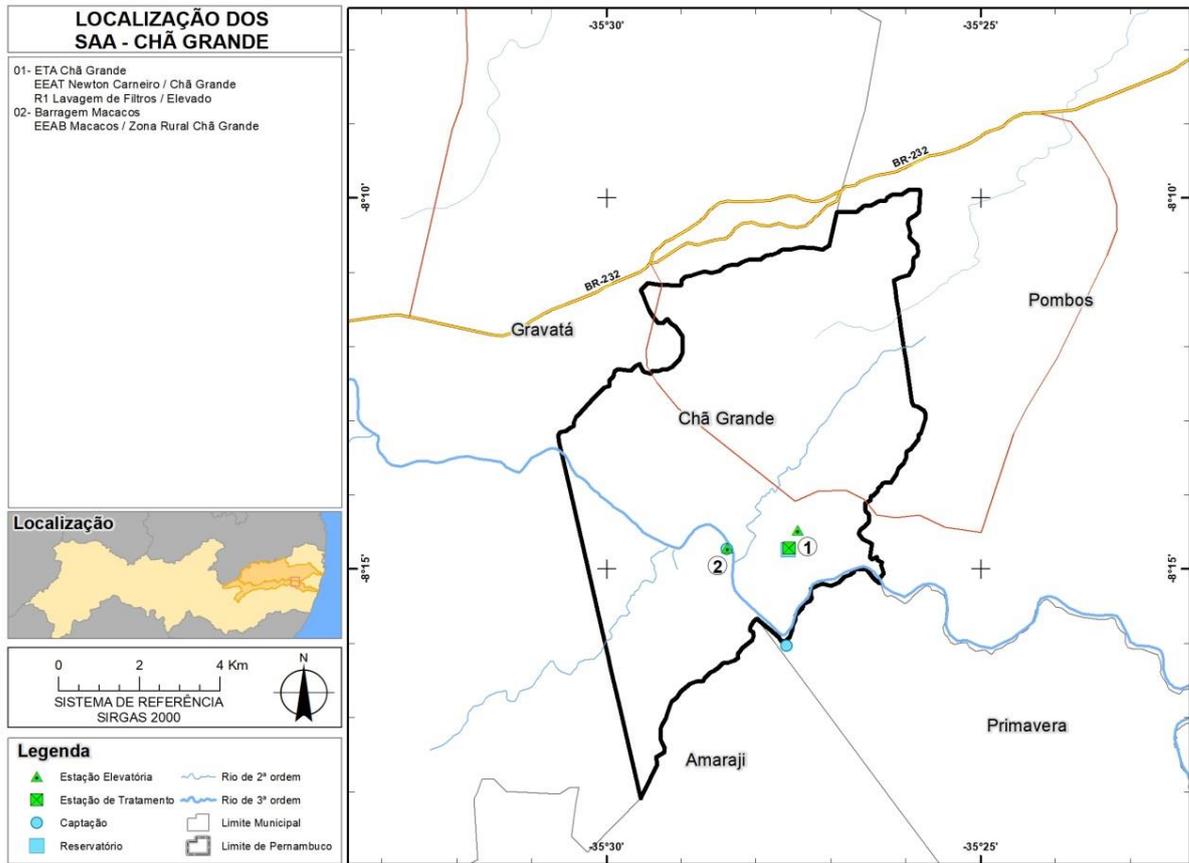


Figura 3.11 – Localização das unidades do SAA de Chã Grande.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

A captação na barragem Macacos é feita através de tomada direta com capacidade nominal de 4,66 L/s, possui uma adutora de gravidade em ferro fundido, com extensão de 5 m, e diâmetro de 300 mm. A captação na barragem Siriquita é feita através de tomada direta com capacidade nominal de 19,13 L/s, possui uma adutora de gravidade em ferro fundido, com extensão de 6.020 m, e diâmetro de 250 mm. A barragem Amaraji tem uma sangria para Chã Grande com vazão de aproximadamente 25l/s. O Quadro 3.51 apresenta o resumo das informações de captação para o município de Chã Grande.

QUADRO 3.51 - CAPTAÇÕES DO SAA DE CHÃ GRANDE.

| Manancial | Capacidade Nominal (l/s) | Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material | Conjunto motobomba nº / vazão (l/s) | Situação | Localização Geográfica | |
|--------------------|--------------------------|---|-------------------------------------|----------|------------------------|----------|
| | | | | | Lat. | Long. |
| Barragem Macacos | 4,66 | 300 / 5 / S/ Informação | Inexistente / Gravidade | Boa | -8,2454 | -35,4731 |
| Barragem Siriquita | 19,13 | 250 / 6.020 / S/ Informação | Inexistente / Gravidade | Boa | -8,2671 | -35,4597 |
| Barragem Amaraji | 25 | S/Informação | Inexistente / Gravidade | Boa | -8,3233 | -35,5223 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O município possui duas estações elevatórias de água, a EEAB Macacos e a EEAT Newton Carneiro. Ambas estações se encontram em bom estado de conservação e operação, no entanto necessita de uma reforma na estrutura física. A manutenção é realizada pela GNR Russas.

A EEAB Macacos está localizada na zona rural do município e bombeia água bruta com destino a ETA Chã Grande. Esta funciona durante 24 horas por dia. Possui dois conjuntos motobomba, com vazão de 14 L/s, potência de 60 CV e altura manométrica de 115 m.c.a. A EEAT Newton Carneiro bombeia água tratada com destino a rede de distribuição do município. Esta funciona em regime de rodízio. Possui um conjunto motobomba, com vazão de 30 L/s, potência de 15 CV e altura manométrica de 50 m.c.a. O Quadro 3.52 apresenta as informações referentes as estações elevatórias do SAA de Chã Grande.

QUADRO 3.52 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE CHÃ GRANDE.

| Unidade | Destino | Tipo | Vazão (l/s) | Nº MB / Potência (cv) | Altura Manom. (m) | Localização Geográfica | |
|--------------------------------------|---------------------------------|--------------|-------------|-----------------------|-------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| EEAB Macacos / Zona Rural Chã Grande | ETA Chã Grande | Água Bruta | 14 | 2 / 60 | 115 | -8,2453 | -35,4730 |
| EEAT Newton Carneiro / Chã Grande | Rede de distribuição Chã Grande | Água Tratada | 30 | 1 / 15 | 50 | -8,2413 | -35,4572 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução de Chã Grande conta com seis adutoras de água bruta com destino a ETA de Chã Grande. Quanto às condições de conservação, físicas e operacionais, se encontram em bom estado. A manutenção é realizada pela GNR Russas.

As adutoras 1 e 5 operam 24 horas por dia, com manutenção corretiva. Esta conduz água por gravidade desde a barragem Siriquita até a ETA Chã Grande, através de uma tubulação de diâmetro de 200 mm e extensão de 3.550 m.

As adutoras 2 e 3 operam 24 horas por dia, com manutenção corretiva. Esta conduz água por recalque desde a EEAB Macacos até a ETA Chã Grande, através de uma tubulação com extensão de 1.800 m, e diâmetro de 100 e 150 mm, respectivamente, sendo a primeira em ferro fundido, e a segunda em DEFoFo. A adutora Amaraji opera sempre que o nível da barragem Macacos ou Siriquita está baixo, com manutenção em dia. Esta conduz água por gravidade desde a interligação da adutora Amaraji até a ETA Chã Grande, através de uma tubulação de DEFoFo, diâmetro de 250 mm e extensão de 12km.

O Quadro 3.53 apresenta as informações coletadas referente às principais adutoras do sistema de abastecimento de água do município Chã Grande.

QUADRO 3.53 - ADUÇÃO DO SAA DE CHÃ GRANDE.

| Trecho | Unidade a montante | Unidade a Jusante | Condução | Diâmetro (mm) | Extensão (m) | Material |
|-----------------|------------------------------|-------------------|-----------|---------------|--------------|---------------|
| 1 | Barragem de Siriquita | Trecho 5 | Gravidade | 200 | 3.500 | DEFoFo |
| 2 | EEAB Macacos | ETA Chã Grande | Recalque | 100 | 1.800 | Ferro Fundido |
| 3 | EEAB Macacos | ETA Chã Grande | Recalque | 150 | 1.800 | DEFoFo |
| 5 | Trecho 1 | ETA Chã Grande | Gravidade | 200 | 50 | Ferro Fundido |
| Adutora Amaraji | Interligação Adutora Amaraji | ETA Chã Grande | Gravidade | 250 | 12.000 | DEFoFo |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água do município de Chã Grande possui uma estação de tratamento de água, a ETA Chã Grande, operando 24 horas por dia e possui manutenção corretiva e preventiva. Encontra-se em bom estado de conservação e operação, no entanto necessita de uma reforma na estrutura física. A manutenção é fornecida pela equipe de manutenção da GNR Russas. Possui tipo de tratamento completo, com capacidade nominal de projeto de 27 L/s e volume tratado de 67.463 m³ por mês. O Quadro 3.54 apresenta as informações referentes as estações de tratamento de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de Chã Grande.

QUADRO 3.54 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE CHÃ GRANDE.

| Unidade | Destino | Tipo de ETA | Tipo de Tratamento | Capac. Nominal (l/s) | Volume Tratado (m ³ /mês) | Localização Geográfica | |
|----------------|---------------------------------|--------------|--------------------|----------------------|--------------------------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| ETA Chã Grande | Rede de Distribuição Chã Grande | Convencional | Completo | 27 | 67.463 | -8,2453 | -35,4592 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No SAA que abastece o município de Chã Grande há um reservatório elevado de lavagem de filtros, operando 24 horas por dia e com manutenção corretiva e preventiva. Quanto ao estado de conservação e condições físicas, encontra-se em boas condições, funciona sem operador e a manutenção é realizada pela equipe de manutenção da GNR Russas. O reservatório é retangular, com dimensões 3,45 x 3,50 m, fabricado em concreto, com capacidade de reservação de 150 m³ e volume efetivo de 145 m³. O Quadro 3.55 apresenta as informações referentes ao reservatório de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de Chã Grande.

QUADRO 3.55 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE CHÃ GRANDE.

| Unidade | Tipo | Destino | Situação | Volume nominal (m ³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|-----------------------|---------|---------------------------------|----------|----------------------------------|----------|--------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | | Lat. | Long. |
| R1 Lavagem de Filtros | Elevado | Rede de Distribuição Chã Grande | Ativo | 150 | Concreto | EE Chã Grande | -8,2457 | -35,4594 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição total do município tem uma extensão de 26.805 metros, com diâmetros variando de 20 a 150 mm e fabricado em PVC, DEFoFo, e PEAD, e um total de 3.987 ligações ativas. A rede funciona durante 24 horas por dia, com manutenção corretiva e preventiva. O estado de conservação e condições físicas da rede encontra-se em boas condições. A manutenção é realizada pela equipe de manutenção da GNR Russas. Dentre os problemas encontrados na rede, destaca-se os diâmetros subdimensionados.

3.1.2.11 Escada

O município tem seu abastecimento fornecido pelo Sistema Isolado Escada, abastecido pelo Riacho Pata Choca e pela Barragem Sapocagi. Além deste, o povoado de Frexeiras também tem seu sistema de abastecimento através da captação pelo Riacho Contendas. O SAA de Escada tem capacidade nominal de 164,27 L/s e sua última reforma foi no ano de 1990, enquanto o Sistema de Frexeiras, possui capacidade nominal de 17,20 L/s. A Figura 3.12 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 Escada são o Riacho Pata Choca e a Barragem de Sapocagi, sendo esta uma barragem de nível. Para Frexeiras, o manancial utilizado para abastecimento é o Riacho Contendas.

A captação realizada no Riacho Pata Choca é feita diretamente por recalque com uma tubulação de DFoFo, extensão de 130 m, e diâmetro de 300 mm em direção à EEAB 2 (Pata Choca). O sistema possui uma bomba sobre EEAB com base fixa. Suas condições de conservação são regulares, a estação é nova com previsão de ampliação do quadro de comando e transformador para receber um novo conjunto motobomba. As bombas flutuantes foram desativadas.

Já a captação na Barragem Sapocagi é feita por gravidade com duas tubulações de ferro fundido, ambas com extensão de 30 m e diâmetros de 300 mm e 250 mm, até encontrar um pequeno barramento onde passam a ter 500 mm de diâmetro e percorrem por 500 m de extensão, conduzindo a água bruta a EEAB 1 (Sapocagi). Esta, por sua vez, possui capacidade nominal de 80 L/s, com dois conjuntos motobombas sobre base fixa, sendo um em operação e outro em reserva. Seu estado de conservação é considerado regular. No Quadro 3.56 são mostradas as informações das captações do município de Escada de ambos sistemas.

QUADRO 3.56 - CAPTAÇÕES DO SAA DE ESCADA.

| Manancial | Capacidade Nominal (l/s) | Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material | Conjunto motobomba nº / vazão (l/s) | Situação | Localização Geográfica | |
|-------------------|--------------------------|--|-------------------------------------|----------|------------------------|----------|
| | | | | | Lat. | Long. |
| Riacho Pata Choca | 140 | 300 / 130 / DeFoFo | 1 / 141,38 | Regular | -8,3706 | -35,2701 |
| Barragem Sapocagi | 80 | 250, 300 e 500 / 30 e 500 / Ferro Fundido e Ferro Dúctil | Inexistente/ Gravidade | Regular | -8,3540 | -35,2324 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

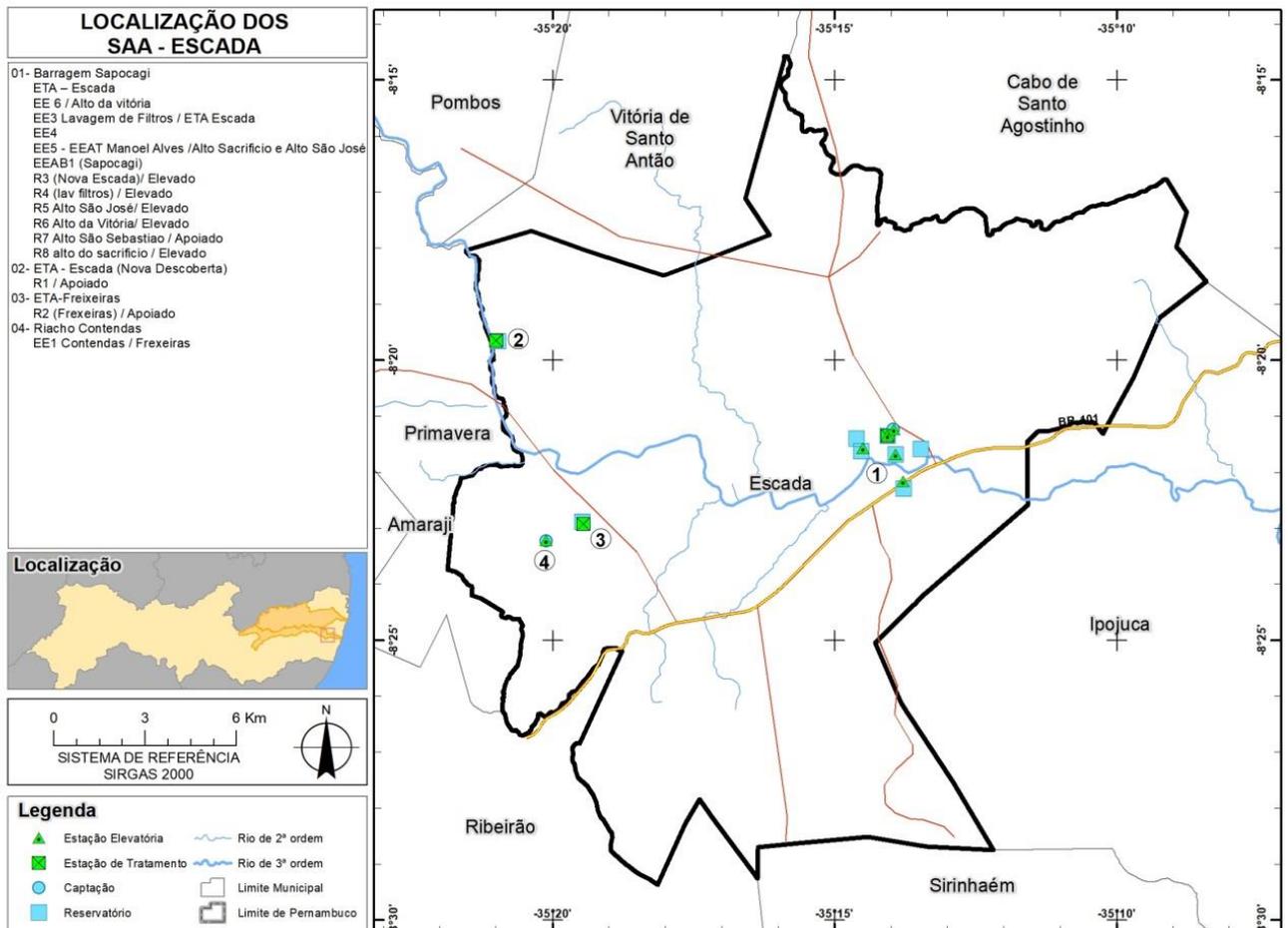


Figura 3.12 – Localização das unidades do SAA de Escada.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Escada possui 7 estações elevatórias. A EEAB-1 (Sapocagi) possui 2 conjuntos motobombas de 100 cv, recebe água da barragem Sapocagi através da adutora de gravidade e conduz até a ETA de Escada com capacidade nominal de 81,16 L/s. A altura manométrica alcançada por esta estação é de 48,9 m.c.a.

A EEAB-2 (Patachoca) possui apenas um conjunto motobomba de 150 cv e faz parte do sistema de captação do riacho Patachoca, conduzindo água até a ETA de Escada. A estação é nova com previsão de ampliação do quadro de comando e transformador para receber um novo conjunto

motobomba. A vazão bombeada é de 141,38 L/s e altura manométrica alcançada por ela é de 52 m.c.a.

A EE-3 (Lavagem de Filtros) faz parte da ETA de Escada, bombeando água para o reservatório elevado de lavagem de filtros, possui 2 conjuntos motobombas de 30 cv. Não há informações quanto a capacidade de bombeamento e altura manométrica alcançada por esta estação. Opera parcialmente em estado precário. Já a EE-4 Nova Escada possui com 2 conjuntos motobombas de 25 cv com destino ao reservatório elevado (REL-3) e capacidade nominal de 26,63 L/s, está operando normalmente e seu estado de conservação é regular.

A EE-5 (Alto do Sacrifício e Alto São José) possui 3 conjuntos motobombas, sendo um bombeia para Alto Sacrifício, com potência de 15 cv, e dois bombeiam para Alto São José com potência de 12,5 cv. A capacidade nominal da estação é de 71,24 L/s. Opera normalmente com estado precário de conservação. Existe ainda a EE-6 (Alto do Vitória) que possui 4 conjuntos motobombas de 5 cv, mas apenas 2 estão em operação. Não há informações quanto a capacidade de bombeamento e altura manométrica alcançada por esta estação.

No sistema de Freixeiras, existe uma estação elevatória operando com dois conjuntos motobomba de 20 cv. Não há informações quanto a altura manométrica alcançada por esta estação.

O Quadro 3.57 apresenta as características das estações elevatórias presentes no sistema.

QUADRO 3.57 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE ESCADA.

| Unidade | Destino | Tipo | Vazão (l/s) | Nº MB / Potência (cv) | Altura Manom, (m) | Localização Geográfica | |
|----------------------------|---------------------------------|--------------|------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat, | Long, |
| EEAB 2 | ETA Escada | Água bruta | 141,38 | 1/150 | 52 | -8,3699 | -35,2689 |
| EEAB1 | ETA Escada | Água bruta | 81,16 | 2/100 | 48,9 | -8,3540 | -35,2324 |
| EE3 Lavagem de Filtros | ETA Escada | Água tratada | S/ Informação | 2/30 | S/Informação | -8,3559 | -35,2342 |
| EE4 | REL-3 / Nova Escada | Água tratada | 26,63 | 2/25 | S/Informação | -8,3695 | -35,2296 |
| EE5 - EEAT Manoel Alves | Alto Sacrifício e Alto São José | Água tratada | 71,24 | 1/15 2/12,5 | S/Informação | -8,3596 | -35,2415 |
| EE 6 | Alto da vitória | Água tratada | S/ Informação | 4 / 5 | S/Informação | -8,3615 | -35,2319 |
| EE1 Contendas | ETA Freixeiras | Água bruta | 18 | 2/20 | S/Informação | -8,3870 | -35,3351 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

A partir da estação elevatória de Sapocagi, a água é conduzida por recalque até a ETA por duas adutoras, com extensão de 500 metros e diâmetro entre 250 e 300 mm, uma de ferro fundido e outra de ferro dúctil. E saindo da estação elevatória Patanchoca a água é conduzida por recalque até a ETA através de uma adutora de DEFoFo com 300 mm de diâmetro e 5800 metros de

extensão. O Quadro 3.58 apresenta as características do sistema de adução presente no município.

QUADRO 3.58 - ADUÇÃO DO SAA DE ESCADA

| Trecho | Unidade a montante | Unidade a Jusante | Condução | Diâmetro (mm) | Extensão (m) | Material |
|--------|--------------------|-------------------|----------|---------------|--------------|---------------|
| 2 | EEAB 1 | ETA | Recalque | 250 | 500 | Ferro Fundido |
| 3 | EEAB 1 | ETA | Recalque | 300 | 500 | Ferro Dúctil |
| 4 | EEAB 2 | ETA | Recalque | 300 | 5800 | DEFoFo |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

A estação de tratamento de água de Escada fica localizada na Rua São Bernardo. Possui capacidade nominal de 164 L/s, porém atualmente está tratando apenas 120 L/s devido ao seu estado de conservação. A ETA alimenta o município de Escada e seus distritos: Alto da cidade, Alto da Sudene, Nova Descoberta, Conjunto Residencial Manoel Alves, Alto do Sacrifício, Centro, Nova Escada, Loteamento Cidade e Riacho do Navio. É uma ETA do tipo convencional com tratamento completo com funcionamento 24h/dia e com volume tratado de 48.669 m³/mês.

O sistema Freixeiras possui também uma ETA cuja capacidade nominal é 14,90 L/s, atualmente opera com 15,5 L/s, não há informações quanto ao volume tratado mensal por esta estação.

O sistema de abastecimento de Escada ainda possui outra ETA, localizada em Nova Descoberta, com tratamento convencional e completo, porém, não há informações sobre capacidade nominal ou volume tratado mensalmente. O Quadro 3.59 apresenta as características das estações de tratamento de água presentes no município.

QUADRO 3.59 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE ESCADA

| Unidade | Destino | Tipo de ETA | Tipo de Tratamento | Capac Nominal (l/s) | Volume Tratado (m ³ /mês) | Localização Geográfica | |
|--------------------------------|---------------|--------------|--------------------|---------------------|--------------------------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| ETA – Escada | REL-4 e RES-7 | Convencional | Completo | 164 | 48,669 | -8,3559 | -35,2342 |
| ETA - Freixeiras | RAP-2 | Convencional | Simplificado | 14,9 | S/Informaçã o | -8,3821 | -35,3240 |
| ETA - Escada (Nova Descoberta) | S/Informação | Convencional | Completo | S/Informação | S/Informaçã o | -8,3276 | -35,3498 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No SAA de Escada existem 10 reservatórios, conforme o Quadro 3,60. Destes 5 são elevados e 5 são apoiados. Todos os reservatórios estão operando normalmente e sua maioria encontra-se em situação precária devido à falta de manutenção, foram identificados problemas na parte civil e na automação.

No sistema de Freixeiras, tem-se um reservatório cuja capacidade é de 180 m³, ele é apoiado e encontra-se situado após a ETA de Freixeiras, com destino à rede de distribuição do distrito. Não foram fornecidas informações sobre a situação tanto da estrutura quanto da operacionalidade do reservatório.

QUADRO 3.60 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE ESCADA.

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m ³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|-----------------------|---------|--|----------------------------------|----------|------------------------------|------------------------|---------------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| R1 | Apoiado | RAP-2 | 1600 | Concreto | Reservatório | S/ Informação | S/ Informação |
| R2 | Apoiado | Rede de Dist. Centro | 400 | Concreto | RAP-1 | S/ Informação | S/ Informação |
| R3 (Nova Escada) | Elevado | Rede de Nova Escada | 500 | Concreto | EE4 | -8,3716 | -35,2294 |
| R4 (lav filtros) | Apoiado | Rede de Dist. | 400 | Concreto | EE3 | -8,3559 | -35,2342 |
| R5 Alto São José | Elevado | Rede Conj. Res. Manoel Alves | 100 | Concreto | EE5 | -8,3567 | -35,2434 |
| R6 Alto da Vitória | Elevado | Rede Riacho do Navio e Lot. Cidade | 200 | Concreto | Adutora | -8,3615 | -35,2319 |
| R7 Alto São Sebastiao | Apoiado | Riacho do navio | 50 | Concreto | R6 | -8,3597 | -35,2244 |
| R8 alto do sacrifício | Elevado | Rede Alto do Sacrifício | 25 | Concreto | EE5 | -8,3605 | -35,2420 |
| R2 (Freixeiras) | Apoiado | Redes da Cidade e Parte Baixa (Freixeiras) | 180 | Concreto | ETA-Freixeiras | -8,3815 | -35,3244 |
| R1 | Apoiado | S/Informação | NT | Concreto | ETA-Escada (Nova Descoberta) | -8,3277 | -35,3493 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição do município tem uma extensão de 101.530 m e um total de 14.080 ligações. Os diâmetros da rede variam de 32 a 250 mm e com tubulação de Ferro Fundido, PVC e DEFoFo, apresentando um estado de conservação regular, apesar dos problemas causados por controle de pressão e falta de manutenção que causam constantes rompimentos na tubulação.

No distrito Freixeiras a rede de distribuição conta com uma extensão de 10.607 m, em PVC, PBA e DeFoFo e um total de 1.247 ligações. A rede de distribuição do distrito é nova, não apresentando problemas de conservação, manutenção e/ou conservação.

3.1.2.12 Gravatá

O município de Gravatá tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Isolado Gravatá, através das barragens Amaraji, Vertentes, Riacho Cliper e Brejinho. A Figura 3,13 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

✓ Manancial e Captação

Os mananciais utilizados para alimentar o SAA de Gravatá são as barragens de nível: Vertentes, Riacho Cliper; e as barragens de acumulação: Amaraji e Brejinho. O Quadro 3.61 mostra as informações sobre os mananciais de Gravatá.

QUADRO 3.61 - MANANCIAIS UTILIZADOS PARA SAA DE GRAVATÁ.

| Manancial | Destino | Capacidade (1.000 m ³) | Vazão de regularização (l/s) |
|--------------------|---------|------------------------------------|------------------------------|
| Riacho Cliper | Gravatá | S/ Informação | 30 |
| Barragem Brejinho | Gravatá | 100 | 30 |
| Barragem Amaraji | Gravatá | 2.000 | 203 |
| Barragem Vertentes | Gravatá | S/ Informação | 203 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

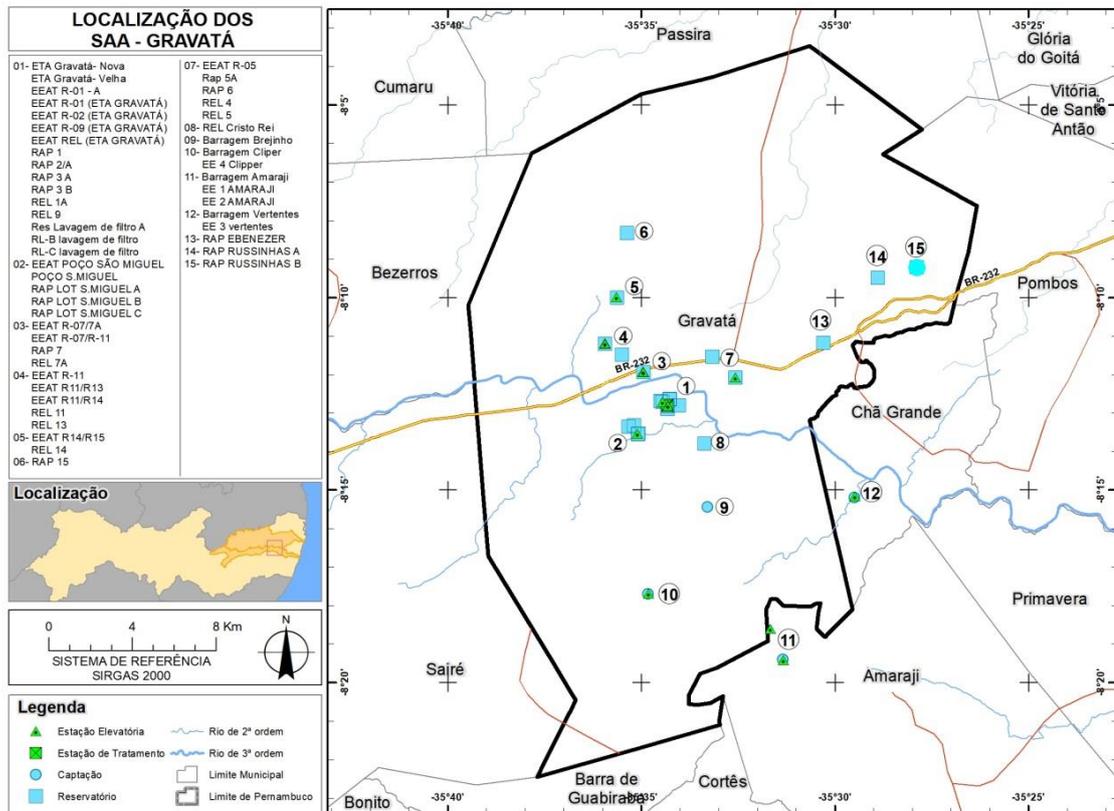


Figura 3.13 – Localização das unidades do SAA de Gravatá.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

A captação na barragem de Amaraji é feita por meio de uma adutora por gravidade conduzindo a água para a estação elevatória 1 de Amaraji, contando com a capacidade nominal de 203 L/s. A adutora é fabricada em aço com diâmetro de 600 mm, ao longo de 30 m de extensão. A mesma se encontra em bom estado de conservação.

A captação na barragem de Vertentes é realizada por meio de um canal de derivação por gravidade que conduz para a estação elevatória de vertentes, e dispendo de uma capacidade nominal de 221 L/s. O canal de derivação é feito em concreto e possui uma extensão de 16 m. A água bruta captada na barragem é conduzida a uma estação elevatória e em seguida para a ETA-Gravatá.

A captação na barragem do Riacho Cliper, realizada no riacho, conduz a água até a estação elevatória Cliper, apresentando uma capacidade nominal de 38 L/s. A adutora foi fabricada em ferro fundido, contando com um diâmetro de 250 mm e uma extensão de 16 m. A tubulação se encontra em bom estado de conservação.

A captação na barragem de Brejinho é feita através de tomada direta por gravidade, conduzindo a água para a ETA do município, contando com uma capacidade nominal de 10,4 L/s. A tomada direta foi feita de ferro fundido com 250mm de diâmetro e uma extensão de 15m. a tubulação se encontra em bom estado de conservação.

O Quadro 3.62 exhibe as informações sobre captação do município de Gravatá.

QUADRO 3.62 - CAPTAÇÕES DO SAA DE GRAVATÁ.

| Manancial | Capacidade e Nominal (l/s) | Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material | Conjunto motobomba nº / vazão (l/s) | Situação | Localização Geográfica | |
|--------------------|----------------------------|---|-------------------------------------|----------|------------------------|----------|
| | | | | | Lat. | Long. |
| Barragem Amaraji | 203 | 600 / 30 / Aço | Inexistente / Gravidade | Boa | -8,3233 | -35,5223 |
| Barragem Vertentes | 221 | Canal de Concreto: seção de 0,6 m x 1m, comprimento de 16 m | Inexistente / Gravidade | Boa | -8,2531 | -35,4914 |
| Barragem Cliper | 38 | 250 / 16 / Ferro Fundido | Inexistente / Gravidade | Boa | -8,2948 | -35,5802 |
| Barragem Brejinho | 10,4 | 250 / 15 / Ferro Fundido | Inexistente / Gravidade | Boa | -8,2573 | -35,5546 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O Sistema de abastecimento de água de Gravatá conta com 22 estações elevatórias, das quais 1 encontra-se desativada (EEAT R-03). Das estações elevatórias que recebem água bruta, EE1 e EE2 atendem a barragem de Amaraji, já a EE3 atende da barragem de Vertentes e a EE4 recebe da barragem do riacho de Cliper. Ao longo do SAA existem outras diversas estações elevatórias de água tratada para o abastecimento de redes e reservatórios.

As estações elevatórias EE1 e EE2 estão localizadas no município de Amaraji e contam com um conjunto de 3 motobombas e vazão de 96 L/s, cada. A EE3 situa-se no município de Chã Grande, conduzindo a água bruta para a ETA-Gravatá, contando com três conjuntos motobombas e dois reservas, operando em horário de consumo médio com 96 L/s de vazão. A EE4 se localiza na zona de Gravatá também conduz água bruta a ETA-Gravatá, operando com um conjunto motobomba e um reserva, operando em horário de consumo médio, com vazão de 31,8 L/s. No SAA do município de Gravatá existem outras estações elevatórias.

O Quadro 3.63 com informações sobre algumas das estações elevatórias presentes no município de Gravatá.

QUADRO 3.63 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE GRAVATÁ.

| Unidade | Destino | Tipo | Vazão (l/s) | CMB / Potência (CV) | Alt. Manométrica | Localização Geográfica | |
|-------------------------|-------------------------------|--------------|-------------|---------------------|------------------|------------------------|------------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| EE 1 Amaraji | EE 2 Amaraji | Água Bruta | 96,0 | 2+1 / 350 | 180 | -8,3237 | -35,5221 |
| EE 2 Amaraji | Barragem Vertentes | Água Bruta | 96,0 | 2+1 / 300 | 135 | -8,3102 | -35,5277 |
| EE 3 Vertentes | ETA Gravatá | Água Bruta | 202,0 | 3+2 / 350 | 200 | -8,2527 | -35,4912 |
| EE 4 Clipper | ETA Gravatá | Água Bruta | 31,8 | 1+1 / 200 | 185 | -8,2949 | -35,5801 |
| EEAT R-01 (ETA Gravatá) | R01 | Água Tratada | 34,6 | 2+1 / 20 | 60 | -8,2135 | -35,5716 |
| EEAT REL (ETA Gravatá) | REL ETA | Água Tratada | 34,7 | 1+1 / 25 | 20 | -8,2135 | -35,5716 |
| EEAT R-09 (ETA Gravatá) | R09 | Água Tratada | 48,3 | 2+0 / 25 | 40 | -8,2135 | -35,5716 |
| EEAT R-02 (ETA Gravatá) | R02 | Água Tratada | 108,9 | 1+1 / 125 | 62,58 | -8,2135 | -35,5716 |
| EEAT R-11 | R11 | Água Tratada | 8,3 | 1+1 / 20 | 82 | -8,1864 | -35,5987 |
| EEAT R-05 | R 05 A | Água Tratada | 12,0 | 2+0 / 12.5 | 60 | -8,2014 | -35,5427 |
| EEAT R-04/REL | REL 06 | Água Tratada | 68,1 | 1+1 / 30 | 20 | S/ Inform. | S/ Inform. |
| EEAT R-06/EBENEZER | Rede de distribuição | Água Tratada | 15,0 | 1+1 / 40 | 100 | S/ Inform. | S/ Inform. |
| EEAT R-01 - A | Rede de distribuição | Água Tratada | 2,4 | 1+1 / 3/4 | 60 | -8,2118 | -35,5741 |
| EEAT R-07/R-11 | R11 | Água Tratada | 80,1 | 1+1 / 125 | 75,5 | -8,1989 | -35,5824 |
| EEAT R-07/7A | R07 A | Água Tratada | 0,7 | 1+1 / 5 | 10 | -8,1989 | -35,5821 |
| EEAT Serra do Maroto | Rede de distribuição | Água Tratada | S/ Inform. | 1+0 / 10 | 7 | S/ Inform. | S/ Inform. |
| EEAT R11/R14 | R14 | Água Tratada | 1,2 | 2 / 20 | 75 | -8,1864 | -35,5987 |
| EEAT R14/R15 | R15 | Água Tratada | 1,2 | 2 / 7,5 | 57,85 | -8,1666 | -35,5938 |
| EEAT R11/R13 | R13 | Água Tratada | 10,0 | 2 / 20 | 82,09 | -8,1867 | -35,5988 |
| EEAT Cristo Rei | Rel Cristo Rei | Água Tratada | 1,4 | 1+1 / S/ Inform. | 25 | S/ Inform. | S/ Inform. |
| EEAT Poço São Miguel | Reservatório São Miguel B e C | Água Tratada | 1,9 | 2 / 20 | 105 | -8,2257 | -35,5847 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Comesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução do município de Gravatá conta com adutoras como Amaraji e Vertentes que não estão localizadas inteiramente no município de Gravatá, mas conduzem água bruta por recalque que será tratada na ETA-Gravatá. As demais adutoras se encontram localizadas no município. As tubulações são fabricadas em FoFo, DEFoFo, PFRV e diâmetros variando de 200 a 600 mm. Todas as tubulações encontram-se em bom estado de conservação. O Quadro 3.64 apresenta as Informações das principais adutoras do SAA do município em questão.

QUADRO 3.64 - ADUÇÃO DO SAA DE GRAVATÁ.

| Trecho | Unidade a montante | Unidade a Jusante | Condução | Diâmetro (mm) | Extensão (m) | Material |
|--------|--------------------|--------------------|---------------------|-----------------|---------------|---|
| 1 | Barragem Brejinho | ETA-Gravatá | Gravidade | 350 / 250 / 200 | S/ informação | Ferro Fundido / Defofo e Fibra de Vidro / Ferro fundido |
| 2 | Barragem Clipper | ETA-Gravatá | Gravidade/ Recalque | 200 / 250 | S/ informação | Ferro fundido / defofo |
| 3 | EE 1 Amaragi | EE 2 Amaragi | Recalque | 600 | 2611,45 | Ferro fundido |
| 4 | EE 2 Amaragi | SP | Recalque | 600 | 2068,5 | Ferro fundido |
| 5 | SP | Barragem Vertentes | Gravidade | 300 | 7322,6 | Fibra de Vidro |
| 6 | Barragem Vertentes | ETA-Gravatá | Recalque | 400 | 11113 | Fibra de Vidro |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água de Gravatá conta com duas estações de tratamento de água, a ETA-Gravatá nova e a ETA-Gravatá velha. As ETAs operam normalmente 24 horas por dia com 4 operadores, e ambas estão em processo de licitação para melhorias e aumento da produção.

A ETA Gravatá Velha possui uma capacidade nominal de projeto de 120 L/s, enquanto que a ETA Gravatá Nova possui a capacidade nominal de 190 L/s. O volume tratado da ETA Gravatá Nova é de 1.857.500 m³ e a ETA Gravatá Velha 3.211.734 m³. Ambas sofrem com o problema da falta da recirculação da água de lavagem.

O Quadro 3.65 apresenta informações sobre as ETAs do município de Gravatá.

QUADRO 3.65 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE GRAVATÁ.

| Unidade | Destino | Tipo de ETA | Tipo de Tratamento | Capac. Nominal (l/s) | Volume Tratado (m ³ /mês) | Localização Geográfica | |
|-------------------|---------------------------------|--------------|--------------------|----------------------|--------------------------------------|------------------------|-----------|
| | | | | | | Latitude | Longitude |
| ETA Gravatá-Nova | Rede de Distribuição de Gravatá | Convencional | Completo | 190 | 1.857.500 | -8,2137 | -35,5719 |
| ETA Gravatá-Velha | Rede de Distribuição de Gravatá | Convencional | Completo | 120 | 3.211.734 | -8,2133 | -35,5718 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

O município dispõe de diversos reservatórios, todos feitos em concreto, em sua maioria com seção circular, porém alguns possuem seção retangular. Em sua maioria os reservatórios são apoiados, como os reservatórios Ebenezer e Barauna, mas alguns deles são elevados como os reservatórios R7-A e R1-A. Existem ainda três reservatórios desativados. O Quadro 3.66 mostra informações sobre alguns reservatórios do município de Gravatá.

QUADRO 3.66 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE GRAVATÁ.

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m ³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|---------------------|---------|---|----------------------------------|----------|---|------------------------|---------------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| RAP 1 | Apoiado | Setor 1a, Jardim Petrópolis, Lot. São Miguel, Lot. Nova Gravatá, Lot. Riacho do Mel, Setor 1b, Cruzeiro, Lot. Luziana, Bairro Novo, Alto da Boa Vista | 200 | Concreto | ETA | -8,2119 | -35,5739 |
| REL 1A | Elevado | By Pass - Retorno | 5 | Concreto | Reservatório 1 | -8,2115 | -35,5750 |
| RAP 2/A | Apoiado | Setor 2 e 8, Reservatório 6, Setor 4, Setor 11c, Setor 7 e 7a | 250 | Concreto | ETA | -8,2135 | -35,5718 |
| RAP 2/B | Apoiado | S/ Informação | 800 | Concreto | ETA | S/ Informação | S/ Informação |
| RAP 2/C | Apoiado | S/ Informação | 1000 | Concreto | ETA | S/ Informação | S/ Informação |
| RAP 3 A | Apoiado | Setor 3a e 3b | 1000 | Concreto | ETA | -8,2108 | -35,5710 |
| RAP 3 B | Apoiado | S/ Informação | 1000 | Concreto | S/ Informação | -8,2106 | -35,5709 |
| REL 4 | Elevado | Reservatório 5, Setor 4a, Russinha, Sítio Boa Vista, Sítio Maria Isabel, Matadouro Público | 300 | Concreto | Reservatório 6 | -8,1924 | -35,5526 |
| REL 5 | Elevado | Reservatório 5a e Setor 5 | 50 | Concreto | Reservatório 4 | -8,2014 | -35,5427 |
| RAP 5A | Apoiado | By Pass - Retorno | 150 | Concreto | Reservatório 5 | -8,2014 | -35,5427 |
| RAP 6 | Apoiado | Setor 06 e Reservatório 4 | 300 | Concreto | Reservatório 2 | -8,1924 | -35,5526 |
| RAP 7 | Apoiado | Reservatório 7a e 11 | 120 | Concreto | Juczinho, Reservatório 3, Bezerras | -8,1989 | -35,5821 |
| REL 7A | Elevado | Rede de distribuição | 20 | Concreto | Reservatório 7 | -8,1989 | -35,5821 |
| REL 9 | Elevado | Rede de distribuição | 250 | Concreto | ETA | -8,2135 | -35,5670 |
| REL 11 | Elevado | Reservatório 14 e 13 | 100 | Concreto | Reservatório 7 | -8,1915 | -35,5915 |
| REL 13 | Elevado | Lot. Panorama, Estância, Gravatá, Fazenda Campo Gramado | 20 | Concreto | Reservatório 11 | -8,1867 | -35,5988 |
| REL 14 | Elevado | Lagoa do Fernando e Reservatório 15 | 160 | Concreto | Reservatório 11 | -8,1668 | -35,5936 |
| RAP 15 | Apoiado | Rede de distribuição | 70 | Concreto | Reservatório 14 | -8,1388 | -35,5893 |
| RAP Ebenezer | Apoiado | By Pass - Retorno | 100 | Concreto | Reservatório 6 | -8,1863 | -35,5049 |
| RAP Russinhas A | Apoiado | Reservatório Russinhas B | 75 | Concreto | Reservatório 4 | -8,1581 | -35,4813 |
| RAP Russinhas B | Apoiado | By Pass - Retorno | 20 | Concreto | Russinhas A | -8,1537 | -35,4646 |
| RAP Lot S. Miguel A | Apoiado | Setor A | 70 | Concreto | Setor 01 | -8,2257 | -35,5845 |
| RAP Lot S. Miguel B | Apoiado | Setor B | 60 | Concreto | Poço S. Miguel e Reservatório S. Miguel C | -8,2221 | -35,5864 |

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m ³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|-------------------------|---------------|-------------------------------|----------------------------------|----------|--------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| RAP Lot S. Miguel C | Apoiado | Setor C | 30 | Concreto | Poço S. Miguel | -8,2226 | -35,5886 |
| Poço S. Miguel | Apoiado | Reservatório São Miguel B e C | 8 | Concreto | Setor 01 | -8,2259 | -35,5846 |
| REL Cristo Rei | Elevado | Loteamento Cristo Rei | 5 | Concreto | EEAT Cristo Rei | -8,2299 | -35,5561 |
| Res Lavagem de filtro A | S/ informação | ETA | 380 | Concreto | ETA | -8,2149 | -35,5720 |
| RL-B lavagem de filtro | S/ informação | ETA | 150 | Concreto | ETA | -8,2149 | -35,5719 |
| RL-C lavagem de filtro | S/ informação | ETA | 80 | Concreto | ETA | -8,2148 | -35,5718 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição de Gravatá possui uma extensão total de 323.355 m com 29.373 ligações. As tubulações foram fabricadas em PVC, PVC DEFoFo, PEAD, FoFo, e possuem até 500 mm de diâmetro. Estas estão em bom estado de conservação mesmo tendo 60 anos de idade.

3.1.2.13 Pesqueira

A cidade de Pesqueira tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Isolado Pesqueira, que recebe água através das barragens Pedra D'água, Afetos, Santana e Pão de Açúcar (Ipojuca), e pelo Sistema Integrado Ipaneminha. Também recebe água da barragem Rosas. O distrito Cimbres e Mimoso são abastecidos pela barragem Ipaneminha. O distrito Mutuca é abastecido através da barragem Jenipapo. As localidades Papagaio e Salobro não possuem rede de abastecimento. A Figura 3.14 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

✓ Manancial e Captação

Os mananciais utilizados para alimentar o SAA de Pesqueira são a Barragem Pedra d'Água, Afetos, Santana, Rosas e rio Ipojuca. Além destes, são utilizadas as barragens Ipaneminha e Jenipapo para abastecimento do distrito Cimbres, Ipanema, Mutuca e Mimoso, respectivamente.

Além de Pesqueira, o município de Alagoinha, também é abastecido através da captação de água dessas barragens. Não há informação quanto à vazão regularizada pelas. O Quadro 3.67 apresenta as capacidades dos mananciais.

QUADRO 3.67 – MANANCIAIS UTILIZADOS PARA SAA DE PESQUEIRA.

| <i>Manancial</i> | <i>Destino</i> | <i>Capacidade (1000 m³)</i> |
|--------------------------------------|-------------------------------|--|
| Pedra d'Água | Pesqueira | 300 |
| Afetos | Pesqueira | 400 |
| Santana | Pesqueira | 2500 |
| Rosas | Alagoinha, Pesqueira | 1400 |
| Ipaneminha | Alagoinha, Pesqueira | 3900 |
| Jenipapo | Localidade Mutuca (Pesqueira) | 400 |
| Barragem Pão de Açúcar / Rio Ipojuca | Pesqueira | 34.230 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

A captação na barragem Afetos é feita por gravidade através de tomada direta por uma tubulação de 150 mm e fabricada em ferro fundido. A captação na barragem Pedra d'Água é feita por gravidade através de tomada direta, com uma tubulação que conduz água por 500 m, com diâmetro de 100 mm e fabricada em ferro fundido. Estas duas adutoras interligam-se em uma caixa de reunião e seguem em uma única tubulação até a ETA. Estas duas captações somam uma capacidade nominal de 20 L/s.

A captação na barragem Santana é feita por gravidade através de tomada direta, com uma tubulação que conduz água por 2 km, com diâmetro de 200 mm e fabricada em DEFoFo. Estas tubulações encontram-se em um estado de conservação, manutenção e operação ruim, necessitando um redimensionamento e substituição da tubulação. A capacidade de captação desta barragem é de 55 L/s.

A captação na barragem Ipaneminha é feita por gravidade através de torre de tomada d'água. A tubulação possui diâmetro de 300 mm, 100 m de extensão e é fabricada em ferro fundido. A capacidade de captação desta barragem é de 40 L/s.

Já a barragem Rosas possui sua captação por uma tubulação de gravidade com 250 mm de diâmetro, 50 m de extensão e fabricada em ferro fundido. Possui capacidade de captação de 22 L/s, porém atualmente encontra-se em colapso, de modo que não é utilizada no abastecimento dos municípios.

A barragem Jenipapo possui captação através de uma adutora de gravidade com 150 mm de diâmetro, 300 m de extensão e fabricada em ferro fundido. Possui capacidade de captação de 7 L/s.

A captação no rio Ipojuca é feita através de barragem de nível, através de um conjunto motobomba com capacidade nominal de 90 L/s.

O Quadro 3.68 apresenta o resumo das informações de captação para o município de Pesqueira.

QUADRO 3.68 - CAPTAÇÕES DO SAA DE PESQUEIRA.

| Manancial | Capacidade Nominal (l/s) | Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material | Conjunto motobomba nº / potência (cv) | Situação | Localização Geográfica | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------------------------|----------|------------------------|----------|
| | | | | | Lat. | Long. |
| Barragem Afetos | 20 (Afetos e Pedra D'Água juntas) | 150 / 7000 / Ferro Fundido | Inexistente / gravidade | Ruim | -8,3237 | -36,7116 |
| Barragem Santana | 55 | 200 / 2000 / DEFoFo | Inexistente / gravidade | Ruim | -8,3420 | -36,7148 |
| Barragem Pedra D'água | 20 (afetos e pedra dagua juntas) | 100 / 500 / Ferro Fundido | Inexistente / gravidade | Ruim | -8,3402 | -36,6965 |
| Barragem Ipaneminha | 40 | 300 / 100 / Ferro Fundido | Inexistente / gravidade | Bom | -8,3669 | -36,8576 |
| Barragem Rosas | 22 | 250 / 50 / ferro fundido | Inexistente / gravidade | Colapso | -8,3691 | -36,6698 |
| Barragem Jenipapo | 7 | 150 / 300 / ferro fundido | Inexistente / gravidade | Razoável | -8,2815 | -36,5281 |
| Barragem Pão de Açúcar / Rio Ipojuca | 90 | Inexistente / Captação por flutuante | 1 / S/ Informação | Bom | -8,2721 | -36,7004 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

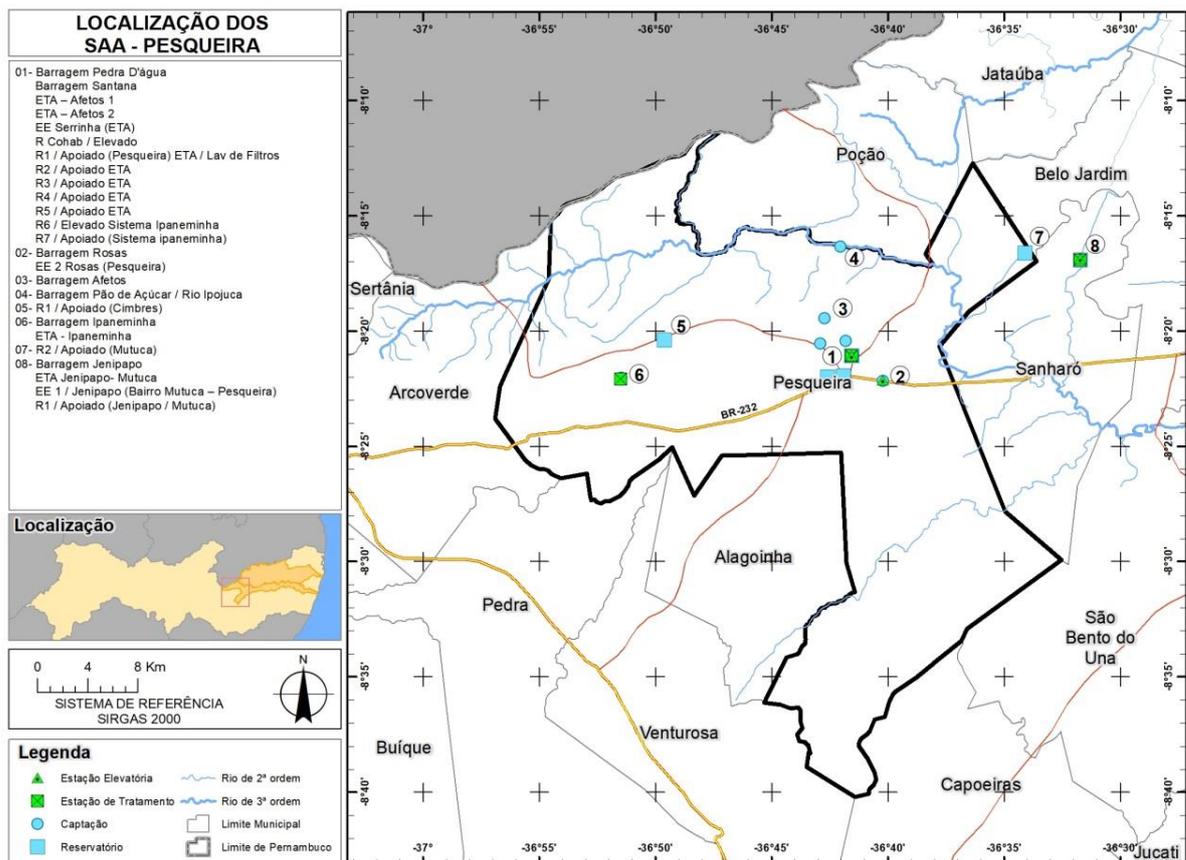


Figura 3.14 – Localização das unidades do SAA de Pesqueira.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Pesqueira contém 6 estações elevatórias, sendo três delas destinadas a abastecer os distritos Cimbres, Mutuca e Mimoso. A EE 1 Rio Ipojuca / (Pesqueira) é a primeira do sistema, possui apenas um conjunto motobomba, com capacidade de bombear 90 L/s. A EE 2 Rosas (Pesqueira), recebe água bruta da barragem Rosas e bombeia para o sistema através de um conjunto motobomba com capacidade nominal de 20 L/s.

Saindo da barragem Ipaneminha, as elevatórias EE 1 Ipaneminha (Cimbres) e EE 2 Ipaneminha (Mimoso, Ipanema e Pesqueira) bombeiam água bruta através de 2 conjuntos motobombas, cada estação, sendo o primeiro com vazão de 5 L/s e o segundo com vazão de 35 L/s.

Para o abastecimento de Mutuca, o sistema conta com uma estação elevatória que vai bombear água da barragem Jenipapo para a localidade Mutuca, EE 1 / Jenipapo (Mutuca – Pesqueira). Possui um conjunto motobomba com vazão de 7 L/s.

Além destas, o sistema ainda conta com uma estação elevatória que bombeia água para a Vila Serrinha, EE Serrinha (ETA), porém não há mais informações a respeito da operação dessa elevatória. O Quadro 3.69 apresenta as informações referentes as estações elevatórias do SAA de Pesqueira e seus distritos.

QUADRO 3.69 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE PESQUEIRA.

| Unidade | Destino | Tipo | Vazão (l/s) | Nº MB / Potência (cv) | Altura Manom. (m) | Localização Geográfica | |
|---|---|--------------|---------------|-----------------------|-------------------|------------------------|---------------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| EE 1 Rio Ipojuca / (Pesqueira) | Área Urbana Pesqueira | Água Bruta | 90 | 1 +1 / S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação |
| EE 2 Rosas (Pesqueira) | Área Urbana Pesqueira | Água Tratada | 20 | 1+1 / 25 cv | 60 | -8,3237 | -36,7116 |
| EE 1 Ipaneminha (Cimbres) | Cimbres, Vila Cajueiro | Água Tratada | 5 | 2 / s/ informação | S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação |
| EE 1 / Jenipapo (Bairro Mutuca – Pesqueira) | ETA – Mutuca (Pesqueira) | Água Bruta | 7 | 1 +1 / S/ Informação | S/ Informação | -8,2815 | -36,5281 |
| EE 2 Ipaneminha (Mimoso, Ipanema e Pesqueira) | Fazenda Petribu (Psqueira), Mimoso Zona Baixa e Alta (Pesqueira), Ipanema e Pesqueira | Água Tratada | 35 | 2 / s/ informação | S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação |
| EE Serrinha (ETA) | Vila Serrinha | Água Tratada | S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação | -8,3512 | -36,6925 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução é dividido em 8 trechos, com diâmetros variando de 100 a 200 mm. Foram utilizados tubos de DEFoFo e Ferro Fundido. A condução do sistema é por gravidade e recalque, conduzindo água bruta para o seu tratamento.

A partir da Barragem Pedra d'Água a água segue por gravidade até a ETA Pesqueira por uma tubulação de 100 mm de diâmetro e 500 metros de extensão composta de ferro fundido. Da Barragem Santana a adução também é feita por gravidade para a ETA Pesqueira, em uma tubulação de 200 mm de diâmetro e 2000 metros de extensão composta de ferro fundido.

Há também uma adução interligando as adutoras de captação de Afetos e Pedra D'água, conduzindo a água por gravidade em uma tubulação de 150 mm de diâmetro por uma extensão de 7000 metros.

Partindo da EE Ipojuca (flutuante) há uma tubulação de DEFoFo com 200 mm de diâmetro por uma extensão de 50 metros, conduzindo a água bruta por recalque para a EE Ipojuca. Da EE Ipojuca a água é conduzida em direção a ETA Pesqueira, porém não há informações sobre a tubulação deste trecho da adução.

Partindo da EE Jenipapo / Mutuca a água bruta é conduzida por recalque por uma tubulação de ferro fundido de 150 mm e 300 metros de extensão até a ETA Mutuca. Ainda há dois trechos, um que parte da Barragem Afetos para a ETA Pesqueira, por gravidade, e outro que parte da Barragem Afetos para a ETA, também por gravidade, porém, não há mais informações sobre as tubulações.

O Quadro 3.70 apresenta as informações coletadas referentes ao sistema de adução do município Pesqueira.

QUADRO 3.70 - ADUÇÃO DO SAA DE PESQUEIRA.

| Trecho | Unidade a montante | Unidade a Jusante | Condução | Diâmetro (mm) | Extensão (m) | Material |
|--------|--|-------------------|-----------|---------------|---------------|---------------|
| 1 | Barragem Pedra d'Água | ETA Pesqueira | Gravidade | 100 | 500 | Ferro Fundido |
| 2 | Barragem Afetos | ETA Pesqueira | Gravidade | S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação |
| 3 | Barragem Santana | ETA Pesqueira | Gravidade | 200 | 2000 | Ferro Fundido |
| 4 | Interligação das adutoras de captação de Afetos e Pedra d'Água | ETA Pesqueira | Gravidade | 150 | 7000 | Ferro Fundido |
| 5 | EE Ipojuca (Flutuante) | EE (Ipojuca) | Recalque | 200 | 50 | Defófo |
| 6 | EE (Ipojuca) | ETA Pesqueira | Recalque | S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação |
| 7 | EE (Jenipapo) / Mutuca | ETA Mutuca | Recalque | 150 | 300 | Ferro Fundido |
| 8 | Barragem Rosas | ETA | Gravidade | S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água do município de Pesqueira possui três estações de tratamento (ETA), ETA – Afetos 1, ETA – Afetos 2 e ETA - Ipaneminha. A capacidade nominal da ETA – Afetos 1 é 24,5 L/s, da ETA Afetos 2 é de 87,2 L/s, e da ETA Ipaneminha é de 40 L/s.

No bairro Mutuca existe uma estação de tratamento de água do tipo compacta, a qual recebe água bruta da barragem Jenipapo e fornece água tratada para o bairro. A ETA tem capacidade nominal de 4 L/s. Não há outras informações sobre a estação.

O Quadro 3.71 apresenta as informações referentes as estações de tratamento de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de Pesqueira.

QUADRO 3.71 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE PESQUEIRA.

| Unidade | Destino | Tipo de ETA | Tipo de Tratamento | Capac. Nominal (l/s) | Volume Tratado (m³/mês) | Localização Geográfica | |
|---------------------|--------------------------------------|--------------|--------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| ETA – Afetos 1 | Pesqueira | Convencional | Completo | 24,5 | 63504 | -8,3512 | -36,6925 |
| ETA – Afetos 2 | Pesqueira | Compacta | Completo | 87,2 | 226000 | -8,3512 | -36,6925 |
| ETA - Ipaneminha | Cimbres, Mimoso, Ipanema (Pesqueira) | Convencional | Completo | 40 | 90700 | -8,3682 | -36,8578 |
| ETA Jenipapo-Mutuca | Mutuca (Pesqueira) | Compacta | Completo | 4 | 5184 | -8,2821 | -36,5282 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No SAA de Pesqueira contêm 13 reservatórios, dos quais 11 são do tipo apoiado e 2 do tipo elevado. Todos são feitos de concreto e estão em situação de operação regular, necessitando impermeabilizar ou em situação ruim.

Destes, um pertence ao sistema que abastece o distrito Cimbres, o qual recebe água da estação elevatória de Ipaneminha e possui capacidade de armazenar 200 m³. Em Mimoso há dois reservatórios apoiados, com capacidade de armazenar 80 e 50 m³ de água, respectivamente. Já o bairro Mutuca possui dois reservatórios apoiados, um com 100 m³ de capacidade e o outro não há informações sobre sua capacidade. O Quadro 3.72 apresenta as informações referentes aos reservatórios de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de Pesqueira.

QUADRO 3.72 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE PESQUEIRA.

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|---------------------------|---------|------------------------------|---------------------|----------|------------------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| R1 / Lav de Filtros | Apoiado | ETA Pesqueira (Afetos 1 e 2) | 70 | Concreto | ETA Pesqueira (Afetos 1 e 2) | -8,3512 | -36,6925 |
| R2 / ETA | Apoiado | ETA Pesqueira (Afetos 1 e 2) | 350 | Concreto | ETA Pesqueira (Afetos 1 e 2) | -8,3512 | -36,6925 |
| R3 / ETA | Apoiado | ETA Pesqueira (Afetos 1 e 2) | 500 | Concreto | ETA Pesqueira (Afetos 1 e 2) | -8,3512 | -36,6925 |
| R4 / ETA | Apoiado | ETA Pesqueira (Afetos 1 e 2) | 500 | Concreto | ETA Pesqueira (Afetos 1 e 2) | -8,3512 | -36,6925 |
| R5 / ETA | Apoiado | ETA Pesqueira (Afetos 1 e 2) | 600 | Concreto | ETA Pesqueira (Afetos 1 e 2) | -8,3512 | -36,6925 |
| R Cohab | Elevado | Cohab ii | S/ Informação | Concreto | ETA Pesqueira (Afetos 1 e 2) | -8,3665 | -36,7093 |
| R6 / Sistema Ipaneminha | Elevado | Alagoinha | 150 | Concreto | Barragem de Rosas | -8,3659 | -36,6980 |
| R7 / (Sistema Ipaneminha) | Apoiado | Vila Nápoles (Pesqueira) | 450 | Concreto | Barragem de Rosas | -8,3659 | -36,6980 |

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|--------------------------|---------|---|---------------------|----------|--|------------------------|---------------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| R1 / (Cimbres) | Apoiado | Distrito Cimbres (Pesqueira) | 200 | Concreto | EE 1 (Distrito Cimbres/Mimoso – Pesqueira) | -8,3399 | -36,8267 |
| R1 / (Mimoso) | Apoiado | Bairro Mimoso Zona Baixa (Pesqueira) | 80 | Concreto | EE 1 (Distrito Cimbres/Mimoso – Pesqueira) | S/ Informação | S/ Informação |
| R2 / (Mimoso) | Apoiado | Bairro Mimoso Zona Alta (Pesqueira) | 50 | Concreto | R1 (Mimoso) | S/ Informação | S/ Informação |
| R1 / (Jenipapo / Mutuca) | Apoiado | R2 / Apoiado (Mutuca) | 100 | Concreto | ETA Mutuca | -8,2821 | -36,5282 |
| R2 / (Mutuca) | Apoiado | Rede de Distribuição Mutuca (Pesqueira) | S/ Informação | Concreto | R1 / Apoiado (Mutuca) | -8,2772 | -36,5680 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição total do município tem uma extensão de 73.302 metros e um total de 14.133 ligações. Destes, o distrito de Cimbres possui 2.382 m de extensão e 148 ligações ativas. Mimoso possui 2.120 m de extensão de rede de distribuição e 181 ligações ativas. Mutuca possui 270 m de extensão de rede de distribuição e 287 ligações ativas. Ipanema possui 3.393 m de extensão de rede de distribuição e 249 ligações ativas. As informações sobre a rede de distribuição estão expostas no Quadro 3.73.

QUADRO 3.73 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO SAA DE PESQUEIRA.

| Destino | Extensão | Varição de diâmetro (mm) | Materiais | Problemas | Nº de ligações |
|---------------------|----------|--------------------------|-----------------|--|----------------|
| Pesqueira | 73.302 | <250 | PVC PBA, DEfofo | Rede subdimensionada, trechos em cimento amianto | 14.133 |
| Cimbres (Pesqueira) | 2.382 | 50-75 | PVC PBA, DEfofo | Rede subdimensionada, trechos em cimento amianto | 148 |
| Mimoso (Pesqueira) | 2.120 | <100 | PVC PBA, DEfofo | Rede subdimensionada, trechos em cimento amianto | 181 |
| Mutuca (Pesqueira) | 270 | <100 | PVC PBA, DEfofo | Rede subdimensionada, trechos em cimento amianto | 287 |
| Ipanema (Pesqueira) | 3.393 | 50 | PVC PBA, DEfofo | Rede subdimensionada, trechos em cimento amianto | 249 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

3.1.2.14 Poção

A cidade de Poção tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Isolado Poção, através da captação na barragem de Duas Serras. O sistema tem capacidade nominal de 17 L/s. Não há informações de quando foi realizada sua construção, mas sua última reforma aconteceu em 2009. A localidade Pão de Açúcar de Poção não possui rede de abastecimento. A Figura 3.15

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

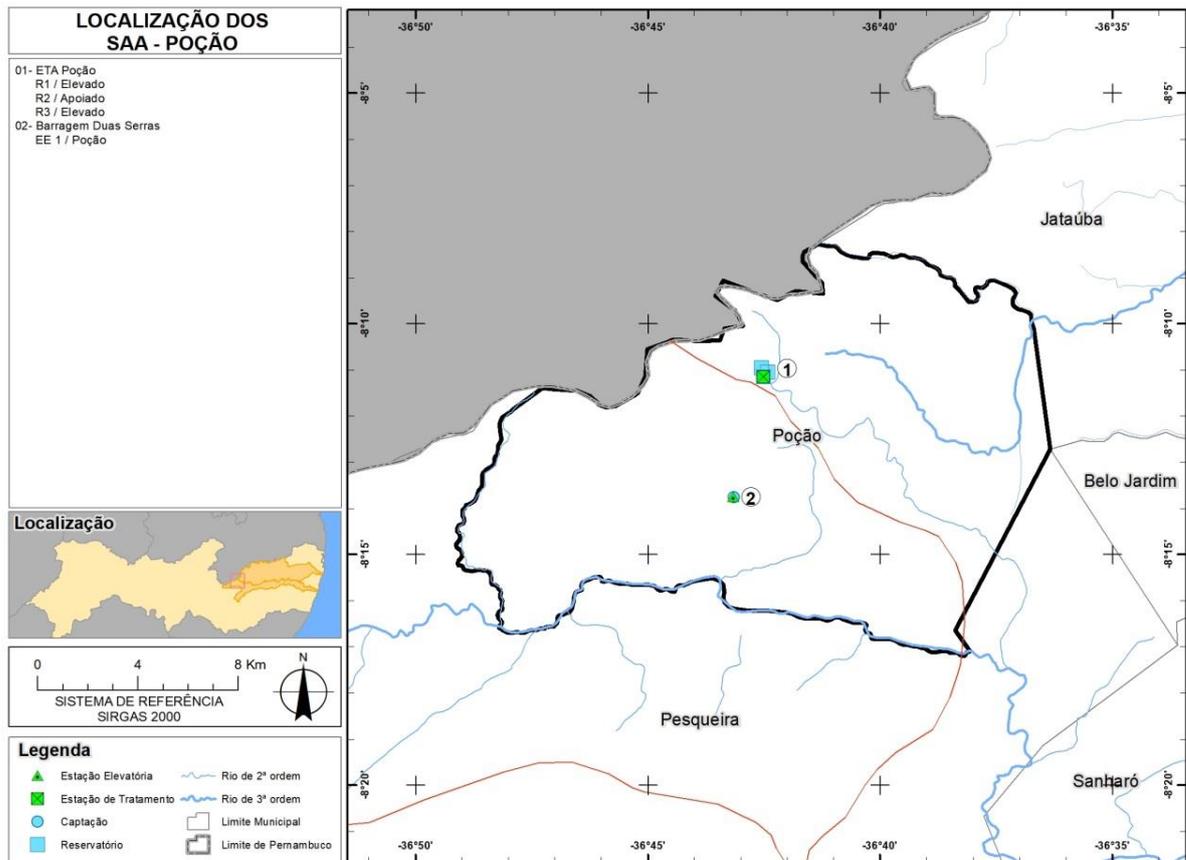


Figura 3.15 – Localização das unidades do SAA de Poçoão.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Manancial e Captação

O manancial utilizado para alimentar o sistema de abastecimento de água de Poçoão é a Barragem Duas Serras, com capacidade de armazenamento de 2.032 mil m³, porém, atualmente encontra-se em colapso. Não há informação quanto à vazão regularizada pela barragem. O Quadro 3.74 apresenta o resumo das informações de captação para o município.

QUADRO 3.74 - CAPTAÇÕES DO SAA DE POÇÃO.

| Manancial | Capacidade Nominal (l/s) | Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material | Conjunto motobomba nº / potência (cv) | Situação | Localização Geográfica | |
|----------------------|--------------------------|---|---------------------------------------|----------|------------------------|----------|
| | | | | | Lat. | Long. |
| Barragem Duas Serras | 17 | 150 / 50 / Ferro Fundido | 1+1 / S/ Informação | Razoável | -8,2292 | -36,7190 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Poçoão contém 1 estação elevatória. A EE possui 2 conjuntos motobomba, com capacidade de bombear 17 L/s. Esta estação recebe água bruta da barragem de Duas Serras e bombeia para o sistema. O Quadro 3.75 apresenta as informações referentes as estações elevatórias do SAA de Poçoão. Não há informações sobre a altura

manométrica garantida pelas estações, potência dos conjuntos e situação de operação e manutenção das estações.

QUADRO 3.75 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE POÇÃO.

| Unidade | Destino | Tipo | Vazão (l/s) | Nº MB / Potência (cv) | Localização Geográfica | |
|--------------|---------|------------|-------------|-----------------------|------------------------|-----------|
| | | | | | Latitude | Longitude |
| EE 1 / Poção | Poção | Água Bruta | 17 | 2 / S/ Informação | -8,2292 | -36,7191 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução é dividido em 2 trechos, fabricados em ferro fundido. A condução do sistema é por gravidade e recalque, conduzindo água bruta desde a captação ao tratamento.

O primeiro trecho conduz a água da Barragem duas Serras por gravidade até a EE 1 em uma extensão de 50 metros, com uma tubulação de 150 mm de diâmetro. A partir da estação elevatória segue uma adutora de ferro fundido por 6 km e diâmetro de 150 mm, conduzindo água bruta até a estação de tratamento de água. O Quadro 3,76 apresenta as informações coletadas referentes ao sistema de adução do município Poção.

QUADRO 3.76 - ADUÇÃO DO SAA DE POÇÃO.

| Trecho | Unidade a montante | Unidade a Jusante | Condução | Diâmetro (mm) | Extensão (m) | Material |
|--------|----------------------|-------------------|-----------|---------------|--------------|---------------|
| 1 | Barragem duas Serras | EE 1 | Gravidade | 150 | 50 | Ferro Fundido |
| 2 | EE 1 | ETA Poção | Recalque | 150 | 6000 | Ferro Fundido |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água do município de Poção possui uma estação de tratamento (ETA) do tipo compacta, a qual recebe água da barragem Duas Serras e fornece para o município. A capacidade nominal da ETA é de 20,46 L/s, entretanto, a estação está inoperante. O Quadro 3,77 a seguir apresenta as informações coletadas referentes ao sistema de tratamento do município Poção.

QUADRO 3.77 – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DO SAA DE POÇÃO.

| Unidade | Destino | Tipo de ETA | Tipo de Tratamento | Capac. Nominal (l/s) | Volume Tratado (m³/mês) | Localização Geográfica | |
|---------|---------|-------------|--------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| ETA | Poção | Compacta | Completo | 20,46 | 44.000 | -8,1858 | -36,7084 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No SAA de Poção contêm 3 reservatórios, dos quais 2 são do tipo apoiado e um do tipo elevado, todos construídos em concreto. Não há informações sobre as condições de operação, manutenção e conservação dos reservatórios.

Dos reservatórios elevados, um possui 600 m³ e fornece água para os outros dois reservatórios do sistema, encontra-se em situação operacional regular, o reservatório R1. O reservatório

elevado R3 possui um volume 40 m³ e fornece água para o bairro Cohab e encontra-se em situação operacional ruim. O reservatório apoiado R2 possui um volume nominal de 75 m³ e fornece água para a rede de distribuição do município e encontra-se em situação operacional ruim.

O Quadro 3.78 apresenta as informações referentes aos reservatórios de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de Poção.

QUADRO 3.78 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE POÇÃO.

| Unidade | Tipo | Destino | Situação | Volume nominal (m ³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|---------|---------|-----------------------|----------|----------------------------------|----------|--------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | | Lat. | Long. |
| R1 | Elevado | Prado, R2, R3 | Regular | 600 | Concreto | ETA | -8,1858 | -36,7084 |
| R2 | Apoiado | Poção e Poção (Setor) | Ruim | 75 | Concreto | R1 | -8,1841 | -36,7068 |
| R3 | Elevado | Cohab | Ruim | 40 | Concreto | R1 | -8,1827 | -36,7091 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição total do município tem uma extensão de 11.383 metros e um total de 2.162 ligações. Não há informações a respeito dos diâmetros, materiais e condições de operação, manutenção e conservação da rede de distribuição.

3.1.2.15 Primavera

O município de Primavera tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Isolado Primavera através da captação na barragem Jussara e barragem do Arrodeio. A capacidade nominal do sistema é de 26,7 L/s. A Figura 3.16 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

✓ Manancial e Captação

O sistema de abastecimento de água de Primavera é alimentado pelas barragens de nível Jussara e Arrodeio. Apenas a barragem Arrodeio está localizada no município.

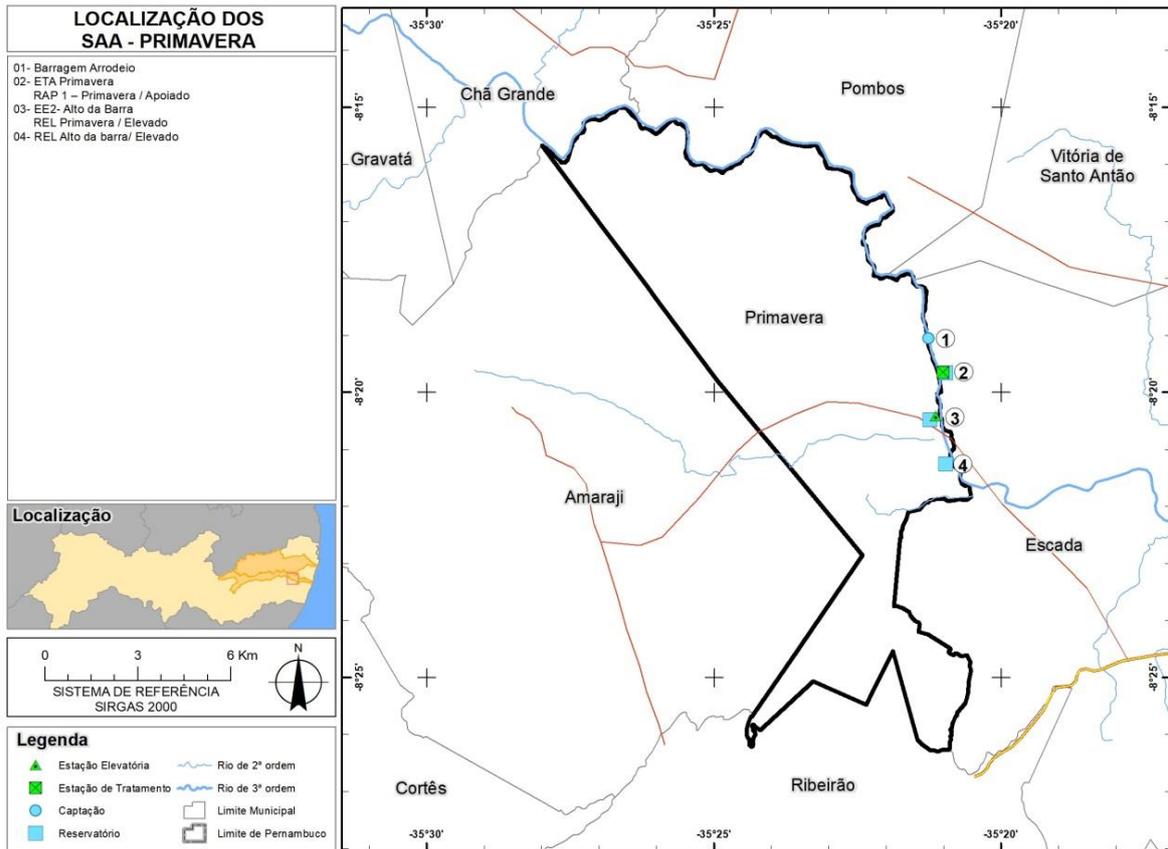


Figura 3.16 – Localização das unidades do SAA de Primavera.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

As capacidades nominais de captação tanto da Barragem Jussara quanto da Barragem Arrodeio não são informadas. Todavia, a captação em ambos os mananciais é feita por gravidade através de adutoras.

A captação da Barragem Jussara conta com tubulações em DeFoFo com diâmetros de 150 mm e extensão de 400 m, seu estado de conservação é considerado regular. A da Barragem Arrodeio encontra-se com estado de conservação péssimo, cujo material é DeFoFo com diâmetro de 150 mm, e se estende por 1.812 m. O Quadro 3.79 apresenta o resumo das informações de captação para o município de Primavera.

QUADRO 3.79 - CAPTAÇÕES DO SAA DE PRIMAVERA.

| Manancial | Capacidade e Nominal (l/s) | Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material | Conjunto motobomba nº / vazão (l/s) | Situação | Localização Geográfica | |
|-------------------|----------------------------|---|-------------------------------------|----------|------------------------|----------|
| | | | | | Lat. | Long. |
| Barragem Jussara | Não possui | 150 / 400 / DeFoFo | Inexistente/ Gravidade | Regular | -8,1480 | -35,2163 |
| Barragem Arrodeio | Não possui | 150 / 1.812 / DeFoFo | Inexistente/ Gravidade | Péssima | -8,3174 | -35,3543 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Primavera possui 2 estações elevatórias. A EE1 (Primavera), localizada junto a ETA Primavera e com destino ao R1, é a primeira do sistema. Esta estação conta com 2 conjuntos motobomba de 15 cv de potência, sendo um deles reserva. Bombeando normalmente água tratada com operador fixo, encontra-se em estado regular de conservação, contudo, sofre constantes quedas de energia, comprometendo sua operação. Tem capacidade de bombeamento de 16,33 L/s.

A EE2 (Alto da Barra), por sua vez, está localizada no Alto da Barra e tem como destino os reservatórios R3 e R4, que abastecem o Loteamento Alto da Barra e Residencial Primavera. Em estado regular de operação, bombeando água tratada normalmente. Esta estação, assim como a EE1, conta com 2 conjuntos motobomba e potência de 15 cv, sendo um deles reserva. Importante mencionar que para esta estação está faltando pintura e capinação adequada. No que tange a parte operacional, a EE não está funcionando no modo automático.

O Quadro 3.80 apresenta as informações referentes às estações elevatórias do SAA de Primavera. Não há informações sobre a altura manométrica das estações.

QUADRO 3.80 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE PRIMAVERA.

| Unidade | Destino | Tipo | Vazão (l/s) | Nº MB / Potência (cv) | Altura Manom. (m) | Localização Geográfica | |
|---------|---------|--------------|---------------|-----------------------|-------------------|------------------------|---------------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| EE1 | R1 | Água tratada | 16,33 | 2/15 | S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação |
| EE2 | R3 e R4 | Água tratada | S/ Informação | 2/15 | S/ Informação | -8,3403 | -35,3522 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução do município conta com vários trechos de adutoras partindo das estações de tratamento até as redes de distribuição, os diâmetros variam de 100 a 150 mm e fabricadas em DeFoFo e PVC. A condução do sistema é por gravidade e recalque, conduzindo água bruta. O Quadro 3.81 apresenta as características do sistema de adução presente no município.

QUADRO 3.81 - ADUÇÃO DO SAA DE PRIMAVERA.

| Trecho | Unidade a montante | Unidade a Jusante | Condução | Diâmetro (mm) | Extensão (m) | Material |
|----------------------|--------------------|-------------------|-----------|---------------|--------------|----------|
| 1 (Captação Jussara) | Riacho Jussara | SP | Gravidade | 100 | 4.202 | PVC |
| 2 (Captação Jussara) | Riacho Jussara | SP | Gravidade | 100 | 400 | PVC |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água do município Primavera conta com uma estação de tratamento, a ETA Primavera. Sendo do tipo compacta aberta, com tratamento simplificado (claripedia + filtro de polimento), tem capacidade nominal de 26,7 L/s. Contudo, sua vazão média de operação é de 27 L/s, funcionando 24h por dia. O estado de conservação encontra-se

regular. O Quadro 3.82 apresenta as informações referentes à estação de tratamento de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de Primavera.

QUADRO 3.82 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA PRIMAVERA.

| Unidade | Destino | Tipo de ETA | Tipo de Tratamento | Capac. Nominal (l/s) | Volume Tratado (m³/mês) | Localização Geográfica | |
|---------------|--|-------------|--------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|-----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| ETA Primavera | Rede de abastecimento da Cidade de Primavera | Compacta | Simplificado | 26,7 | 328.920 | -8,3275 | - 35,3500 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

O SAA de Primavera contém 3 reservatórios, a saber: RAP 1, REL 2 (Lot. Alto da Barra) e REL 3 (Res. Primavera). Todos estão operando normalmente.

O RAP 1 relata boas condições de conservação e operação, sem quaisquer problemas identificados. De tipo apoiado, este reservatório é feito de concreto e apresenta capacidade nominal de 700 m³. O REL 2, por sua vez, destina-se ao loteamento Alto da Barra, com capacidade de armazenamento de 100 m³. Por último, o REL 3, tem destino o Residencial Primavera, também com capacidade de 100 m³. Apesar de operar normalmente, apresenta condições físicas precárias em sua conservação. Em aço, este reservatório do tipo elevado apresenta alguns pontos com presença de ferrugem, ocasionando furos no mesmo.

O Quadro 3.83 apresenta as informações referentes aos reservatórios de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de Primavera.

QUADRO 3.83 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE PRIMAVERA.

| Unidade / Tipo | Destino | Tipo | Volume nominal (m³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|---------------------|----------------------------|---------|---------------------|----------|--------------------|------------------------|-----------|
| | | | | | | Latitude | Longitude |
| RAP 1 – Primavera | Cidade de Primavera e EE 2 | Apoiado | 700 | Concreto | EE1 | -8,3277 | -35,3493 |
| REL 2 Alto da barra | Loteamento Alto da Barra | Elevado | 100 | Concreto | EE2 | -8,3542 | -35,3493 |
| REL 3 Primavera | Res Primavera | Elevado | 100 | Concreto | EE2 | -8,3414 | -35,3538 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição de Primavera conta com uma extensão de 13.861 m e 2.591 ligações ao todo. Em relação às suas condições de conservação e operação, a rede pode ser classificada como regular. Entretanto, alguns problemas são averiguados em sua extensão: há rompimentos, principalmente no Residencial Primavera, devido à qualidade do material utilizado na obra. Além disso, outros rompimentos são verificados na cidade devido à alta pressão e ausência de válvula redutora de pressão. O material utilizado ao longo da rede consiste em PVC e DEFoFo, variando os diâmetros de 50 a 250 mm.

3.1.2.16 Sairé

O município de Sairé tem seu abastecimento de água oferecido pelo Sistema Isolado Sairé através da barragem Boa Vista. O sistema teve sua construção em dezembro de 1981 e última reforma em janeiro de 1997. Não foram disponibilizadas informações quanto ao abastecimento de água da localidade Insurreição. A Figura 3.17 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

✓ Manancial e Captação

O sistema de abastecimento de águas de Sairé é alimentado pela barragem de nível Boa Vista. O Quadro 3.84 mostra as informações sobre o manancial de captação de água do município de Sairé.

QUADRO 3.84 - MANANCIAIS UTILIZADOS PARA O SAA DE SAIRÉ.

| Manancial | Destino | Capacidade (1.000 m ³) | Vazão de regularização (l/s) |
|--------------------|-------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Barragem Boa Vista | Sairé/EEAB Brejão | Não possui | 15 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

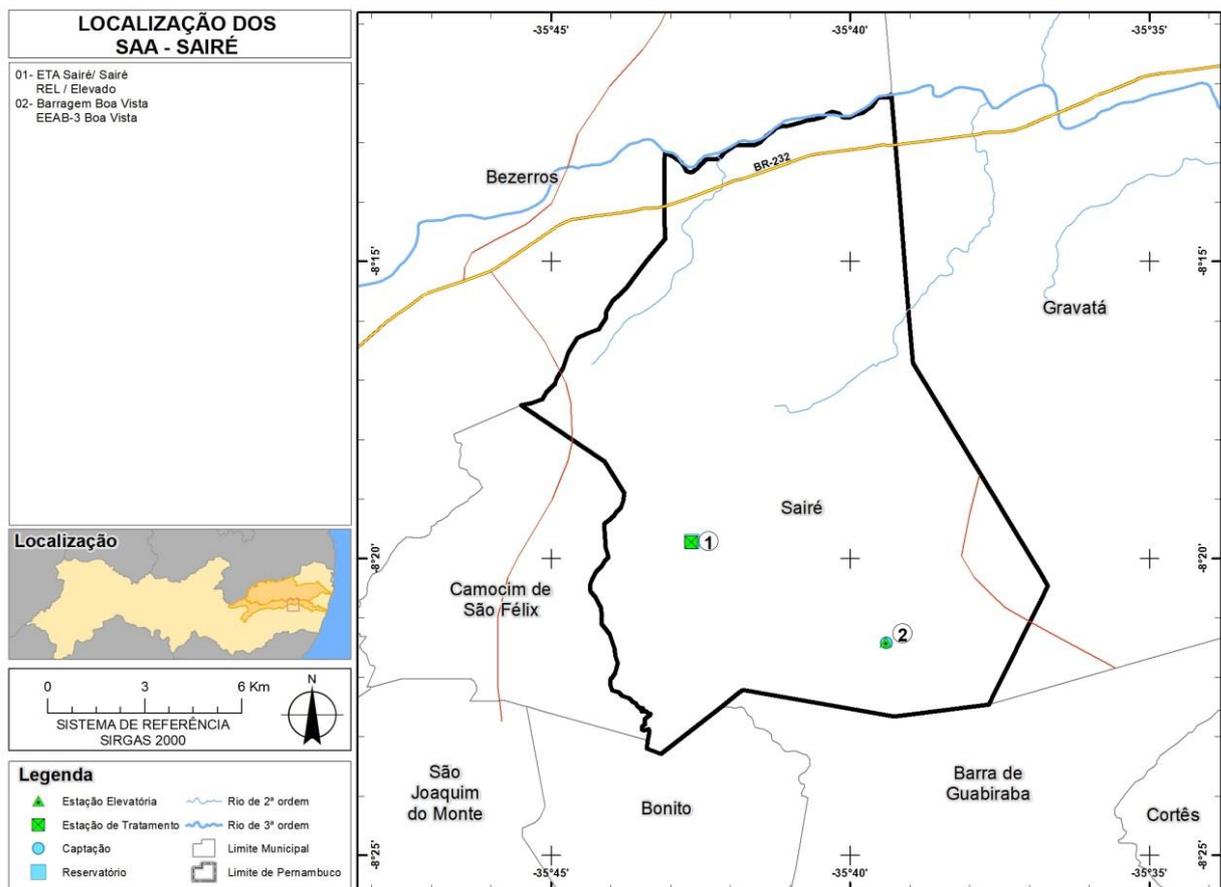


Figura 3.17 – Localização das unidades do SAA de Sairé.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

A captação da barragem de Boa Vista é feita por recalque por meio de tomada direta, com tubulações de 150 e 200 mm de diâmetro, de 25 e 20 metros de extensão, fabricadas em ferro fundido e DEFoFo, com vazão nominal do sistema de 9,81 L/s. O Quadro 3.85 apresenta o resumo das informações de captação para o município de Sairé.

QUADRO 3.85 - CAPTAÇÕES DO SAA DE SAIRÉ.

| Manancial | Capacidade Nominal (l/s) | Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material | Conjunto motobomba nº / vazão (l/s) | Situação | Localização Geográfica | |
|--------------------|--------------------------|---|-------------------------------------|----------|------------------------|----------|
| | | | | | Lat. | Long. |
| Barragem Boa Vista | 9,81 | 200/150 | Inexistente / Gravidade | Boa | -8,3570 | -35,6564 |
| | | 25/20 | | | | |
| | | Ferro fundido/ DEFoFo | | | | |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O Sistema de Abastecimento de Água do município de Sairé possui uma estação elevatória, a Estação Boa Vista, contendo dois conjuntos moto bombas com capacidade de bombear a vazão de 15 L/s. A estação conduz água bruta vinda da barragem Boa Vista para ETA-Sairé. O Quadro 3.86 mostra informações das estações elevatórias de água do SAA de Sairé.

QUADRO 3.86 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE SAIRÉ.

| Unidade | Destino | Tipo | Vazão (l/s) | Nº MB / Potência (cv) | Altura Manom. (mca) | Localização Geográfica | |
|------------------|-----------|------------|-------------|-----------------------|---------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| EEAB-3 Boa Vista | ETA Sairé | Água Bruta | 15 | 2 / 75 | 183 | -8,3569 | -35,6565 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

A partir da barragem Boa Vista a água é conduzida por recalque para a estação elevatória por duas tubulações em paralelo, trecho 1 e o trecho 2, sendo fabricadas em DEFoFo, com diâmetro 150 mm e comprimento de 25 m, e ferro fundido, com diâmetro de 200 mm e comprimento de 20m, respectivamente. E o trecho 3 fabricado em ferro fundido com diâmetro de 150 mm que segue para a ETA Sairé, a qual trata água para o município. O Quadro 3.87 apresenta informações coletadas referente ao sistema de adução do município de Sairé.

QUADRO 3.87 - ADUÇÃO DO SAA DE SAIRÉ.

| Trecho | Unidade a montante | Unidade a Jusante | Condução | Diâmetro (mm) | Extensão (m) | Material |
|--------|--------------------|-------------------|----------|---------------|--------------|---------------|
| 1 | Barragem Boa Vista | EE Sairé | Recalque | 150 | 25 | Defófo |
| 2 | Barragem Boa Vista | EE Sairé | Recalque | 200 | 20 | Ferro Fundido |
| 3 | EE Sairé | ETA Sairé | Recalque | 150 | 7453 | Ferro Fundido |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do município de Sairé possui uma estação de tratamento (ETA), ETA-Sairé, com capacidade nominal de 9,82 L/s. Ela opera 24 horas por dia, existindo manutenção corretiva e preventiva e se encontra em bom estado. O tratamento dessa

ETA é completo. O Quadro 3.88 apresenta as informações referentes à estação de tratamento de água do SAA do município de Sairé.

QUADRO 3.88 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA SAIRÉ.

| Unidade | Destino | Tipo de ETA | Tipo de Tratamento | Capac. Nominal (l/s) | Volume Tratado (m ³ /mês) | Localização Geográfica | |
|-----------|---------|-------------|--------------------|----------------------|--------------------------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| ETA Sairé | Sairé | Compacta | Completo | 9,82 | 22413 | -8,3288 | -35,7108 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

O SAA do município de Sairé possui um reservatório do tipo elevado construído em concreto com volume nominal do projeto de 100 m³ e volume efetivo de 95 m³. Se encontra em boas condições e funciona sem operador, opera 24 horas por dia existindo manutenção preventiva e corretiva. Não existem informações quanto as suas dimensões. O Quadro 3.89 apresenta informações referentes ao reservatório do SAA do município de Sairé.

QUADRO 3.89 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE SAIRÉ.

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m ³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|---------|------|--------------|----------------------------------|----------|--------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| REL | REL | Sairé/ Cohab | 100 | Concreto | ETA-Sairé | -8,3286 | -35,7107 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição de Sairé possui uma extensão de 11.625 m e um total de 2.098 ligações. A rede apresenta diâmetros de até 150 mm, fabricadas em PVC, DEFOFO e PEAD e estão em boas condições.

3.1.2.17 Sanharó

Os distritos Sede, Mulungu e Jenipapo da cidade de Sanharó têm seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Isolado Sanharó, através das barragens Sapatos 1 e Sapatos 2, e o Sistema Integrado Bitury. A Figura 3.18 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 Sanharó são as barragens Sapatos 1 e Sapatos 2. A barragem Sapatos 2 possui capacidade de armazenamento de 577 mil m³ e possui vazão de regularização de 9 L/s. Não há informação quanto à capacidade de armazenamento e vazão regularizada pela barragem Sapatos 1.

Ainda há dois mananciais que contribuem para o abastecimento do município, as barragens Eng. Severino Guerra (Bitury) e Pedro Moura Jr. (Ipojuca), que ficam localizadas no município de Belo Jardim e, portanto, serão tratadas no tópico que descreve o abastecimento de Belo Jardim.

A captação na barragem Sapatos 1 é feita por gravidade através de tomada direta, com tubulação de 100 e 200 mm de diâmetro, fabricada em ferro fundido e DEFoFo e capacidade de captação de 8 L/s. Já a captação na barragem Sapatos 2 é feita por tomada d'água através de uma tubulação de ferro fundido com diâmetros de 150 e 200 mm e 50 m de extensão. Porém, quando o nível da barragem está baixo a captação é realizada através de um flutuante com dois conjuntos motobomba. A capacidade de captação deste sistema é de 6 L/s.

O Quadro 3.90 apresenta o resumo das informações de captação para o município de Sanharó.

QUADRO 3.90 - CAPTAÇÕES DO SAA DE SANHARÓ.

| Manancial | Capacidade Nominal (l/s) | Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material | Conjunto motobomba nº / potência (cv) | Situação | Localização Geográfica | |
|--------------------|--------------------------|---|---------------------------------------|---------------|------------------------|----------|
| | | | | | Lat. | Long. |
| Barragem Sapatos 1 | 8 | 200/100 | Inexistente / Gravidade | S/ Informação | -8,3022 | -36,5040 |
| | | S/ Informação | | | | |
| | | Ferro Fundido / DEFoFo | | | | |
| Barragem Sapatos 2 | 6 | 150, 200 mm / 50 m / Ferro Fundido | 1+1 / S/ Informação | S/ Informação | -8,3135 | -36,5217 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

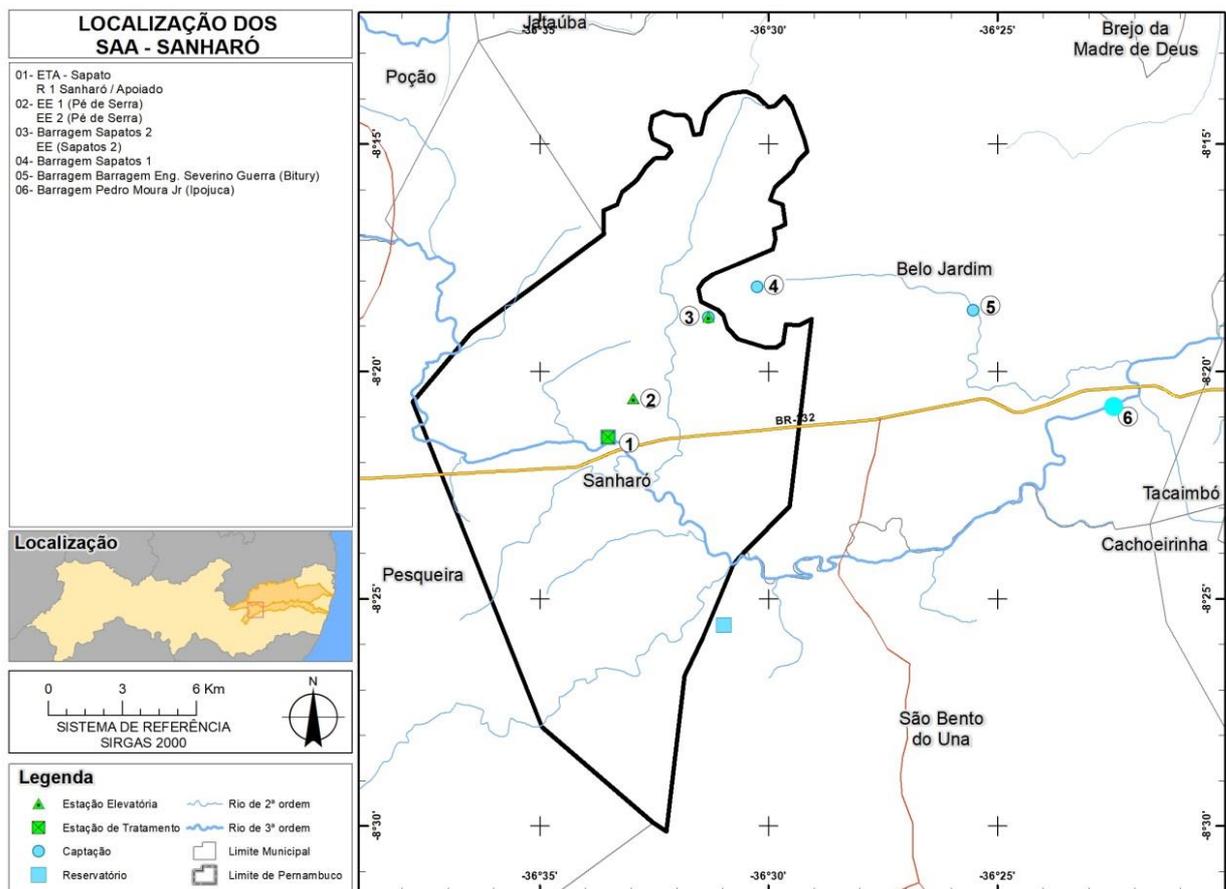


Figura 3.18 – Localização das unidades do SAA de Sanharó.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Sanharó contém 3 estações elevatórias, sendo uma na captação da barragem Sapatos 2 (EE 3) e as outras duas recebem água do sistema Bitury (EE 1 e EE 2). A EE 1 possui dois conjuntos motobombas com capacidade de bombear 60 L/s, a EE 2 possui 1 conjunto motobomba com capacidade de bombear 4 L/s para Mulungú e a EE 3 possui 2 conjuntos motobomba, com capacidade de bombear 8,33 L/s. As estações EE 1 e EE 2 compõem a estação elevatória Pé de Serra.

O Quadro 3.91 apresenta as informações referentes às estações elevatórias do SAA de Sanharó. Não há informações sobre a altura manométrica garantida pelas estações, potência dos conjuntos e situação de operação e manutenção das estações.

QUADRO 3.91 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE SANHARÓ.

| Unidade | Destino | Tipo | Vazão (l/s) | Nº MB / Potência (cv) | Localização Geográfica | |
|--------------------|----------------------------|--------------|-------------|-----------------------|------------------------|----------|
| | | | | | Lat. | Long. |
| EE 1 (Pé de Serra) | EE 2 | Água Tratada | 60 | 1 + 1 / 250 | -8,3433 | -36,5490 |
| EE 2 (Pé de Serra) | Distrito Mulungú (Sanharó) | Água Tratada | 4 | 2 / S/ Informação | -8,3433 | -36,5490 |
| EE 3 (Sapatos 2) | ETA | Água Bruta | 8,33 | 1+1 / S/ informação | -8,3135 | -36,5217 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução é dividido em 6 trechos, com diâmetros variando de 100 a 200 mm. Foram utilizados tubos de DEFoFo e Ferro Fundido. A condução do sistema é por gravidade e recalque, conduzindo água bruta desde a captação ao tratamento. Quanto às condições gerais de operação, manutenção e conservação do sistema de adução, foram classificadas como em péssimo estado.

A partir da barragem Sapatos 1 seguem as adutoras 1, 2 e 3 em série e a adutora 4 em paralelo com a 3, todas em direção a ETA, com diâmetros de 100 e 200 mm e fabricadas em ferro fundido. Da estação elevatória EE 3 (barragem Sapatos 2) parte a adutora 5 por recalque até encontrar com a ETA. Esta possui 9 km de extensão, diâmetro de 100 mm e é fabricada em DEFoFo. Além destes trechos, há 5 trechos que partem do reservatório apoiado e segue para as zonas alta e baixa do município.

Partindo da Barragem Sapatos 1 ainda há outra adutora que conduz por gravidade água bruta para a ETA Sanharó, em uma tubulação de ferro fundido e Defofo que varia o diâmetro entre 100 e 200 mm, porém, não há informações sobre sua extensão. O Quadro 3.92 apresenta as informações coletadas referentes ao sistema de adução do município Sanharó.

QUADRO 3.92 - ADUÇÃO DO SAA DE SANHARÓ.

| Trecho | Unidade a montante | Unidade a Jusante | Condução | Diâmetro (mm) | Extensão (m) | Material |
|--------|--------------------|-------------------|-----------|---------------|---------------|----------------------|
| 1 | Barragem Sapatos 1 | Trecho 2 | Gravidade | 200 | 500 | Ferro Fundido |
| 2 | Trecho 1 | Trecho 3 | Gravidade | 200 | S/ Informação | Ferro Fundido |
| 3 | Trecho 2 | ETA | Gravidade | 100 | S/ Informação | DEFoFo |
| 4 | Trecho 2 | ETA | Gravidade | 100 | S/ Informação | Ferro Fundido |
| 5 | EE 3 | ETA | Recalque | 100 | 9000 | DEFoFo |
| 6 | Barragem Sapatos 1 | ETA Sanharó | Gravidade | 200/100 | S/ informação | ferro fundido/DEFofo |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água do município de Sanharó possui uma estação de tratamento (ETA) do tipo compacta, a qual recebe água das barragens Sapatos 1 e Sapatos 2 e fornece para o município. A capacidade nominal da ETA é de 17,4 L/s. O Quadro 3.93 apresenta as informações referentes as estações de tratamento de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de Sanharó.

QUADRO 3.93 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE SANHARÓ.

| Unidade | Destino | Tipo de ETA | Tipo de Tratamento | Capac. Nominal (l/s) | Volume Tratado (m³/mês) | Localização Geográfica | |
|--------------|---------|-------------|--------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|-----------|
| | | | | | | Latitude | Longitude |
| ETA - Sapato | Sanharó | Compacta | Completo | 17,4 | 45.000 | -8,3574 | -36,5583 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

No Sistema de Abastecimento de Água de Sanharó contêm 1 reservatório apoiado de concreto, com capacidade de 250 m³. Na localidade Mulungú há um reservatório do tipo apoiado e retangular, com capacidade de 96 m³. O Quadro 3.94 apresenta as informações referentes ao reservatório de água no município de Sanharó.

QUADRO 3.94 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE SANHARÓ.

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|-------------|---------|---|---------------------|----------|--------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| R 1 Sanharó | Apoiado | Zona Alta e Baixa de Sanharó | 250 | Concreto | ETA - Sapato | -8,3574 | -36,5583 |
| R 2 Mulungú | Apoiado | Distrito Mulungú e Cachoeira do Mulungú (Sanharó) | 96 | Concreto | EE Pé de Serra | -8,4264 | -36,5162 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição total do município tem uma extensão de 25.997 metros e um total de 6.746 ligações, com diâmetros superiores a 150mm, em PCV, PBA e Defofo. A rede de distribuição do distrito Mulungú possui uma extensão de 13.676 m e 437 ligações ativas, nos mesmo materiais da sede, porém com diâmetros menores de 85 mm. Não há informações a

respeito dos diâmetros, materiais e condições de operação, manutenção e conservação da rede de distribuição.

3.1.2.18 São Bento do Una

O município de São Bento do Una tem seu abastecimento de água fornecido Sistema Integrado Bitury e o Sistema Isolado Lajedo. O sistema abastece também a localidade Espírito Santo. A Figura 3.19 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 São Bento do Una, uma vez que o mesmo é abastecido pelo Sistema Bitury (Belo Jardim) e pelo Sistema Isolado Lajedo, sendo assim as informações a respeito dos mananciais serão descritas no município de Belo Jardim.

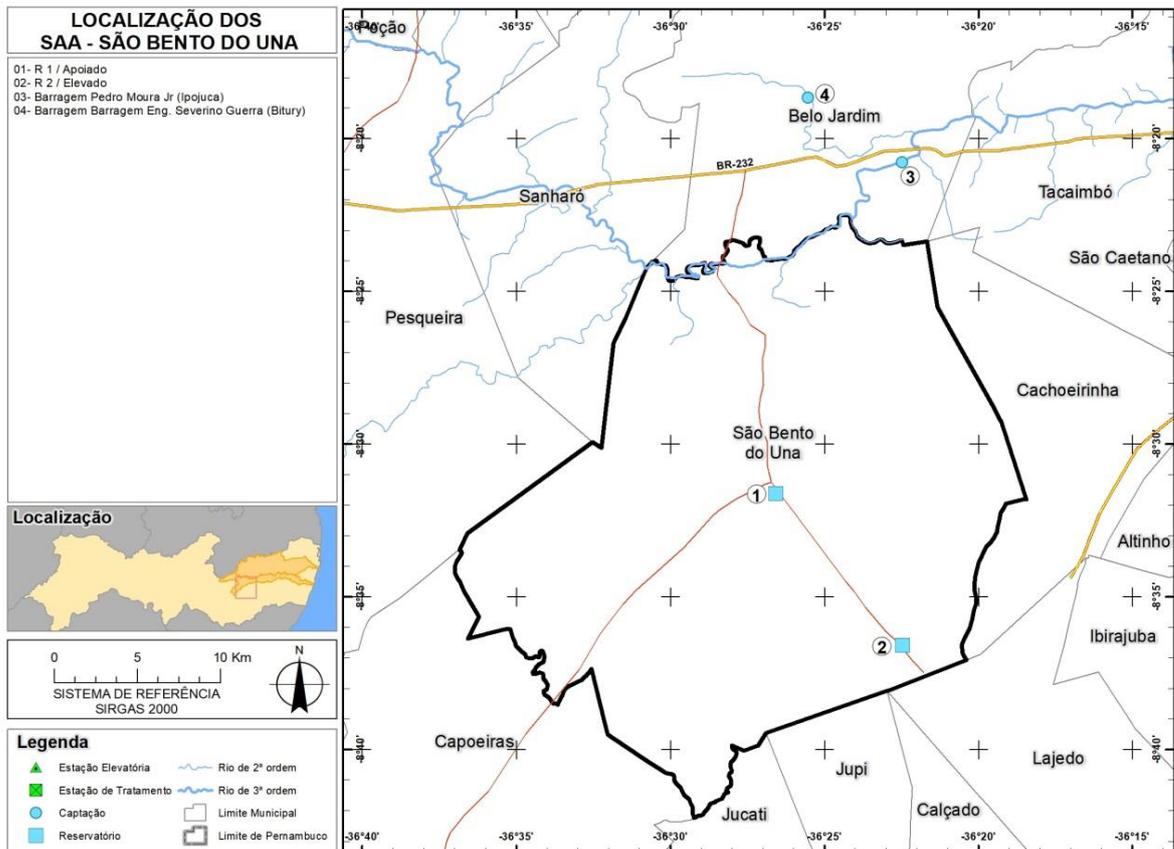


Figura 3.19 – Localização das unidades do SAA de São Bento do Una.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de São Bento do Una não possui estação elevatória, uma vez que é abastecido por gravidade através do sistema Bitury (cerca de 80 L/s bombeados) e do sistema Lajedo (cerca de 30 L/s bombeados).

✓ Adução

O sistema de adução no município de São Bento do Una é integrado aos sistemas de Lajedo e Bitury (Belo Jardim) e segue por distribuição.

✓ Estação de Tratamento

Não há estação de tratamento de água no município de São Bento do Una, uma vez que a água conduzida pelo sistema é proveniente da estação de tratamento de água do Sistema Bitury (Belo Jardim) e do Sistema de Lajedo.

✓ Reservatório

No SAA que abastece o município de São Bento do Una, há 2 reservatórios, sendo um do tipo apoiado e um do tipo elevado. O reservatório elevado R1 armazena água proveniente de Lajedo, com capacidade nominal de 500 m³, este possui formato circular. Já o reservatório apoiado R2 recebe água do sistema Bitury, possui capacidade nominal de 2.000 m³, e possui formato retangular. O Quadro 3.95 apresenta as informações referentes aos reservatórios de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de São Bento do Una.

QUADRO 3.95 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE SÃO BENTO DO UNA.

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m ³) | Materia l | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|---------|---------|------------------------------|----------------------------------|-----------|--------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| R 1 | Apoiado | Área Urbana São Bento do Una | 500 | Concret o | R 2, Lajedo | -8,5271 | -36,4428 |
| R 2 | Elevado | Área Urbana São Bento do Una | 2000 | Concret o | Sistema Bitury | -8,6099 | -36,3741 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição total do município tem uma extensão de 47.311 metros e um total de 8.373 ligações ativas. Não há informações a respeito dos diâmetros, materiais e condições de operação, manutenção e conservação da rede de distribuição.

3.1.2.19 São Caitano

O distrito Sede e de Tapiraim do município de São Caitano têm seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Isolado São Caitano, através das barragens Taquara, Brejo do Buraco e Brejo dos Coelhos. A localidade de Maniçoba, que engloba a localidade de Santa Luzia, é abastecida por meio da Barragem Taquara, sem maiores informações quanto a vazão de captada e capacidade de tratamento. A Figura 3.20 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 São Caitano são as barragens Taquara, Brejo do Buraco e Brejo dos Coelhos. A barragem Taquara possui capacidade de armazenamento de 1.347 mil m³, a barragem Brejo do Buraco possui capacidade

de armazenamento de 1.145 mil m³ e a barragem Brejo dos Coelhos possui capacidade de armazenamento de 400 mil m³. O Quadro 3.96 apresenta as características destes mananciais.

QUADRO 3.96 – MANANCIAIS UTILIZADOS PARA SAA DE SÃO CAITANO.

| <i>Manancial</i> | <i>Destino</i> | <i>Capacidade (1.000 m³)</i> |
|-------------------|--|---|
| Taquara | Alto do Moura, Caruaru e São Caitano | 1.347 |
| Brejo dos Coelhos | São Caitano | 400 |
| Brejo do Buraco | São Caitano, Barragem Jaime Nejaim e Caruaru | 1.145 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

A captação nas barragens Taquara e Brejo do Buraco é feita por gravidade através de tomada direta até as estações elevatórias. A barragem Brejo dos Coelhos, por sua vez, possui captação através de estação elevatória flutuante e tubulação de recalque até a estação elevatória do sistema. O Quadro 3.97 apresenta o resumo das informações de captação para o município de São Caitano.

QUADRO 3.97 - CAPTAÇÕES DO SAA DE SÃO CAITANO.

| <i>Manancial</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 Taquara | 30 | 250 mm / S/ Informação / Ferro Fundido | Inexistente / Gravidade | Razoável | -8,4325 | - 36,0555 |
| Barragem Brejo dos Coelhos | 30 | S/ Informação / S/ Informação / Ferro Fundido | 1 / S/ Informação | Razoável | -8,3866 | - 36,0723 |
| Barragem Brejo do Buraco | 35 | S/ Informação / S/ Informação / Ferro Fundido | Inexistente / Gravidade | Razoável | -8,3956 | - 36,0654 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

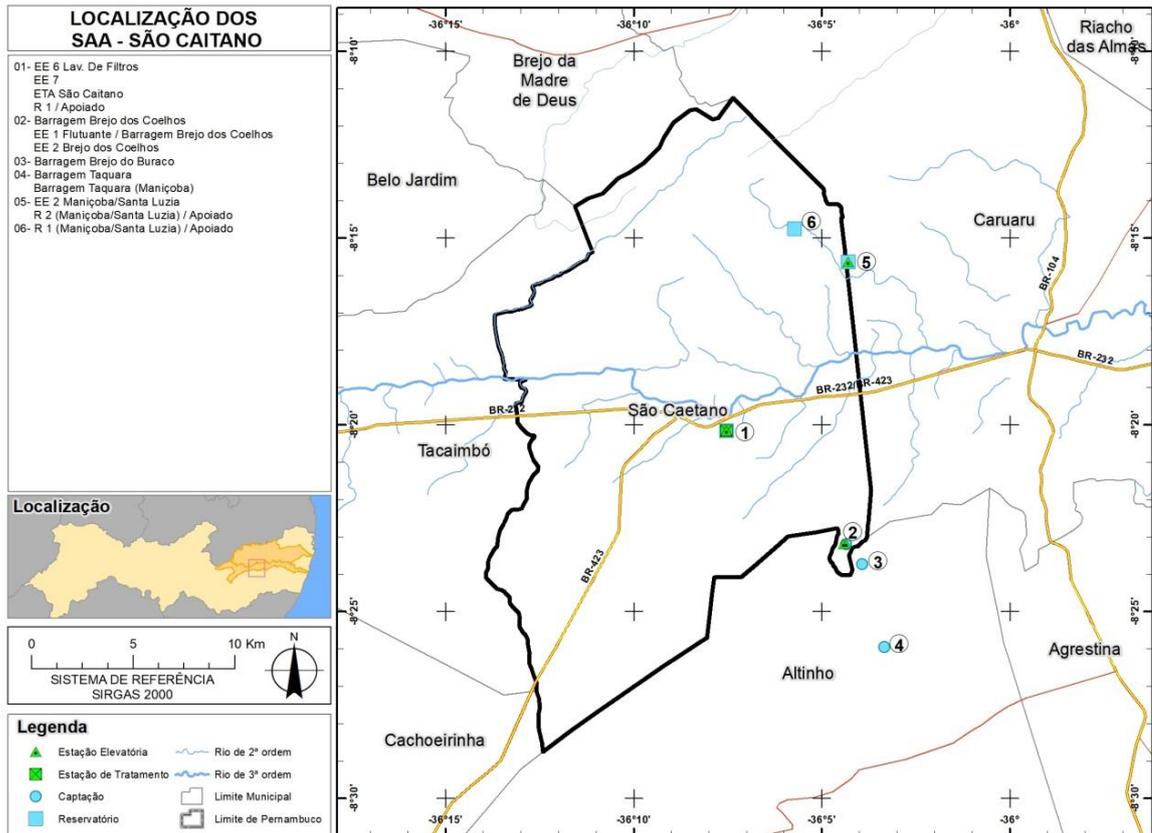


Figura 3.20 – Localização das unidades do SAA de São Caitano.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

As estações elevatórias possuem de um a dois conjuntos motobomba e bombeiam vazões desde 5 L/s a 60 L/s. Não há informações quanto à potência e altura manométrica alcançada pelas bombas. O Quadro 3.98 apresenta as informações referentes as estações elevatórias do SAA de São Caitano.

QUADRO 3.98 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE SÃO CAITANO.

| Unidade | Destino | Tipo | Vazão (l/s) | Nº MB / Potência (cv) | Localização Geográfica | |
|---|-----------------------------|--------------|---------------|-----------------------|------------------------|---------------|
| | | | | | Lat. | Long. |
| EE 1 Flutuante / Barragem Brejo dos Coelhos | EE 2 | Água Bruta | 30 | 1 / S/ informação | -8,3866 | -36,0723 |
| EE 2 Brejo dos Coelhos | ETA | Água Bruta | 36 | 1+1 / S/ informação | -8,3866 | -36,0735 |
| EE 3 Brejo do Buraco | EE 2 | Água Bruta | 60 | 1+1 / S/ informação | S/ Informação | S/ Informação |
| EE 4 Taquara | Alto do Moura, Caruaru, ETA | Água Bruta | 30 | 1+1 / S/ informação | S/ Informação | S/ Informação |
| EE 5 | R 5 | Água Tratada | S/ Informação | 1+1 / S/ informação | S/ Informação | S/ Informação |
| EE 6 Lav. De Filtros | R 2, R 3 | Água Tratada | S/ Informação | 1 / S/ informação | -8,3362 | -36,1255 |
| EE 7 | R 4 | Água Tratada | S/ Informação | 1 / S/ informação | -8,3362 | -36,1255 |

| Unidade | Destino | Tipo | Vazão (l/s) | Nº MB / Potência (cv) | Localização Geográfica | |
|------------------------------|---------------------------|-----------------|------------------|--------------------------|------------------------|------------------|
| | | | | | Lat. | Long. |
| EE 8 | Vila Tapiraim | Água Tratada | S/ Informação | 1 / S/ informação | S/ Informação | S/ Informação |
| EE 2 Maniçoba/Santa Luzia | R 1 | Água Tratada | 9 | 1 / S/ informação | -8,2608 | -36,0714 |
| EE 3 Maniçoba/Santa Luzia | Povoado de Santa Luzia | Água Tratada | 5 | 1 / S/ informação | S/ Informação | S/ Informação |
| EE 4 Maniçoba/Santa Luzia | Vila Taquara | Água Tratada | S/ Informação | 1 / S/ informação | S/ Informação | S/ Informação |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução é dividido em 6 trechos, com diâmetros variando de 100 a 250 mm e atendendo ao município e suas localidades. Foram utilizados tubos de DEFoFo e Ferro Fundido. A condução do sistema é por gravidade e recalque, conduzindo água bruta desde a captação até o tratamento. Quanto às condições gerais de operação, manutenção e conservação do sistema de adução, foi classificado como péssimo estado.

A partir da EE 1 flutuante, localizada na barragem Brejo dos Coelhos, segue uma adutora em direção a EE 2, por 200 m de extensão, diâmetro de 150 mm e fabricadas em DEFoFo. Nesta barragem ainda há uma adutora que se encontra desativada (trecho 2), esta conduzia a água por gravidade até a EE 2, com diâmetro de 100 mm, comprimento de 200 m e fabricada em ferro fundido.

Saindo da EE 3, a jusante da barragem Brejo do Buraco, há uma adutora em ferro fundido de 250 mm de diâmetro em direção a barragem Jaime Nejaim e Caruaru. Nesta há uma derivação em direção a EE 2, esta derivação (trecho 6) conduz água por recalque por 2 km, diâmetro de 200 mm e fabricada em ferro fundido. Saindo da EE 2 existem duas adutoras em paralelo, que seguem por recalque até encontrar um *stand-pipe* (SP), com diâmetro de 150 mm cada e extensão de 500 m. Após o *stand-pipe* a adutora 4 segue em gravidade até a ETA, com 200 mm de diâmetro e 8,5 km de extensão, fabricada em DEFoFo.

A partir da barragem Taquara, EE 4, a adutora 5 conduz a água por recalque até a ETA, com 250 mm de diâmetro, 14 km de extensão e fabricada em DEFoFo. Da EE 3 ainda há uma adutora que conduz água bruta até a EE 2 por recalque, com 200 mm de diâmetro e 2 km de extensão, composta de DeFoFo.

O Quadro 3.99 a seguir apresenta as informações coletadas referente ao sistema de adução do município São Caitano.

QUADRO 3.99 - ADUÇÃO DO SAA DE SÃO CAITANO.

| Trecho | Unidade a montante | Unidade a Jusante | Condução | Diâmetro (mm) | Extensão (m) | Material |
|--------|---|------------------------|-----------|---------------|--------------|---------------|
| 1 | EE 1 Flutuante / Barragem Brejo dos Coelhos | EE 2 Brejo dos Coelhos | Recalque | 150 | 200 | DEFoFo |
| 2 | EE 1 Flutuante / Barragem Brejo dos Coelhos | EE 2 Brejo dos Coelhos | Gravidade | 100 | 200 | Ferro Fundido |
| 3 | EE 2 Brejo dos Coelhos | SP | Recalque | 150 x 2 | 500 | Ferro Fundido |
| 4 | SP | ETA São Caitano | Gravidade | 200 | 8.500 | DEFoFo |
| 5 | EE 4 Taquara | ETA São Caitano | Recalque | 250 | 14.000 | DEFoFo |
| 6 | EE 3 Brejo do buraco | EE 2 Brejo dos Coelhos | Recalque | 200 | 2.000 | DEFoFo |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água do município de São Caitano possui uma estação de tratamento (ETA) do tipo convencional, a qual recebe água das barragens Taquara, Brejo dos Coelhos e Brejo do Buraco, e fornece para o município. Além desta ETA, o SAA das localidades Maniçoba e Santa Luzia contam com uma ETA do tipo compacta, a qual recebe água da barragem Taquara, porém não há informações a respeito da capacidade nominal da ETA. O Quadro 3.100 apresenta as informações referentes as estações de tratamento de água do Sistema de Abastecimento de Água do município de São Caitano.

QUADRO 3.100 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE SÃO CAITANO.

| Unidade | Destino | Tipo de ETA | Tipo de Tratamento | Capac. Nominal (l/s) | Volume Tratado (m³/mês) | Localização Geográfica | |
|--------------------------|---------------------------|--------------|--------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|---------------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| ETA São Caitano | EE 6, EE 7, R 1 | Convencional | Simplificado | 92 | S/ Informação | -8,3362 | -36,1255 |
| ETA Maniçoba/Santa Luzia | EE 2 Maniçoba/Santa Luzia | Compacta | S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

O SAA de São Caitano contém 5 reservatórios, sendo 1 do tipo apoiado e 4 do tipo elevado, todos possuem formato circular, com capacidade de reservação de 70 m³ a 1.000 m³. Já no SAA das localidades Maniçoba e Santa Luzia existem dois reservatórios do tipo apoiado e formato circular, com capacidade de reservação de 50 m³ e 100 m³. O Quadro 3.101 apresenta as informações referentes ao reservatório de água no município de São Caitano.

QUADRO 3.101 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE SÃO CAITANO.

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|---------|---------|-------------|---------------------|----------|--------------------|------------------------|---------------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| R 1 | Apoiado | São Caitano | 500 | Concreto | ETA | -8,3362 | -36,1255 |
| R 2 | Elevado | Parte Alta | 100 | Concreto | EE 6 | S/ Informação | S/ Informação |

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m ³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|-------------------------------|---------|----------------------------------|----------------------------------|----------|---|------------------------|---------------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| R 3 | Elevado | Lot. Pequena de Ouro | 70 | Concreto | EE 6 | S/ Informação | S/ Informação |
| R 4 | Elevado | São Caitano | 1000 | Concreto | EE 7 | S/ Informação | S/ Informação |
| R 5 | Elevado | São Caitano | S/ Informação | Concreto | R 1 | S/ Informação | S/ Informação |
| R 1 (Maniçoba/Santa Luzia) | Apoiado | Rede de Distribuição Maniçoba | 100 | Concreto | EE 2 Maniçoba/Santa Luzia | -8,2460 | -36,0951 |
| R 2 (Maniçoba/Santa Luzia) | Apoiado | Rede de Distribuição Santa Luzia | 50 | Concreto | R 1 (Maniçoba/Santa Luzia) / Apoiado | -8,2608 | -36,0714 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição total do município tem uma extensão de 23.627 metros e um total de 9.286 ligações. Para as localidades de Maniçoba e Santa Luzia, a rede de distribuição tem extensão de 586 metros e um total de 127 ligações. Não há informações a respeito dos diâmetros, materiais e condições de operação, manutenção e conservação da rede de distribuição.

3.1.2.20 Tacaimbó

A cidade de Tacaimbó e a localidade de Riacho Fechado têm seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Bitury, a partir da estação elevatória e estação de tratamento Bitury em Belo Jardim. A Figura 3.21 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de abastecimento de água do município.

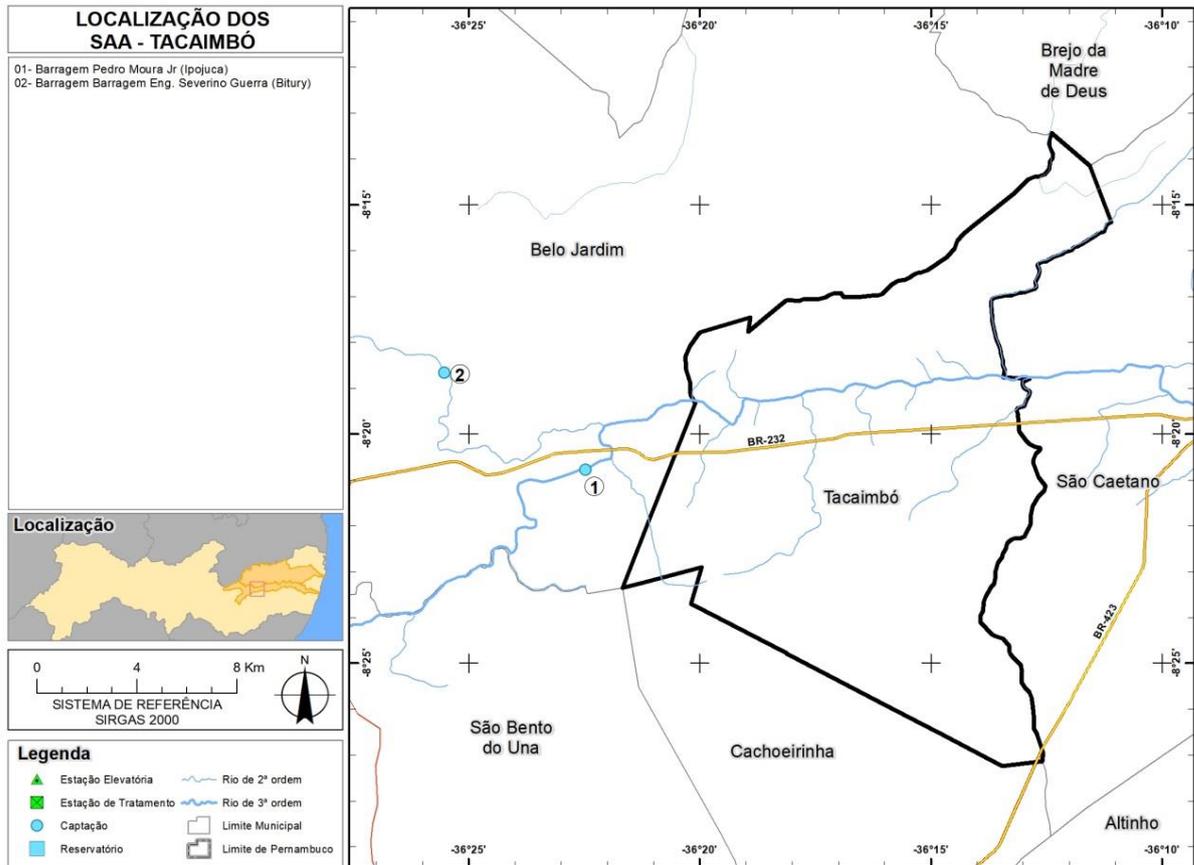


Figura 3.21 – Localização das unidades do SAA de Tacaimbó.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Manancial e Captação

Não há manancial de captação para o município de Tacaimbó, uma vez que o mesmo é abastecido pelo Sistema Bitury (Belo Jardim), sendo assim as informações a respeito dos mananciais serão descritas no município de Belo Jardim.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Tacaimbó contém 6 estações elevatórias. A EE 1, situada em Belo Jardim, fornece água por recalque para a Vila Raiz, Maria Cristina e Vila da Serra, além de Tacaimbó, possui dois conjuntos motobombas e tem capacidade de bombear 29 L/s.

As estações elevatórias EE 2, 3 e 4 bombeiam água para Rua Velha, Portelinha, Cova Negra, Loteamento Santo Antônio, Salgado e Centro, também bombeia água para as estações elevatórias EE 4 e 5. Cada estação possui dois conjuntos motobomba. As estações EE 2 e 3 possuem capacidade nominal de 12 e 13 L/s, respectivamente. Não há informação quanto a vazão de bombeamento para as outras estações.

O Quadro 3.102 apresenta as informações referentes as estações elevatórias do SAA de Tacaimbó.

QUADRO 3.102 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE TACAIMBÓ.

| Unidade | Destino | Tipo | Vazão (l/s) | Nº MB / Potência (cv) | Altura Manom. (m) | Localização Geográfica | |
|---------|---|--------------|---------------|-----------------------|-------------------|------------------------|---------------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| EE 1 | Vila Raiz, Maria Cristina e Vila da Serra | Água Tratada | 29 | 2 / S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação |
| EE 2 | EE 4 e EE 5 | Água Tratada | 12 | 2 / S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação |
| EE 3 | Loteamento Santo Antônio, Salgado, Centro, Cova Negra | Água Tratada | 13 | 2 / S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação |
| EE 4 | Rua Velha e Portelinha | Água Tratada | S/ Informação | 2 / S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação |
| EE 5 | Melancia, Riacho Fechado | Água Tratada | S/ Informação | 2 / S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação |
| EE 6 | Igrejinha | Água Tratada | S/ Informação | 2 / S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação | S/ Informação |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema de adução em Tacaimbó conta com uma adutora de 15 km, que transporta por recalque até um *stand-pipe* a uma vazão de 25l/s, proveniente do município de Belo Jardim, de lá, a adução segue até Tacaimbó.

✓ Estação de Tratamento de Água

Não há estação de tratamento de água no município de Tacaimbó, uma vez que a água conduzida pelo sistema é proveniente da estação de tratamento de água do Sistema Bitury (Belo Jardim).

✓ Reservatório

O Sistema de Abastecimento de Água de Tacaimbó contém 8 reservatórios, sendo 4 do tipo apoiado e 4 elevados, com volume nominal variando de 75 a 750 m³. Destes, apenas o reservatório apoiado R4 possui formato retangular. Não há informações sobre as dimensões, o material e as condições de operação, manutenção e conservação do reservatório. O Quadro 3.103 apresenta as informações referentes ao reservatório de água no município de Tacaimbó.

QUADRO 3.103 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE TACAIMBÓ.

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m ³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|---------|---------|---|----------------------------------|---------------|--------------------|------------------------|---------------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| R 1 | Apoiado | Vila Raiz, Maria Cristina, Vila da Serra | 750 | S/ Informação | R 2 / ETA Bitury | S/ Informação | S/ Informação |
| R 2 | Apoiado | EE 1, EE 2 e EE 3 | 750 | S/ Informação | ETA Bitury | S/ Informação | S/ Informação |
| R 3 | Elevado | Loteamento Santo Antonio, Salgado, Centro | 100 | S/ Informação | EE 2, EE 3, EE 4 | S/ Informação | S/ Informação |

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|---------|---------|-----------------------|---------------------|---------------|--------------------|------------------------|---------------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| R 4 | Apoiado | Melancia | 75 | S/ Informação | EE 2, EE 3, EE 4 | S/ Informação | S/ Informação |
| R 5 | Elevado | Igrejinha | 100 | S/ Informação | EE 5 e EE 6 | S/ Informação | S/ Informação |
| R 6 | Elevado | Riacho Fechado | 150 | S/ Informação | EE 5 e EE 6 | S/ Informação | S/ Informação |
| R 7 | Apoiado | Cova Negra | 400 | S/ Informação | EE 2, EE 3, EE 4 | S/ Informação | S/ Informação |
| R 8 | Elevado | Rua Velha, Portelinha | 300 | S/ Informação | EE 2, EE 3, EE 4 | S/ Informação | S/ Informação |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição total do município tem uma extensão de 35.765 metros e um total de 3.078 ligações ativas. Não há informações a respeito dos diâmetros, materiais e condições de operação, manutenção e conservação da rede de distribuição.

3.1.2.21 Venturosa

A cidade de Venturosa tem seu abastecimento de água fornecido pelo Sistema Isolado Venturosa, através da Barragem Ingazeira. A localidade de Grotão não possui sistema público de abastecimento de água. A Figura 3.22 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 Venturosa é a Barragem Ingazeira, com capacidade de armazenamento de 4.800.000m³ e uma vazão regularizada de 27,6 L/s.

A captação na Barragem Ingazeira é feita através de tomada direta, por uma tubulação de gravidade com diâmetro de 300 mm, extensão de 20 m e fabricada em ferro fundido dúctil, e capacidade nominal de 33,6 L/s, que conduz água até EE. O sistema passou por um processo de recuperação estrutural, necessitando atualmente apenas de manutenção. O Quadro 3.104 apresenta o resumo das informações de captação para o município de Venturosa.

QUADRO 3.104 - CAPTAÇÕES DO SAA DE VENTUROSA.

| Manancial | Capacidade Nominal (l/s) | Diâmetro (mm) / Extensão (m) / Material | Conjunto motobomba nº / vazão (l/s) | Situação | Localização Geográfica | |
|--------------------|--------------------------|---|-------------------------------------|----------|------------------------|----------|
| | | | | | Lat. | Long. |
| Barragem Ingazeira | 33,6 | 300 / 20 / Ferro Dúctil | Inexistente / Gravidade | Regular | -8,6122 | -36,9123 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

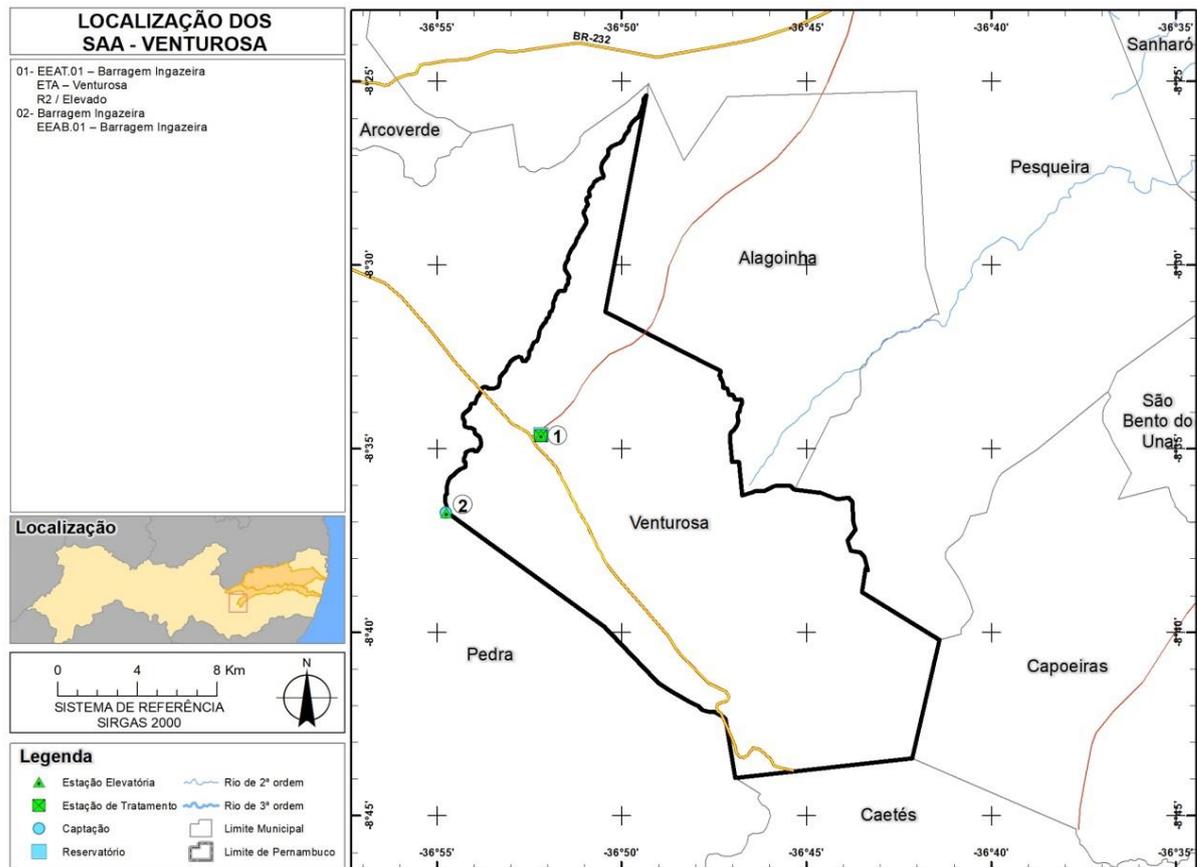


Figura 3.22 – Localização das unidades do SAA de Venturosa.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Estação Elevatória de Água

O sistema de abastecimento de água de Venturosa contém 2 estações elevatórias. EEAB.01 – Barragem Ingazeira é a primeira do sistema, com localização na Zona rural do município, a jusante da Barragem Ingazeira, com destino a ETA Venturosa, e tem capacidade de bombear 32,0 L/s de água bruta. Esta estação contém dois conjuntos motobomba, com potência de 75 CV e a altura manométrica de 85 m.c.a.

A estação EEAT.01 – Barragem Ingazeira, localizada na ETA Venturosa, com destino a REL Venturosa, tem capacidade de bombear 28,6 L/s de água tratada. Esta estação contém dois conjuntos motobomba, porém apenas um encontra-se em operação, potência de 15 CV e a altura manométrica de 22 m.c.a. Apresenta condições de operação e manutenção boa, porém não há um conjunto motobomba reserva.

O Quadro 3.105 apresenta o resumo das informações das estações para o município Venturosa.

QUADRO 3.105 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SAA DE VENTUROSA.

| Unidade | Destino | Tipo | Vazão (l/s) | Nº MB / Potência (cv) | Altura Manom. (m) | Localização Geográfica | |
|------------------------------|--------------------------------|--------------|-------------|-----------------------|-------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| EEAB.01 – Barragem Ingazeira | ETA venturosa | Água bruta | 32 | 1+1 / 75 | 85 | -8,6125 | -36,9122 |
| EEAT.01 – Barragem Ingazeira | Rede de Distribuição Venturosa | Água tratada | 28,6 | 1+1 / 15 | 22 | -8,5772 | -36,8695 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Adução

O sistema é dividido em dois trechos, com diâmetros de 300 e 350 mm, que conduzem água bruta por recalque e gravidade. O trecho 1 conduz água bruta desde a captação, na Barragem Ingazeira, até a estação elevatória, com tubulação de recalque de 350 mm de diâmetro, 20 m de extensão e fabricada em ferro fundido dúctil. O trecho 2 conduz água bruta desde a estação elevatória de água bruta até a ETA Venturosa através de uma tubulação de recalque de 350 mm de diâmetro, extensão de 7.000 m e fabricado em ferro fundido.

O sistema de adução opera 24h por dia. Uma única equipe de manutenção da GNR, é responsável pela manutenção da adutora e a operação em sua partida. Devido ao quadro limitado e a falta de infraestrutura de manutenção, não são realizadas fiscalizações, nem a manutenção preventiva das descargas e ventosas das adutoras.

O estado de conservação das tubulações é precário. A adutora foi iniciada com reaproveitamento do material da antiga adutora de Arcoverde. O sistema apresenta algumas interferências como: falta mecanismo anti-golpes, ligações clandestinas, ventosas no final da vida útil ou danificadas, caixas de descargas e de ventosas danificadas, e registros de descargas com vazamentos. O Quadro 3.106 apresenta as características do sistema de adução do município.

QUADRO 3.106 - ADUÇÃO DO SAA DE VENTUROSA.

| Trecho | Unidade a montante | Unidade a Jusante | Condução | Diâmetro (mm) | Extensão (m) | Material |
|--------|--------------------|-------------------|-----------|---------------|--------------|---------------|
| 1 | Barragem Ingazeira | EEAB | Gravidade | 300 | 20 | Ferro Dúctil |
| 2 | EEAB | ETA Venturosa | Recalque | 350 | 7.000 | Ferro Fundido |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Água

A capacidade nominal da Estação de Tratamento de Água ETA-Venturosa é 40 L/s, e é do tipo convencional, com tratamento completo. O volume tratado pela ETA é de 83.460 m³/mês. Apresenta boas condições de operação e manutenção, as unidades são novas e em bom estado de conservação, porém necessita de uma manutenção predial geral. O Quadro 3.107 apresenta as características do sistema de tratamento de água do município.

QUADRO 3.107 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SAA DE VENTUROSA.

| Unidade | Destino | Tipo de ETA | Tipo de Tratamento | Capac. Nominal (l/s) | Volume Tratado (m³/mês) | Localização Geográfica | |
|-----------------|---------|--------------|--------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| ETA – Venturosa | EEAT.01 | Convencional | Completo | 40 | 83.460 | -8,5774 | -36,8695 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Reservatório

O SAA de Venturosa contém 2 reservatórios, ambos do tipo elevado. O reservatório elevado R1 tem capacidade de reservação de 100 m³ e encontra-se desativado. O reservatório elevado R2 tem capacidade de reservação de 1.000 m³, e está em operação, apresentando condições de operação e manutenção boas, contudo, não foi realizado uma impermeabilização eficaz, apresentando, assim, vazamentos. O sistema é conduzido pelo operador da ETA. O Quadro 3.108 apresenta as características dos reservatórios presentes no município.

QUADRO 3.108 - RESERVATÓRIOS DO SAA DE VENTUROSA.

| Unidade | Tipo | Destino | Volume nominal (m³) | Material | Unidade a montante | Localização Geográfica | |
|---------|---------|--------------------|---------------------|----------|----------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| REL 2 | Elevado | Centro (Venturosa) | 1.000 | Concreto | Rede de distribuição | -8,5771 | -36,8695 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Distribuição

A rede de distribuição tem uma extensão de 28.979 metros e um total de 3.010 ligações. Os diâmetros da rede variam de 32 a 200 mm e com tubulação de PVC e DEFoFo. A rede é operada pela equipe de manutenção de redes do município composta de um encanador e um ajudante. Boa parte da rede é nova e é operada sem manobras.

A obra de adequação da rede de Venturosa foi paralisada várias vezes gerando problemas de cadastro principalmente de ramais e hidrômetros provocando aumento do índice de perdas do município, e a profundidade média da rede é baixa ocasionando vazamentos.

3.1.3 Potencialidade e Disponibilidade de águas nos mananciais

Nesta seção apresentam-se as potencialidades e disponibilidades hídricas nos mananciais da bacia hidrográfica do rio Ipojuca, evidenciado regiões que propiciam o armazenamento e/ou captação de água para atender as demandas da população. Foram utilizados dados do PHA-Ipojuca (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: potencialidade, disponibilidade virtual e disponibilidade efetiva. Eles relacionam atuando como medições importantes para uma análise completa dos recursos hídricos de uma determinada região.

A potencialidade se refere 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 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 Ipojuca foram demonstrados 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-Ipojuca (PROJETEC-BRLi, 2010) foram determinadas as disponibilidades virtuais e efetivas para a bacia do rio Ipojuca, dividindo-a em Unidades de Análise (UA), configurando para cada uma destas unidades, uma situação da infraestrutura, diferenciando-as umas das outras. A Figura 3.23 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, foram levados 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-Ipojuca, 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-Ipojuca 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.

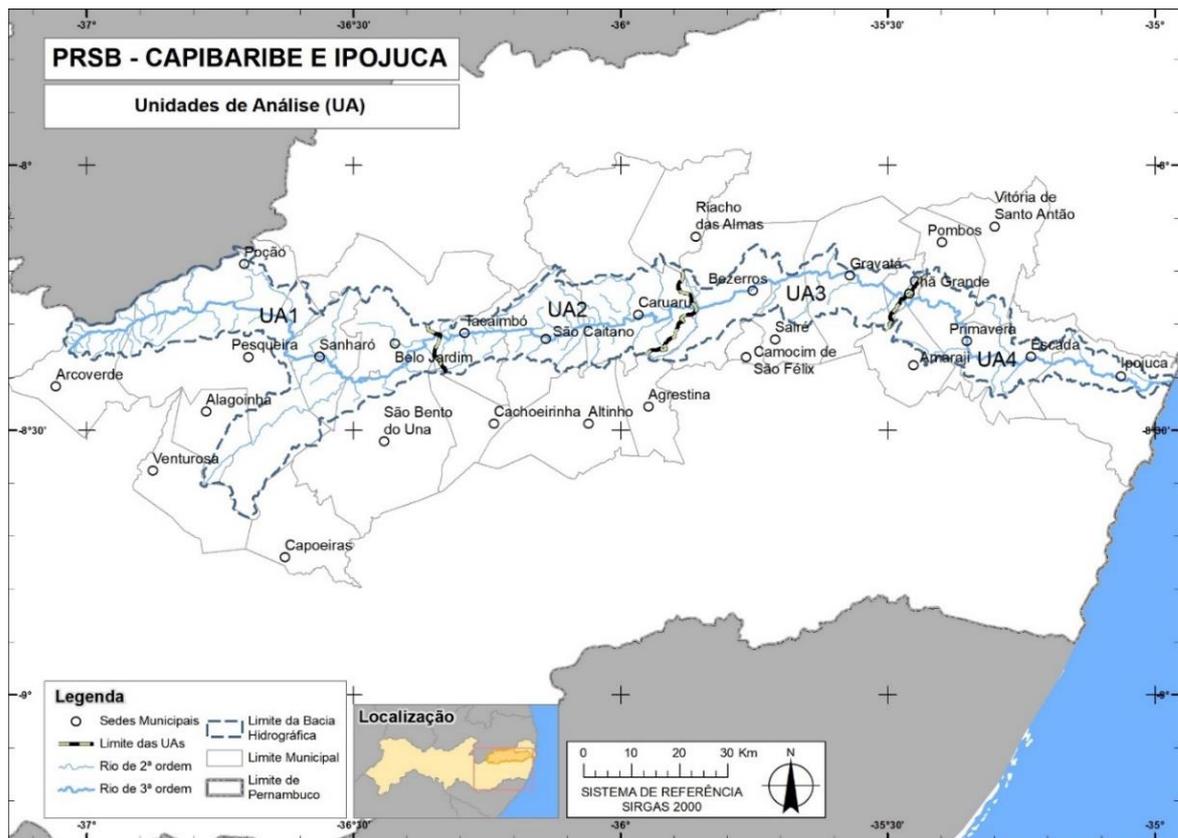


Figura 3.23 – Espacialização dos municípios junto às unidade de análise da representação da disponibilidade hídrica.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

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).

Para unidade de análise UA2, foram consideradas as vazões regularizadas pelos reservatórios que abastecem Caruaru e o Complexo industrial (Taquara, Desenvolvimento e outros), totalizando 151,3 L/s ou 4,77 x 10⁶ m³/ano, conforme PDRH da bacia hidrográfica do rio Ipojuca (2002). Quanto à unidade de análise UA4, foram consideradas as disponibilidades a fio d’água, adotando como perene, a bacia compreendida entre o posto de Tabocas e a foz, com área de 505 km² e uma vazão específica de 3 L/s/km², conforme PERH/PE (1998).

O Quadro 3.109 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 3.110 contém um resumo com as disponibilidades efetivas e virtuais por unidade de análise.

QUADRO 3.109 – VAZÕES REGULARIZADAS DOS RESERVATÓRIOS PARA 90, 95 E 100% DE GARANTIA.

| Reservatório | UA | Lat. | Long. | Interanuais e Anuais (L/s) | | | Interanuais e Anuais (106m ³ /ano) | | |
|----------------------------------|----|-------|--------|----------------------------|---------------|---------------|---|--------------|--------------|
| | | | | 90% | 95% | 100% | 90% | 95% | 100% |
| Pão de Açúcar | 1 | -8,27 | -36,71 | 521,31 | 395,74 | 273,97 | 16,44 | 12,48 | 8,64 |
| Pedro Moura Júnior (Belo Jardim) | 1 | -8,33 | -36,37 | 384,32 | 285,39 | 136,99 | 12,12 | 9,00 | 4,32 |
| Eng. Severino Guerra (Bituri) | 1 | -8,31 | -36,42 | 69,63 | 55,18 | 27,40 | 2,20 | 1,74 | 0,86 |
| Duas Serras | 1 | -8,22 | -36,72 | 20,17* | 14,46* | 6,09* | 0,64* | 0,46* | 0,19* |
| Manuíno | 3 | -8,19 | -35,74 | 36,91* | 32,72* | 24,73* | 1,16* | 1,03* | 0,78* |
| Taquara | 2 | -8,30 | -36,04 | 7,61* | 5,33* | 1,90 | 0,24* | 0,17* | 0,06* |
| Guilherme de Azevedo | 2 | -8,22 | -36,02 | 0,19* | 0,00* | 0,00* | 0,01* | 0,00* | 0,00* |
| Total | | | | 1.039,95 | 788,81 | 471,08 | 32,80 | 24,88 | 14,86 |

Fonte: Projetec-BRLi (2010).

QUADRO 3.110 – RESUMO DAS DISPONIBILIDADES VIRTUAIS E EFETIVAS POR UNIDADE DE ANÁLISE (10⁶M³/ANO).

| Unidade de Análise | Disponibilidade Virtual* | Disponibilidade Efetiva (90% de garantia) | | |
|--------------------|--------------------------|---|----------|-------|
| | | Interanuais | Anuais | SOMA |
| UA1 | 44,14 | 30,76 | 0,64 | 31,39 |
| UA2 | 12,43 | 4,59** | 0,25** | 4,84 |
| UA3 | 53,35 | - | 1,16 | 1,16 |
| UA4 | 257,81 | - | 47,78*** | 47,78 |
| Total | 367,72 | 35,35 | 49,83 | 85,18 |

*80% da potencialidade

** Vazões regularizadas pelos reservatórios que abastecem Caruaru e o Complexo Industrial.

*** Disponibilidades a fio d'água.

Fonte: Projetec-BRLi (2010).

A partir destes dados é possível identificar que os municípios 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 Ipojuca 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-Ipojuca (PROJETEC-BRLi, 2010). Na avaliação dos parâmetros quantitativos dos aquíferos foram adotados os mesmos critérios utilizados por COSTA *et al* (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 3.111 apresenta um resumo dos resultados obtidos no estudo.

QUADRO 3.111 - POTENCIALIDADE E DISPONIBILIDADE HÍDRICA DOS MANANCIAS SUBTERRÂNEOS.

| <i>Unidade de análise</i> | <i>Tipo de aquífero</i> | <i>Reserva permanente (106m³/ano)</i> | <i>Reserva reguladora (106 m³ /ano)</i> | <i>Potencialidade (106m³/ano)</i> | <i>Disponibilidade instalada (106m³/ano)</i> | <i>Disponibilidade efetiva (106m³/ano)</i> |
|---------------------------|-------------------------|--|--|--|---|---|
| UA1 | ALUVIAL | 1,50 | 1,79 | 2,69 | 0,20 | 0,03 |
| | FISSURAL | --- | 1,57 | 1,81 | 2,36 | 0,39 |
| UA2 | ALUVIAL | 0,75 | 0,90 | 1,35 | --- | --- |
| | FISSURAL | --- | 0,56 | 0,64 | 0,81 | 0,14 |
| UA3 | ALUVIAL | 0,57 | 0,69 | 1,03 | --- | --- |
| | FISSURAL | --- | 0,50 | 0,58 | 1,78 | 0,29 |
| UA4 | INTERSTICIAL | 48,37 | 2,84 | 2,94 | 2,28 | 0,76 |
| | ALUVIAL | 4,6 | 0,74 | 1,10 | --- | --- |
| | FISSURAL | --- | 1,29 | 1,48 | 0,19 | 0,05 |

Fonte: Projetec-BRLi (2010).

É possível notar que boa parte da potencialidade não foi utilizada e que a disponibilidade instalada é sempre maior 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.

Diante do exposto, os municípios inseridos nas UAs têm potencial para uma maior utilização dos mananciais superficiais e subterrâneos para o abastecimento da população dos municípios. 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, foi feita uma coleta de dados com parâmetros de qualidade da água para compará-los com os limites estabelecidos pelas Resoluções CONAMA nº357/2005 (CONAMA, 2005) e CONAMA nº 430/2011 (CONAMA, 2011). Os dados foram fornecidos pela Compesa e foram divididos em 8 regiões de gerenciamento, onde cada região abastece um grupo de municípios vizinhos com água proveniente dos mananciais próximos. No total foram coletados de 46 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 3.24: 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.

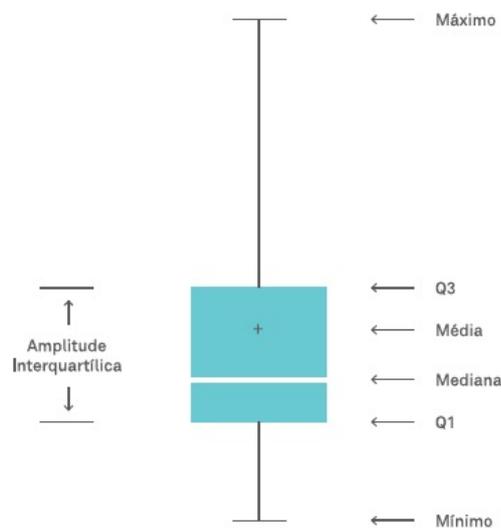


Figura 3.24 – Parâmetros estatísticos representados em um gráfico box plot

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 ao 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 medidos nas estações 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 3.112). Vale ressaltar que não há Enquadramento dos Corpos D’água aprovado para a bacia do Rio Ipojuca, 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 3.112 - 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 (mg/L) | ≤ 1.000 |
| Turbidez (UNT) | ≤ 100 |
| Nitrato (mg/L) | ≤ 10 |
| Fosfato total (mg/L) | ≤ 0,03 |

Fonte: Conama, 2005; Conama, 2011.

Os 46 mananciais possuem diferentes análises feitas separadamente, por isso nem todos os parâmetros são analisados em todos os ensaios. O Quadro 3.113 descreve os mananciais estudados e os parâmetros presentes nas análises de qualidade de água.

QUADRO 3.113 – 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 Afetos | | | x | x | x |
| Açude Bitury | | x | x | x | x |
| Açude Ingazeira | x | x | x | x | x |
| Açude Jaime Nejaim | x | x | x | x | x |
| Açude Riacho do Pau | x | x | x | x | x |
| Barragem Águas Claras | | | x | x | x |
| Barragem Amaraji | x | | x | x | x |
| Barragem Banho da Negra | x | x | x | x | x |
| Barragem Brejão | x | x | x | x | x |
| Barragem Clipper | x | | x | x | x |
| Barragem do Prata | x | x | x | x | x |
| Barragem dos Macacos | x | x | x | x | x |
| Barragem Duas Serras | | x | x | x | x |
| Barragem Guilherme Azevedo | x | x | x | x | x |
| Barragem Ipaneminha | | | x | x | x |
| Barragem Ipojuca | | | x | x | x |
| Barragem Jucazinho | x | x | x | x | x |
| Barragem Machado | | | x | x | x |
| Barragem Mateus | | | x | x | x |
| Barragem Monde | x | x | x | x | x |
| Barragem Oitis | | | x | x | x |
| Barragem Pão de Açúcar | | x | x | x | x |
| Barragem Pau Ferro | | | x | x | |
| Barragem Pedra D'água | | x | x | x | x |
| Barragem Poço Fundo | | | x | x | x |
| Barragem Queimadas | | | x | x | x |
| Barragem Santana | | x | x | x | x |
| Barragem Santana I | | | x | x | x |

| Manancial | Parâmetros | | | | |
|----------------------------|------------|------|----------|---------|---------|
| | DBO | C.T. | Turbidez | Nitrato | Fosfato |
| Barragem Santana II | x | x | x | x | x |
| Barragem Sapato I | | | x | x | x |
| Barragem Serra do Jardim | x | x | x | x | x |
| Barragem Serra dos Cavalos | x | x | | | |
| Barragem Siriquita | x | x | x | x | x |
| Barragem Sítio da Luiza | | | x | x | x |
| Barragem Tabocas | | x | x | x | x |
| Barragem Tapacurá | | | x | x | x |
| Barragem Taquara | x | x | x | x | x |
| Barragem Vertentes | x | x | x | x | x |
| Barragem Brejinho | x | | x | x | x |
| Boa Vista | x | x | x | x | x |
| Brejo do Buraco | x | x | x | x | x |
| Brejo dos Coelhoos | x | x | x | x | x |
| Riacho Arrodeio | x | x | x | x | x |
| Riacho das Almas | | | x | x | x |
| Riacho Jussara | x | x | x | x | x |
| Riacho Pata Choca | x | x | x | x | x |
| Riacho Sapucagi | x | x | x | x | x |
| Riacho Zamba | | | x | x | x |
| Rio Piranji | x | x | x | x | x |
| Taquara | x | x | 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 Ipojuca possuem diferentes aspectos e por isso apresentam diferentes resultados. Para melhor analisar todos os mananciais, foram agrupados em 7 unidades de gerenciamento criadas pela própria Compesa: Agreste Central, Alto Capibaribe, Ipojuca, Mata Sul, Moxotó e Russas são as gerências (GNR) que abastecem os municípios contidos na bacia do Ipojuca.

GNR- Agreste Central:

A maior parte dos resultados das análises de DBO apresentaram resultados favoráveis, estando algumas com valor igual à 0, como é o caso do Açude Jaime Nejaím, Barragem Guilherme Azevedo, Serra dos Cavalos e o Rio Piranji. Este é o resultado ideal para este parâmetro, e indica que a água não possui sequer matéria orgânica em seu meio.

Já para as barragens Serra do Jardim e do Prata o parâmetro de concentração de DBO apresentou mais de 75% dos valores dentro do limite estabelecido, o que não aconteceu com a Barragem Mondé, que apresentou uma mediana acima do valor permitido pela CONAMA, representando uma alta carga de matéria orgânica presente na água destes mananciais, prejudicando a qualidade da água. Não foram fornecidos dados de DBO para o Riacho das Almas e Barragem Brejão (Figura 3.25).

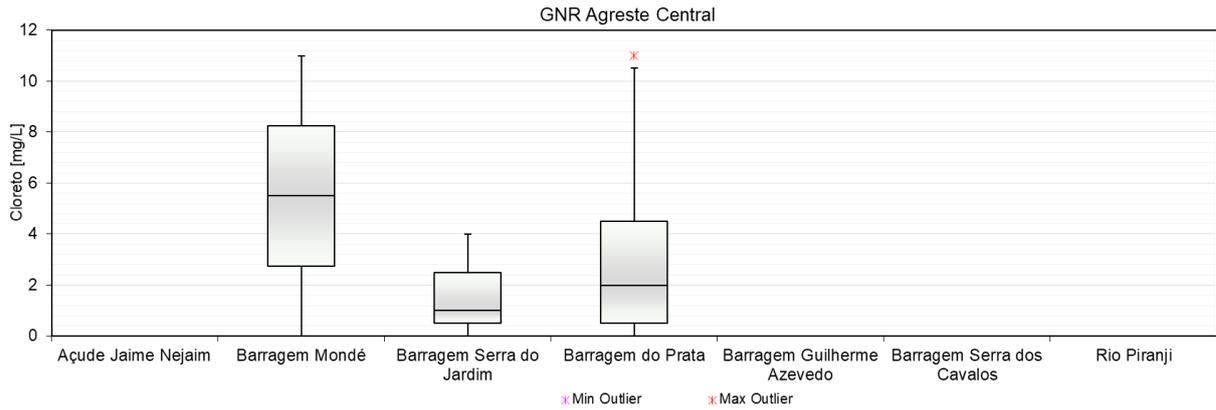


Figura 3.25: Gráfico box-plot para DBO dos mananciais da GNR Agreste Central

Quanto aos coliformes termotolerantes, 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 e Riacho das Almas (Figura 3.26).

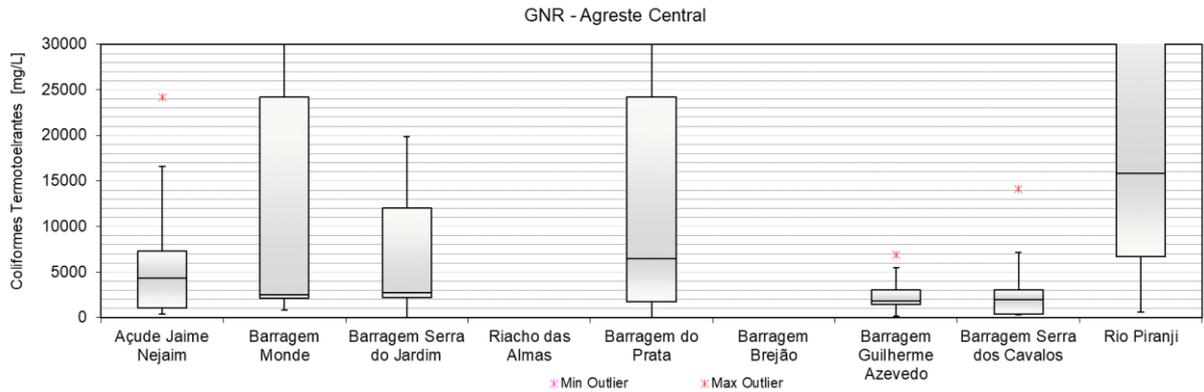


Figura 3.26: Gráfico box-plot para coliformes termotolerantes dos mananciais da GNR Agreste Central

A análise de Turbidez apresentou um resultado aceitável, com valores bem abaixo do limite de 100 unidades de turbidez. 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 3.27).

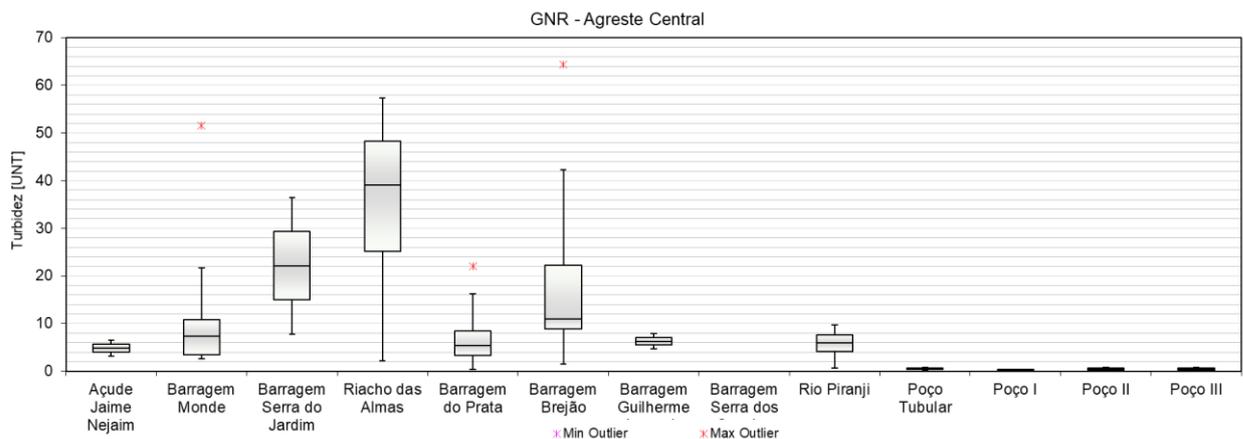


Figura 3.27: Gráfico box-plot para turbidez dos mananciais da GNR Agreste Central

Os valores de concentração de nitrato para os mananciais mostraram valores diferenciados para os mananciais. Os mananciais superficiais apresentaram valores muito baixos e bem abaixo do limite da CONAMA, os maiores valores atingidos foram para a Barragem Serra do Jardim,Guilherme Azevedo, Barragem do Prata e o Rio Piranji. Os poços mostraram valores maiores, o Poço I possui uma parte do quartil superior acima do limite (10 mg/L), podendo chegar a 50% dos dados acima do limite da CONAMA, os poços II e III tem apenas o limite superior do gráfico acima do limite estabelecido para o parâmetro, o que representa 25% dos dados ou menos (Figura 3.28).

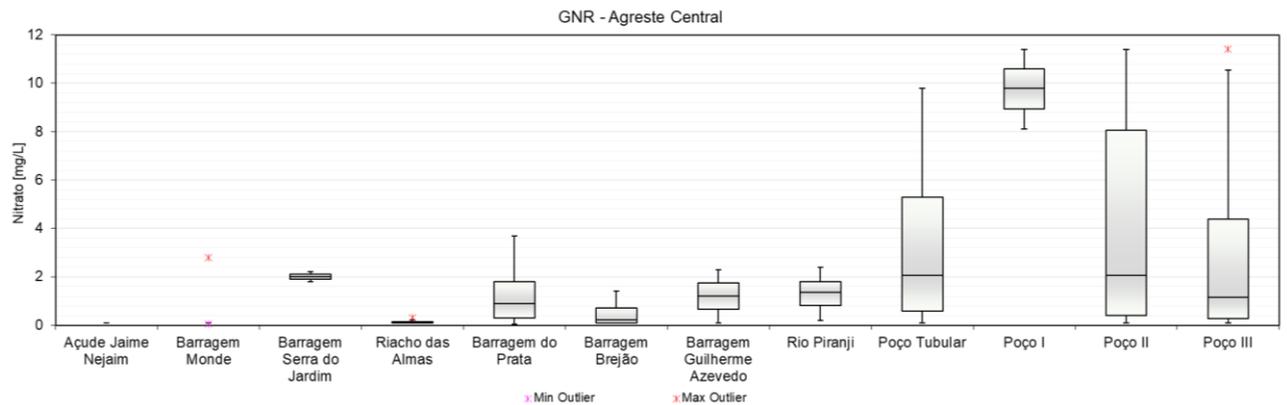


Figura 3.28: Gráfico box-plot para concentração de nitrato dos mananciais da GNR Agreste Central

Os testes de concentração de fosfato mostrados nos gráficos abaixo indicaram que o Açude Jaime Nejaim, Barragem Mondé, Serra do Jardim, Riacho das Almas e Barragem do Prata não estão dentro das condições elaboradas pela CONAMA, mostrando uma significativa contaminação de fósforo nestes mananciais, alertando para o risco de eutrofização nestes corpos hídricos. 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. Não foram fornecidos dados para este parâmetro relativos ao Poço Tubular e ao Poço II, e o Poço I e III apresentaram apenas uma amostra, estando acima do limite estabelecido pela CONAMA (Figura 3.29).

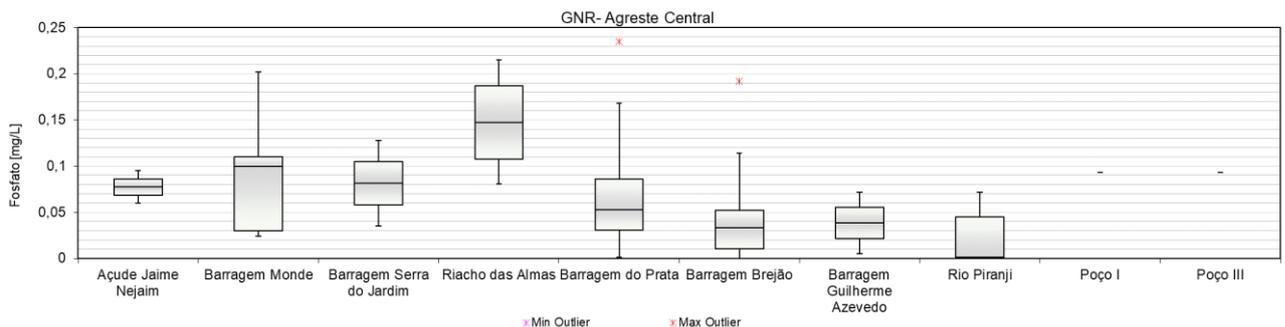
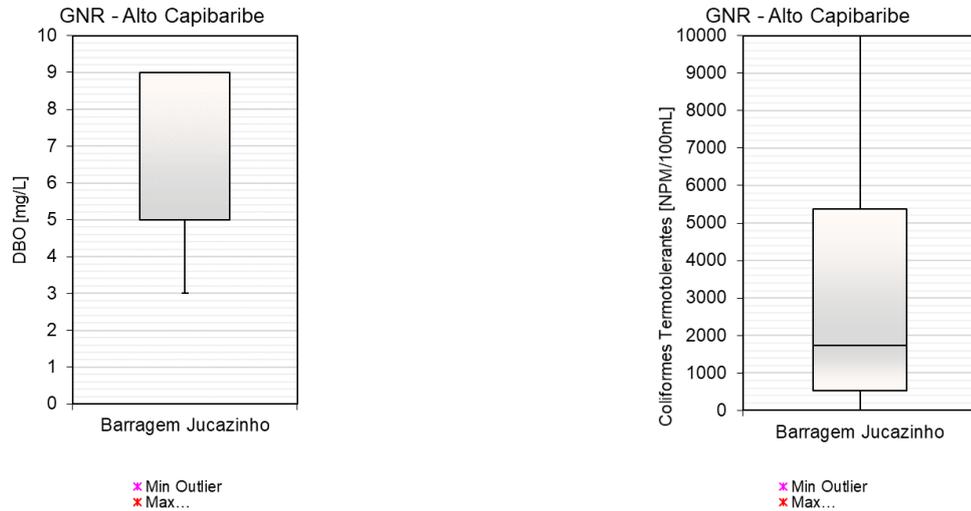


Figura 3.29: Gráfico box-plot para concentração de fosfato dos mananciais da GNR Agreste Central

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. 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 (Figura 3.30).



(a) Demanda Bioquímica de Oxigênio

(b) Coliformes Termotolerantes

Figura 3.30: 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 3.31).

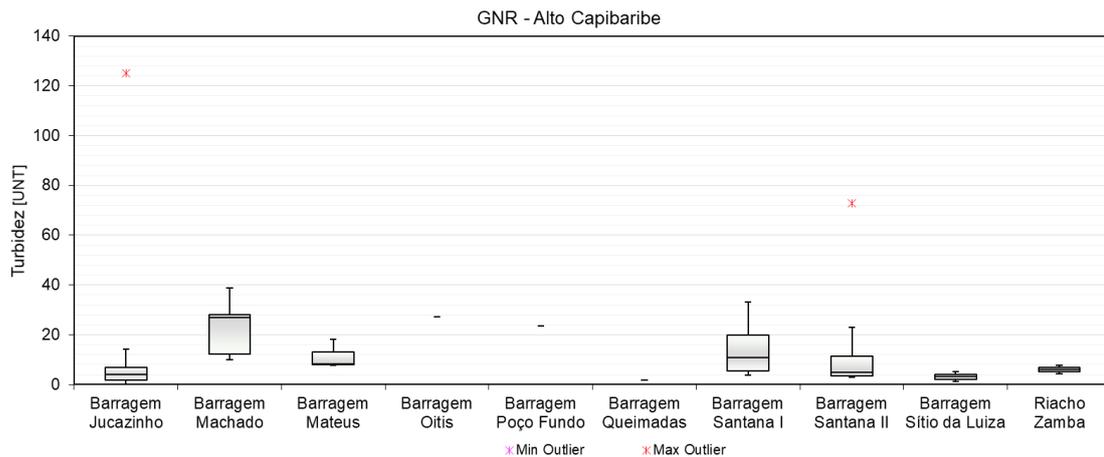


Figura 3.31: Gráfico box-plot para turbidez dos mananciais da GNR Alto Capibaribe

Os testes de nitrato para os mananciais da gerência do Alto Capibaribe apresentaram resultados dentro dos limites impostos pela CONAMA (Figura 3.32).

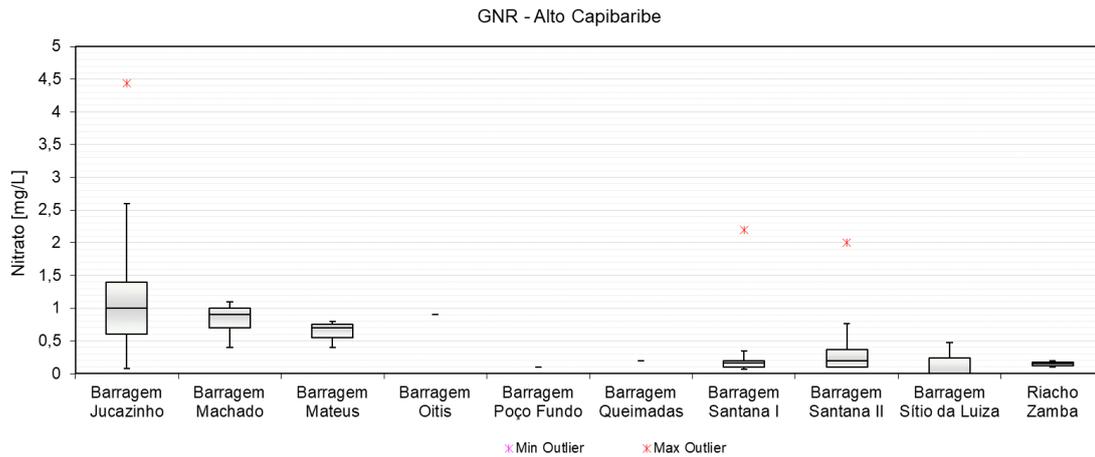


Figura 3.32: Gráfico box-plot para concentração de nitrato dos mananciais da GNR Alto Capibaribe

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 3.33).

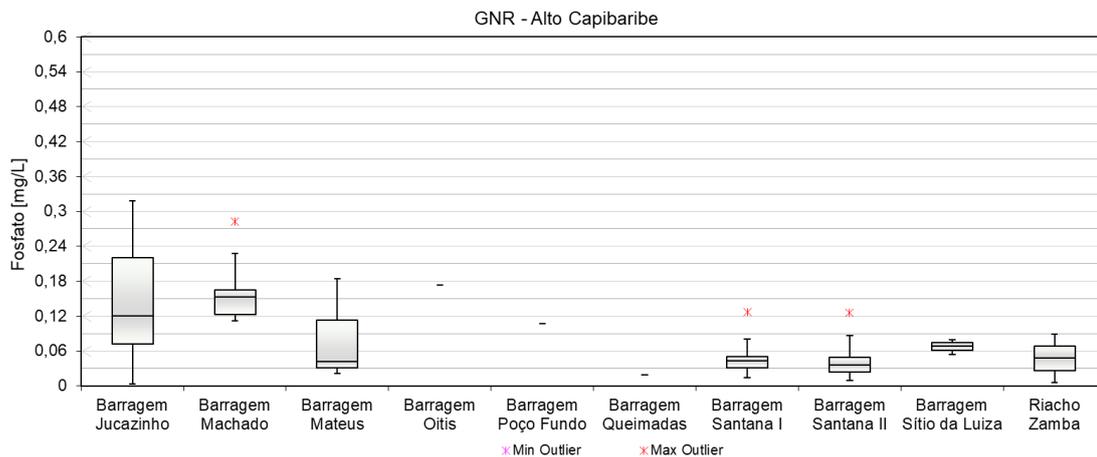


Figura 3.33: Gráfico box-plot para concentração de fosfatos dos mananciais da GNR Alto Capibaribe

GNR: Ipojuca

Foram fornecidos apenas testes de DBO para as barragens Brejo do Coelho e Taquara, e ambos os mananciais apresentaram mais de metade dos valores acima do limite estabelecido, o que representa uma concentração de matéria orgânica maior do que o tolerado (Figura 3.34).

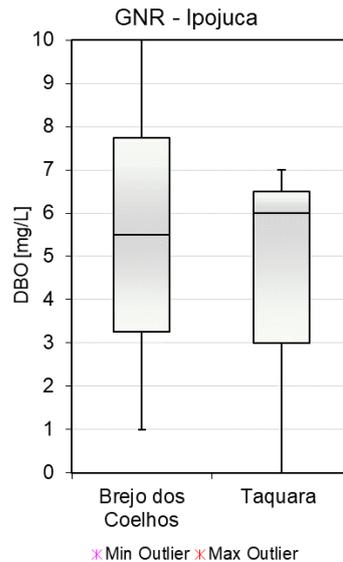


Figura 3.34 Gráfico box-plot para dbo dos mananciais da GNR Ipojuca

Os testes de concentração de coliformes termotolerantes mostraram resultados bem diferenciados entre os mananciais. Barragem Brejo do Buraco, Barragem Santana, Barragem Tabocas e Brejo dos Coelhos foram os mananciais que apresentaram resultados dentro do limite estabelecido pela norma. O Açude Bitury também apresenta o gráfico com um quartil com parte fora do limite, por ter amostras com resultados acima do limite estabelecido, o que ainda chama a atenção deste manancial para uma possível infecção do corpo hídrico. A Barragem Pedra e Taquara mostraram resultados totalmente acima dos limites. Não foram fornecidos dados sobre coliformes totais dos mananciais que não apresentam valores no gráfico (Figura 3.35).

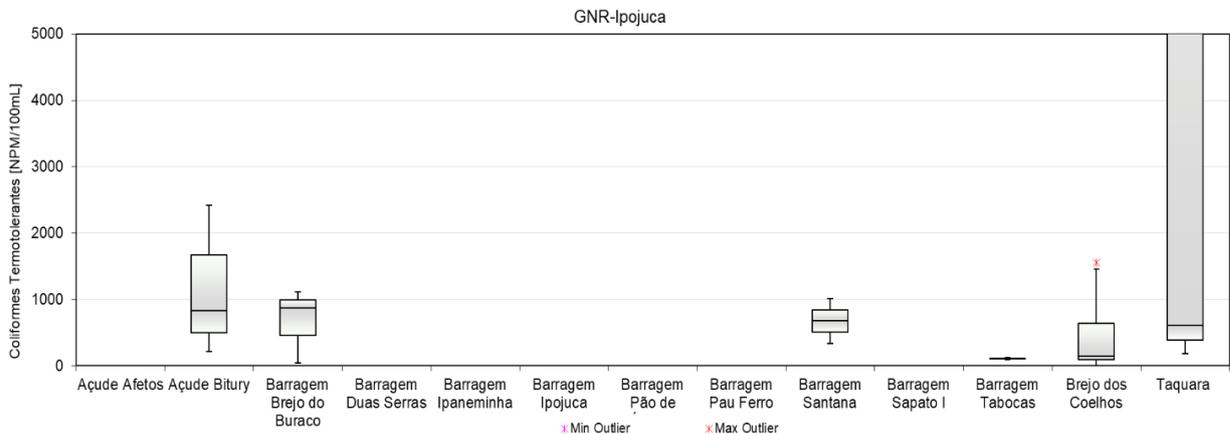


Figura 3.35: Gráfico box-plot para coliformes termotolerantes dos mananciais da GNR Ipojuca

Os testes da concentração de nitrato na água se mostraram satisfatórios para a maioria dos mananciais da GNR Ipojuca, com a exceção da Barragem Duas Serras, que mostraram valores bem acentuados, indicando alguma fonte poluidora próxima da barragem (Figura 3.36).

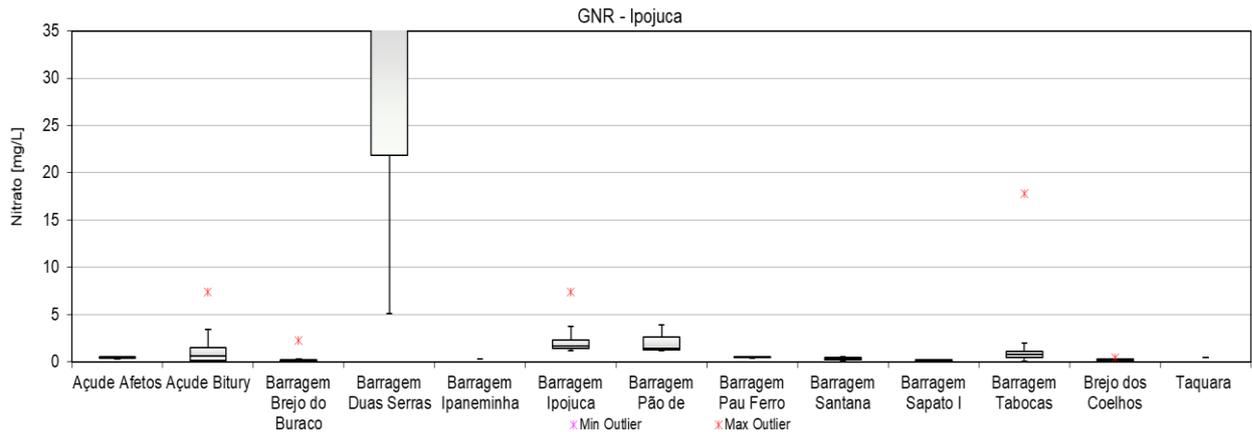


Figura 3.36: Gráfico box-plot para concentração de nitrato dos mananciais da GNR Ipojuca

Para as barragens Brejo do Buraco e Brejo dos Coelhos, as amostras apresentaram valores dentro do limite da concentração de fosfato, o que não aconteceu para o restante dos mananciais, que apresentaram altos valores se comparados com o limite da CONAMA. A Barragem Duas Serras apresentou valores tão altos que não apareceram na escala do gráfico, alertando para uma grande fonte de poluição próximo ao manancial. Não foram fornecidos dados desse parâmetro para a Barragem Ipaneminha (Figura 3.37).

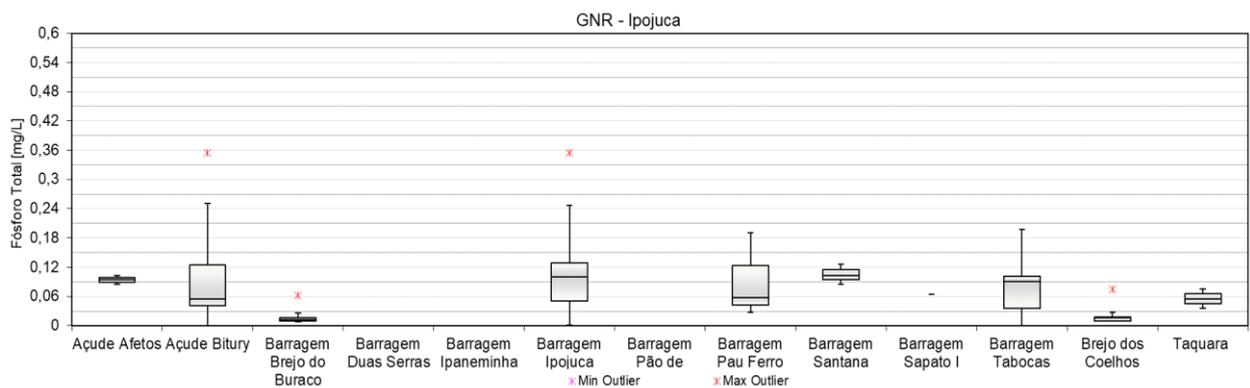


Figura 3.37: Gráfico box-plot para concentração de fosfato dos mananciais da GNR Ipojuca

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 3.38).

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 3.39).

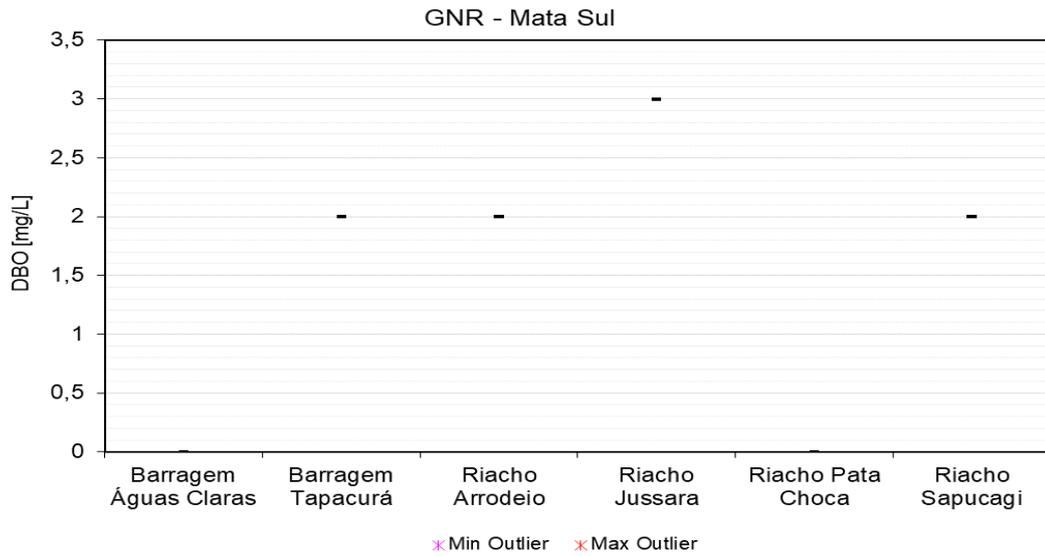


Figura 3.38: Gráfico box-plot para dbo dos mananciais da GNR Mata Sul

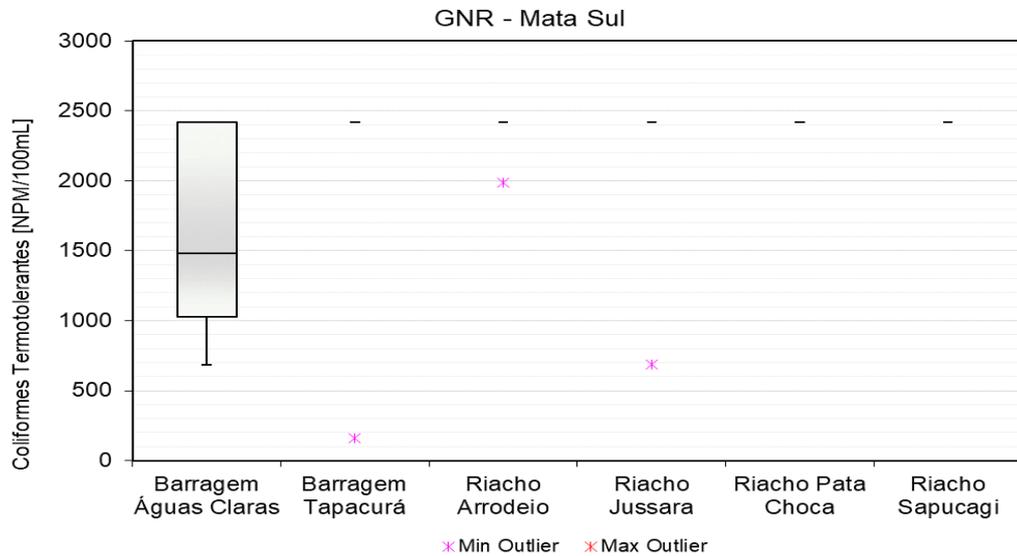


Figura 3.39: Gráfico box-plot para coliformes totais dos mananciais da GNR Mata Sul

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 3.40).

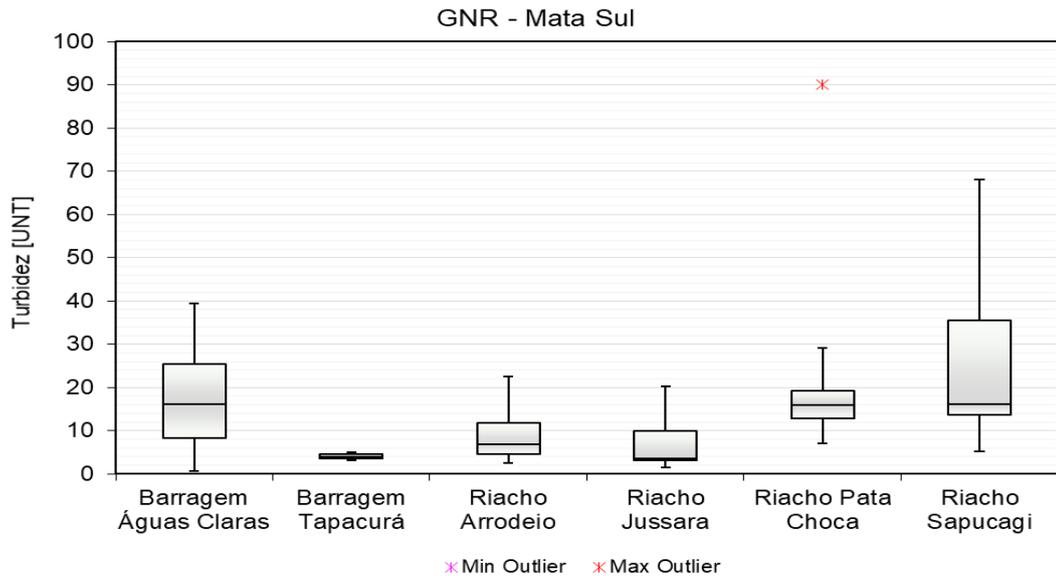


Figura 3.40: Gráfico box-plot para turbidez dos mananciais da GNR Mata Sul

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 3.41).

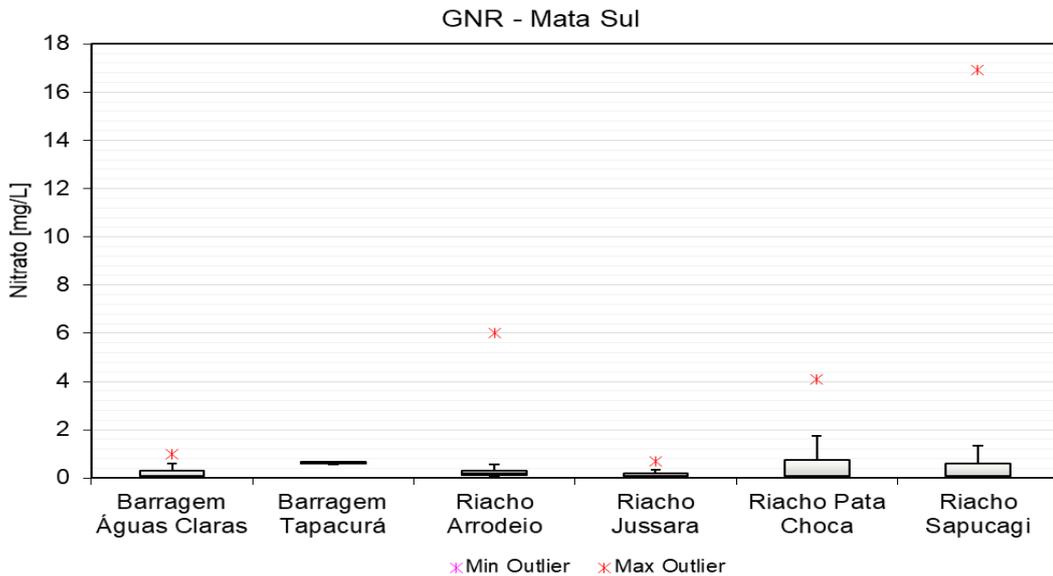


Figura 3.41: Gráfico box-plot para concentração de nitrato dos mananciais da GNR Mata Sul

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 3.42).

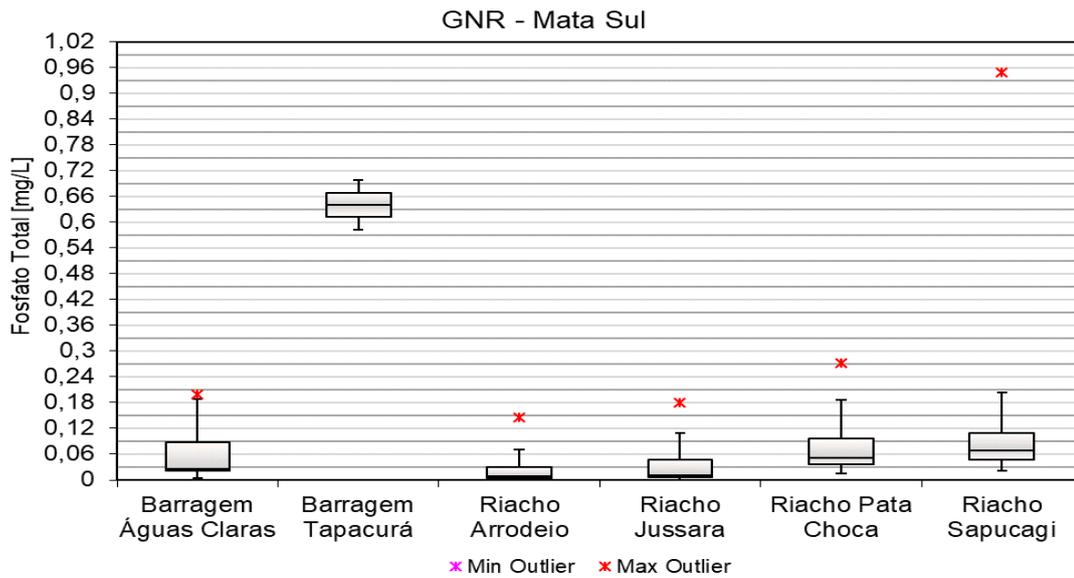


Figura 3.42: Gráfico box-plot para concentração fosfato dos mananciais da GNR Mata Sul

GNR Moxotó:

A análise de DBO para os mananciais da GNR Moxotó mostram dados preocupantes, com concentrações de DBO acima dos 30 mg/L, indicando uma alta concentração de matéria orgânica na água, o que é muito ruim para a população que necessita da água do reservatório (Figura 3.43).

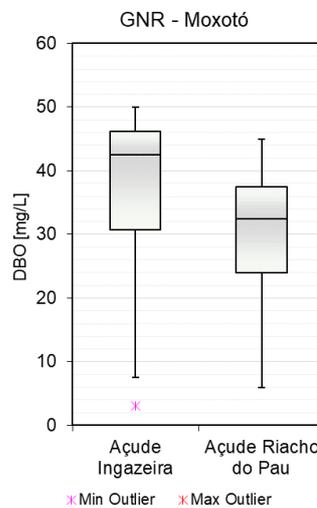


Figura 3.43: Gráfico box-plot para dbo dos mananciais da GNR Moxotó

A concentração de coliformes termotolerantes foi baixa para o Açude Riacho do Pau, porém, o mesmo não aconteceu para o Açude Ingazeira, que apresentou valores acima do estabelecido pela CONAMA (Figura 3.44).

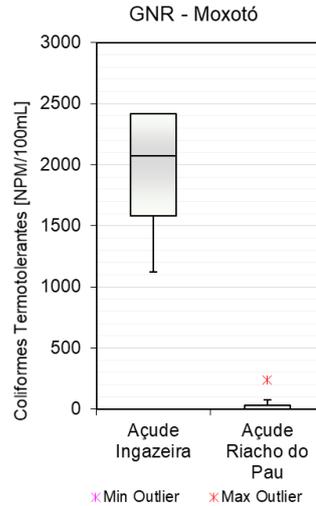


Figura 3.44: Gráfico box-plot para coliformes termotolerantes dos mananciais da GNR Moxotó

Na análise de turbidez, também foi analisada a qualidade da água para os poços para coleta de água subterrânea presentes no município de Arcoverde. Assim como os açudes, os poços também forneceram amostras com a turbidez dentro do limite estabelecido pela CONAMA. Vale a comparação entre os poços e os açudes, os poços, por se encontrarem em lençóis freáticos, possuem menos contato com materiais que possam entrar em suspensão, por isso, apresentam valores de turbidez muito próximos à zero (Figura 3.45).

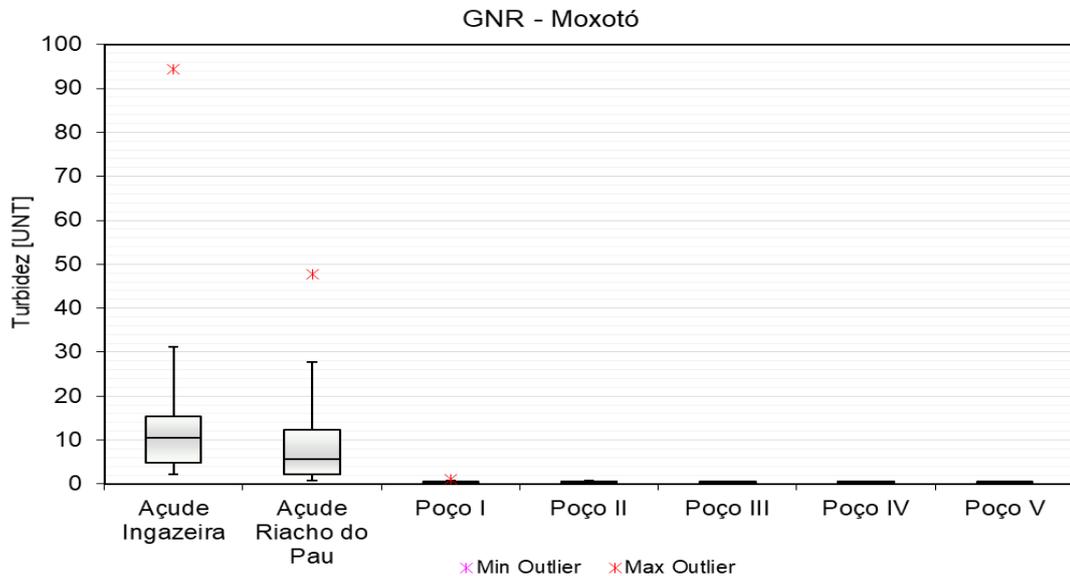


Figura 3.45: Gráfico box-plot para turbidez dos mananciais da GNR Moxotó

As concentrações de nitrato nos mananciais apresentaram valores satisfatórios, dentro do limite estabelecido pela CONAMA (Figura 3.46).

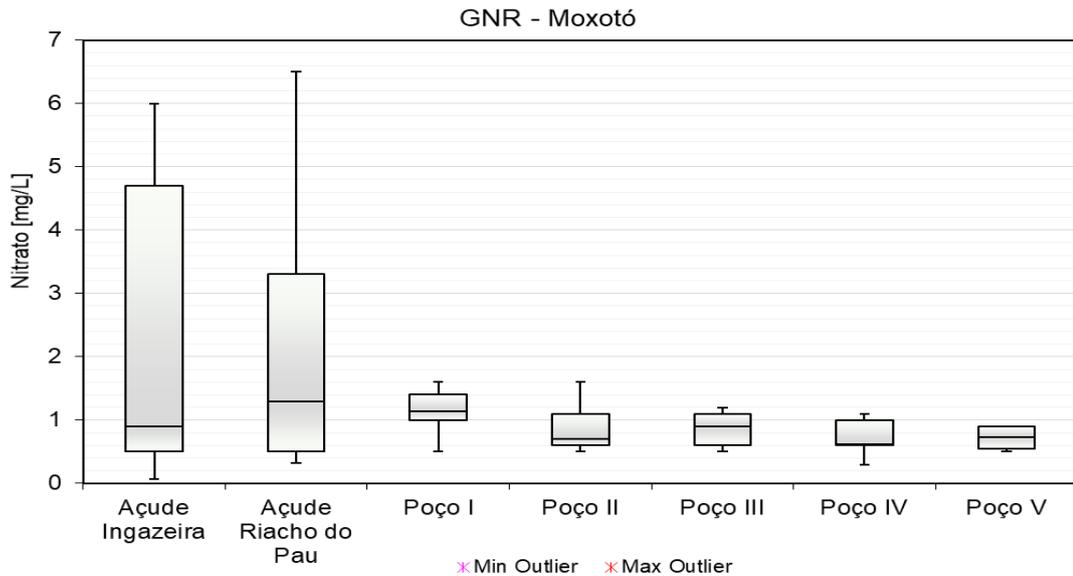


Figura 3.46: Gráfico box-plot para concentração de nitrato dos mananciais da GNR Moxotó

As concentrações de fosfato mostrada nos açudes é muito elevada, acima do limite para esse parâmetro, indicando uma possível fonte poluidora próxima ao manancial. O poço I também mostrou um resultado acima do limite estabelecido pela CONAMA. Não foram fornecidos dados sobre os demais poços (Figura 3.47).

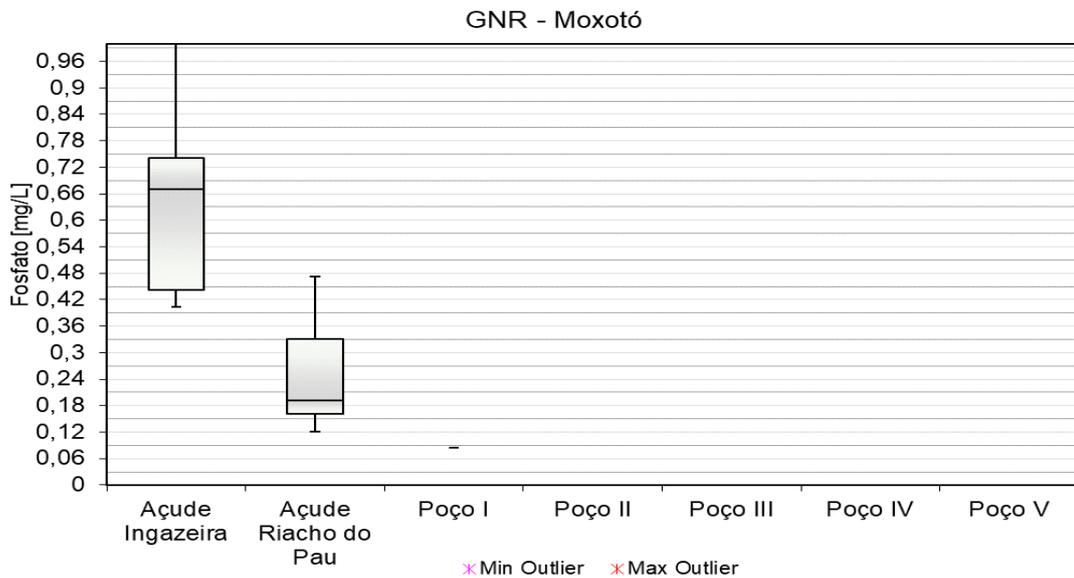


Figura 3.47: Gráfico box-plot para concentração fosfato dos mananciais da GNR Moxotó

GNR Russas:

A análise de DBO mostrou resultados dentro dos limites estabelecidos pela CONAMA para todos os mananciais da gerência (Figura 3.48).

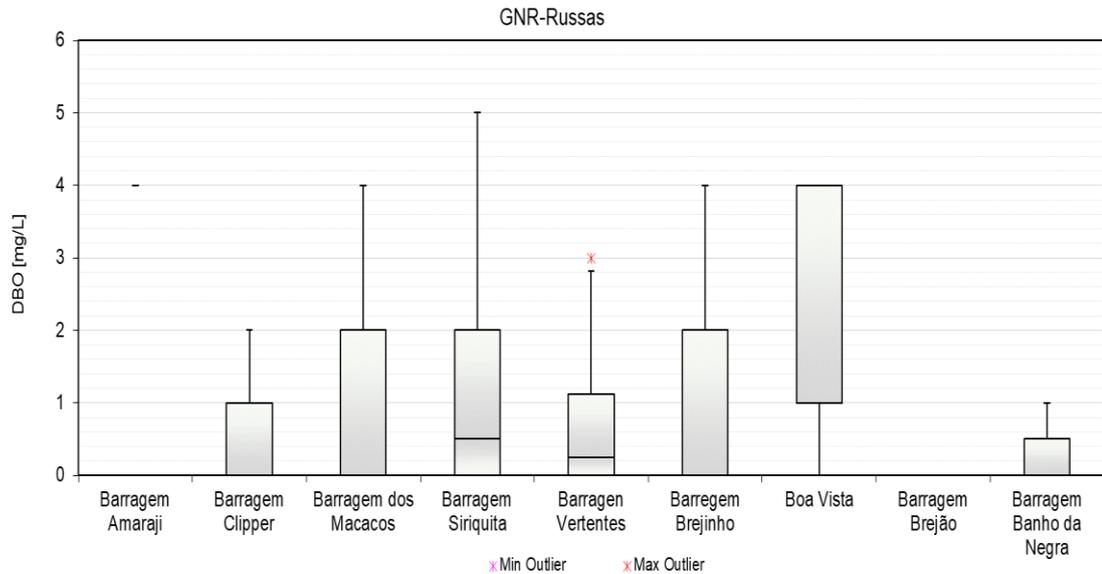


Figura 3.48: Gráfico box-plot para dbo dos mananciais da GNR Russas

De acordo com os gráficos, as barragens dos Macacos, Amaraji, Clipper e Brejinho apresentaram os 2 quartis, ou a maior parte deles dentro do limite estabelecido pela CONAMA, a Barragem Brejão e a Barragem Banho da Negra têm a mediana abaixo do limite estabelecido, porém o quartil superior está com a maior parte acima do limite. As barragens Boa Vista, Siriquita e Vertentes estão com a mediana acima do limite, estando Boa Vista com o gráfico inteiro fora do permitido pela CONAMA (Figura 3.49).

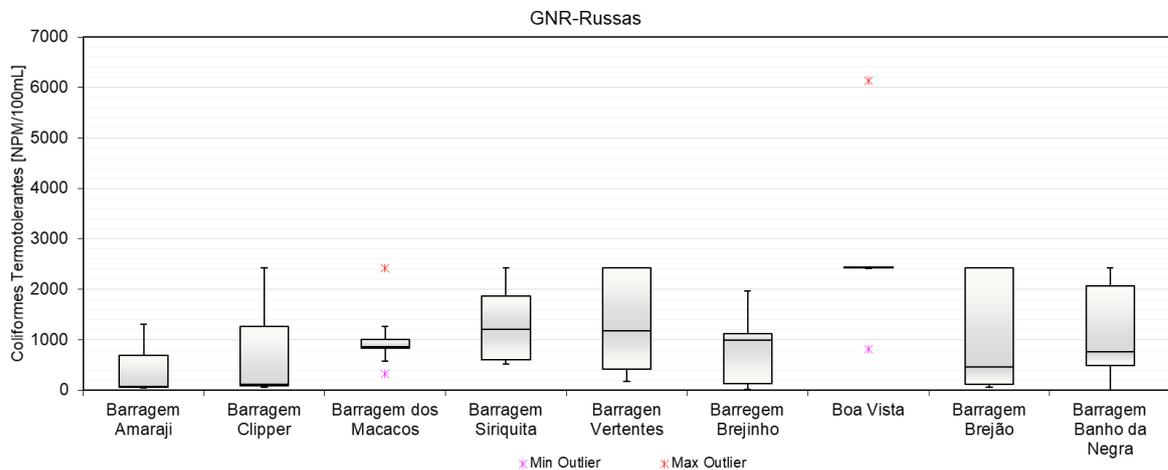


Figura 3.49: Gráfico box-plot para coliformes termotolerantes dos mananciais da GNR Russas

Todos os mananciais se encontravam dentro do estabelecido pela CONAMA, com a exceção de um outlier da Barragem Brejinho, que não representa um valor deste parâmetro para o manancial (Figura 3.50).

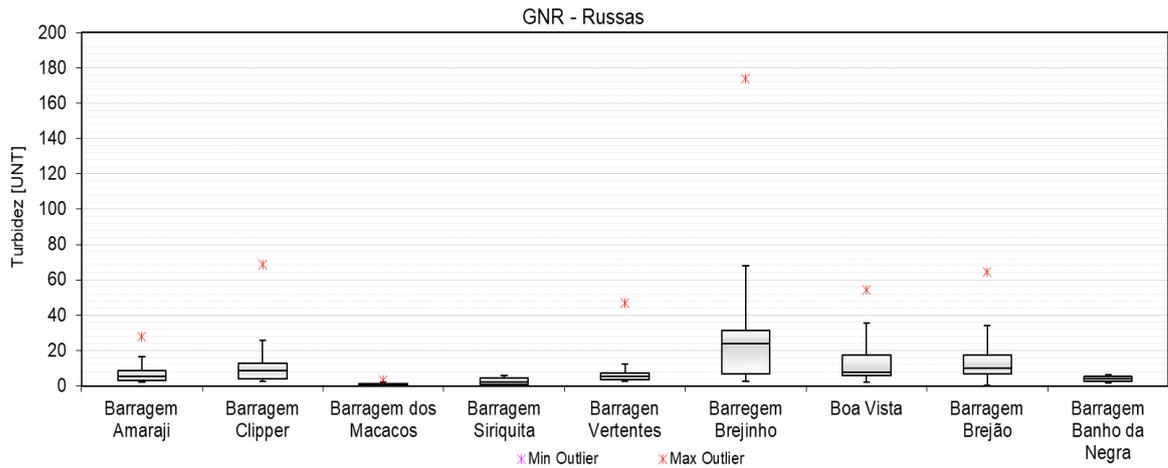


Figura 3.50: Gráfico box-plot para turbidez dos mananciais da GNR Russas

Todos os mananciais estavam dentro do permitido para a análise de nitrato (Figura 3.51).

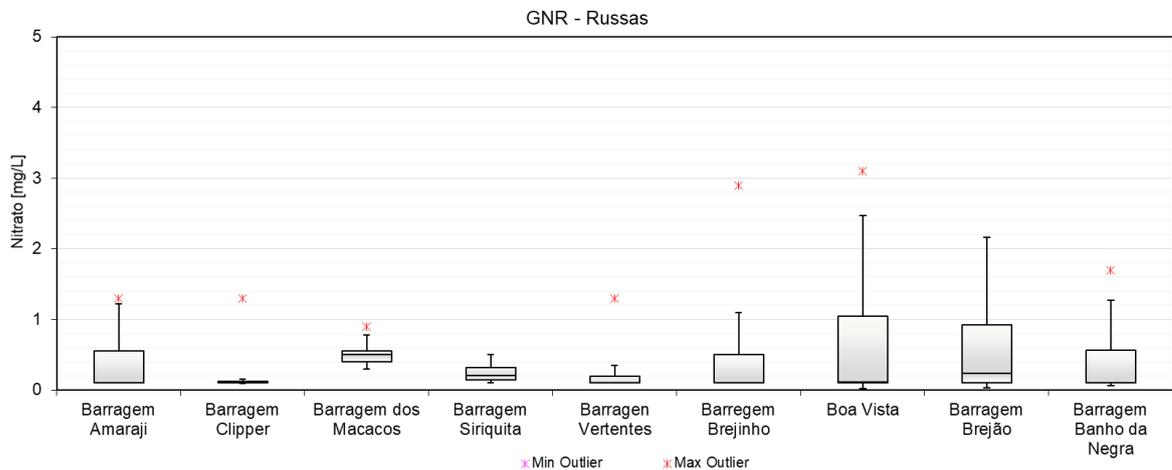


Figura 3.51: Gráfico box-plot para concentração de nitrato dos mananciais da GNR Russas

Apenas a Barragem Banho da Negra possui pelo menos 50% dos dados dentro do estabelecido pela CONAMA para concentração de fosfato total. As barragens Amaraji, Clipper, Vertentes e Brejão possuem pelo menos 25% dos dados, porém, a maior parte de suas amostras estão acima do permitido, indicado uma possível fonte poluidora (Figura 3.52).

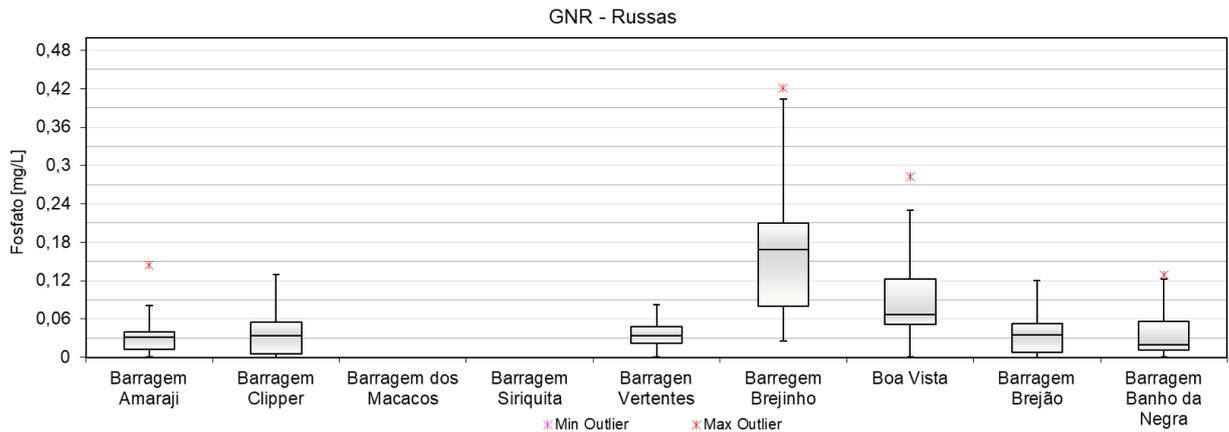


Figura 3.52: Gráfico box-plot para concentração de fosfato dos mananciais da GNR Russas

GNR Una:

Para o parâmetro de concentração de DBO, as barragens Serra do Jardim e do Prata apresentaram mais de 75% dos valores dentro do limite estabelecido, o que não aconteceu com a Barragem Mondé, que apresentou uma mediana acima do valor permitido pela CONAMA. Não foram fornecidos dados de DBO para o Riacho das Almas (Figura 3.53).

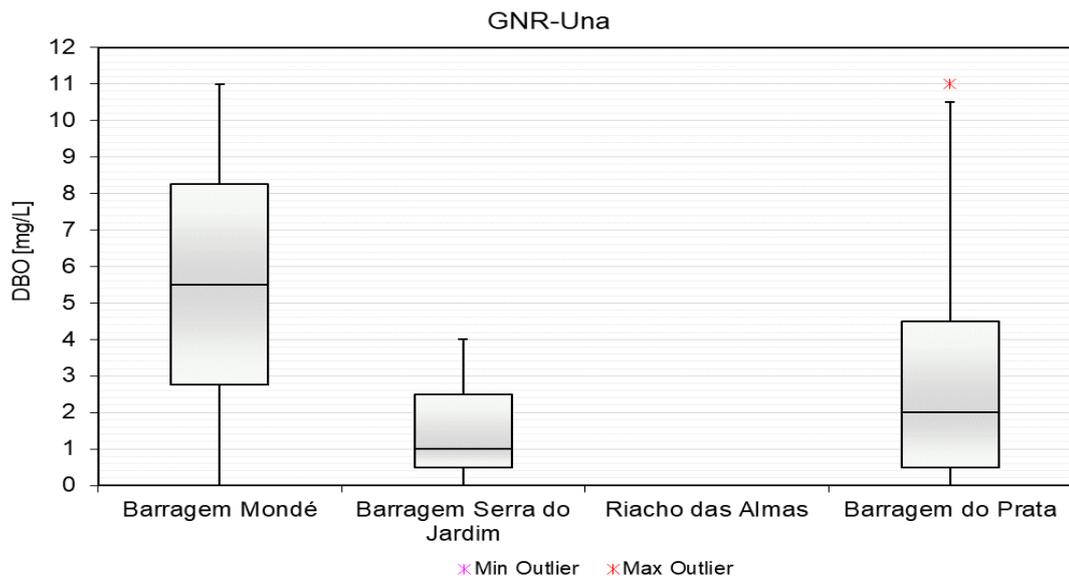


Figura 3.53 Gráfico box-plot para dbo dos mananciais da GNR Una

Todos os mananciais da gerência do Una não apresentaram resultados satisfatórios para estes parâmetros. Os valores para estes testes foram bastante elevados, mostrando uma possível contaminação patogênica dos mananciais (Figura 3.54).

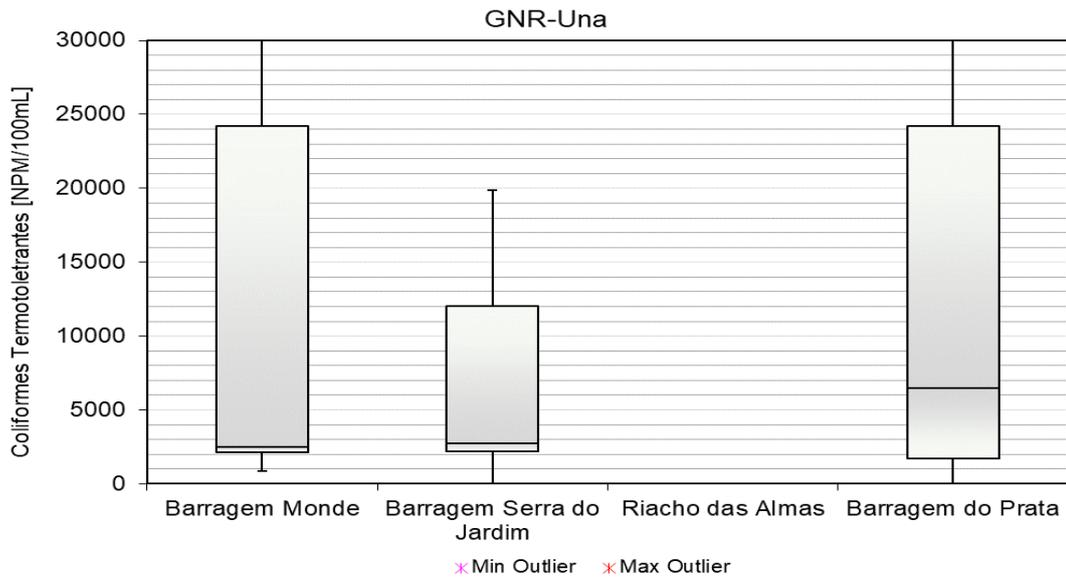


Figura 3.54: Gráfico box-plot para coliformes termotolerante dos mananciais da GNR Una

Para a análise dos próximos parâmetros, também foram levados em conta os poços presentes na cidade de Cachoeirinha. Todos os mananciais forneceram amostras com a turbidez dentro do limite estabelecido pela CONAMA. Vale a comparação entre os poços e os mananciais superficiais: os poços, por se encontrarem em lençóis freáticos, possuem menos contato com materiais que possam entrar em suspensão, por isso, apresentam valores de turbidez muito próximos à zero (Figura 3.55).

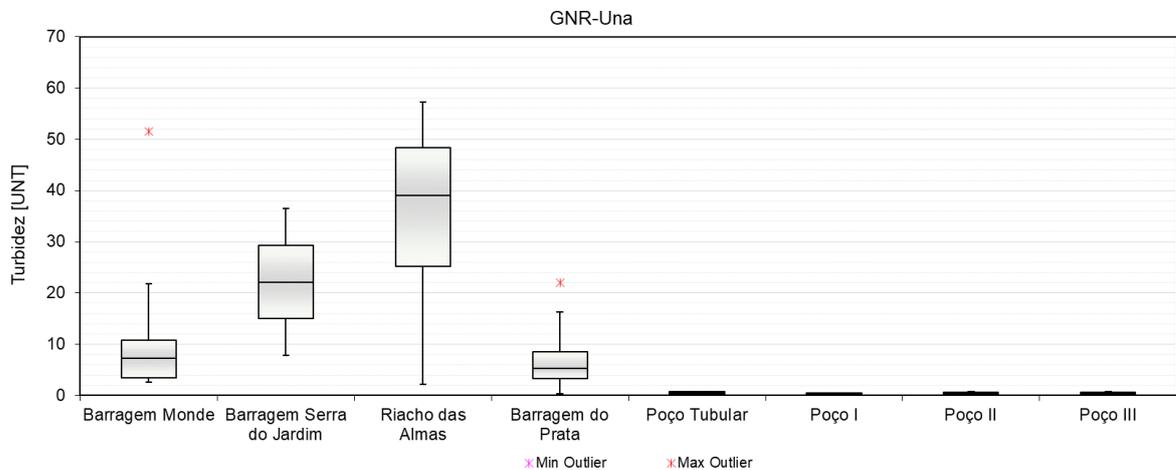


Figura 3.55: Gráfico box-plot para turbidez dos mananciais da GNR Una

Os valores de concentração de nitrato para os mananciais mostraram valores diferenciados para os mananciais. Os mananciais superficiais apresentaram valores muito baixos e bem abaixo do limite da CONAMA. Os poços mostraram valores maiores, o Poço I possui uma parte do quartil superior acima do limite, podendo chegar a 50% dos dados acima do limite da CONAMA, os poços II e III tem apenas o limite superior do gráfico acima do limite estabelecido para o parâmetro, o que representa 25% dos dados ou menos (Figura 3.56).

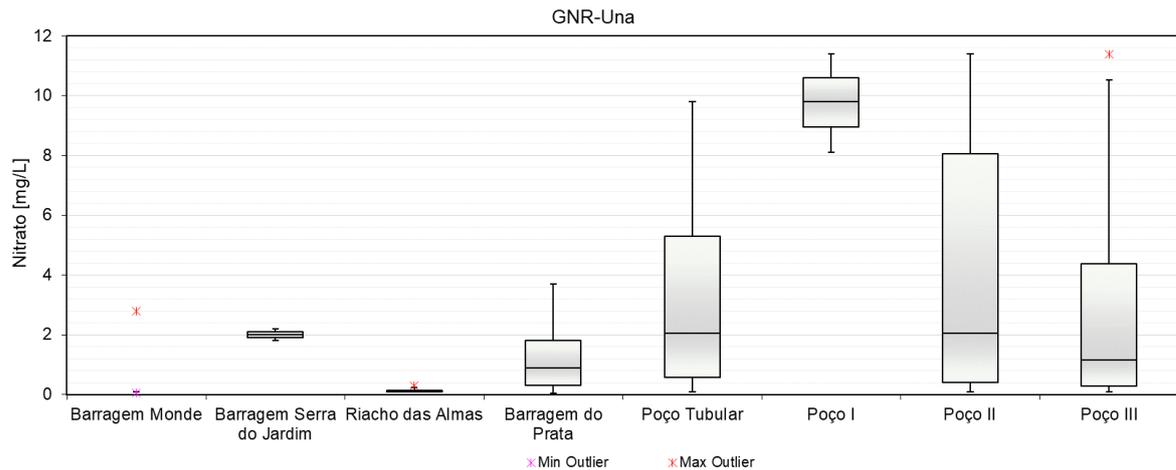


Figura 3.56: Gráfico box-plot para concentração de nitrato dos mananciais da GNR Una

Todos os mananciais mostraram seus resultados acima do limite estabelecido para as concentrações de fosfato (Figura 3.57). Não foram fornecidos dados para este parâmetro relativos ao Poço Tubular e ao Poço II.

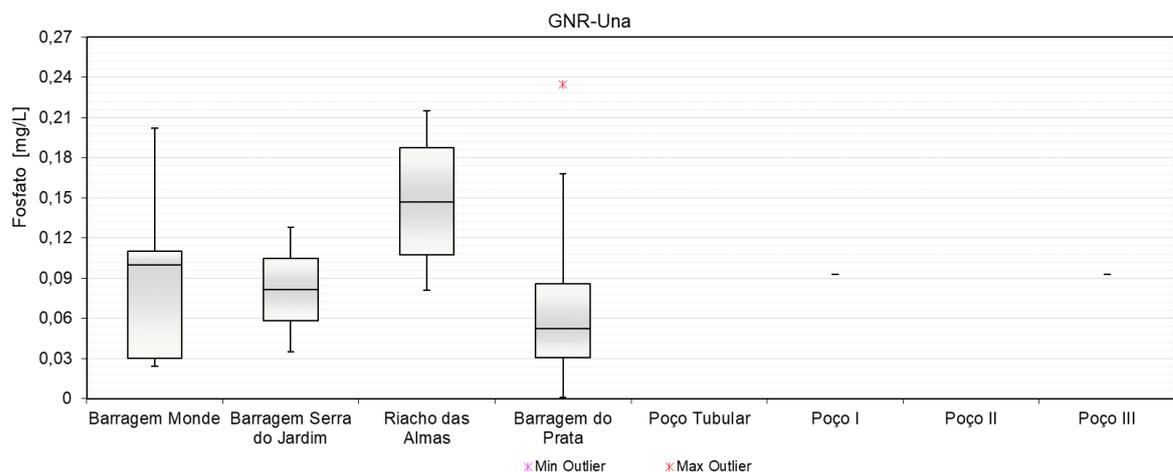


Figura 3.57: Gráfico box-plot para concentração de fosfato dos mananciais da GNR Una

3.1.5 Indicadores técnicos, operacionais e financeiros da prestação de serviços

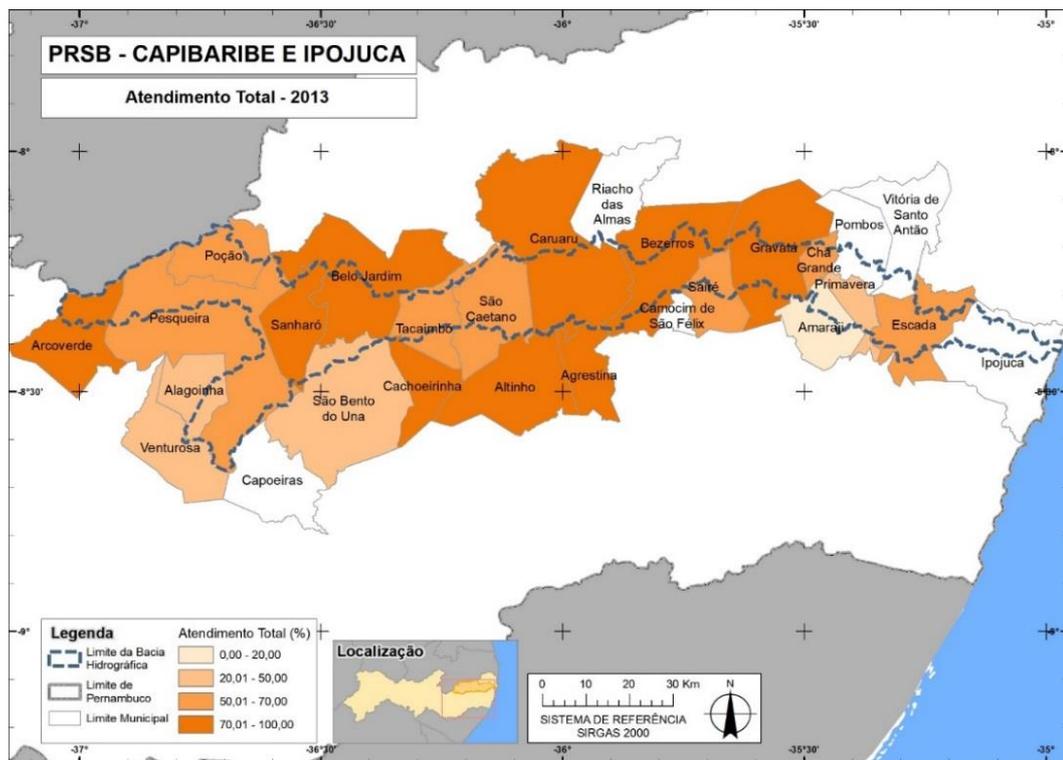
Este tópico aborda uma avaliação dos sistemas de abastecimento de água fornecidos pelos municípios incluídos na bacia do rio Ipojuca. Tal avaliação foi realizada através do levantamento dos principais indicadores do abastecimento de água, que englobam indicadores técnicos (índices de atendimento total 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 hídricos, de modo que o índice não considera a população que não possui acesso aos serviços de abastecimento de água.

A Figura 5.58 dispõe da distribuição espacial do índice. Neste é possível observar que houve aumento significativo nos municípios de Altinho, Arcoverde, Caruaru, Sairé e São Caitano, o qual foi superior a 10% entre 2013 e 2017. Por outro lado, os municípios de Alagoinha, Pesqueira, Poção, Sanharó e São Bento do Una apresentaram redução deste indicador ao longo dos 5 anos analisados. Tal fator indica a necessidade de investimento nos SAA destes municípios.



(a) Índice de atendimento total 2013



(b) Índice de atendimento total 2017

Figura 3.58 - Índice de atendimento total nos municípios da bacia do rio Ipojuca nos anos de 2013 e 2017.*

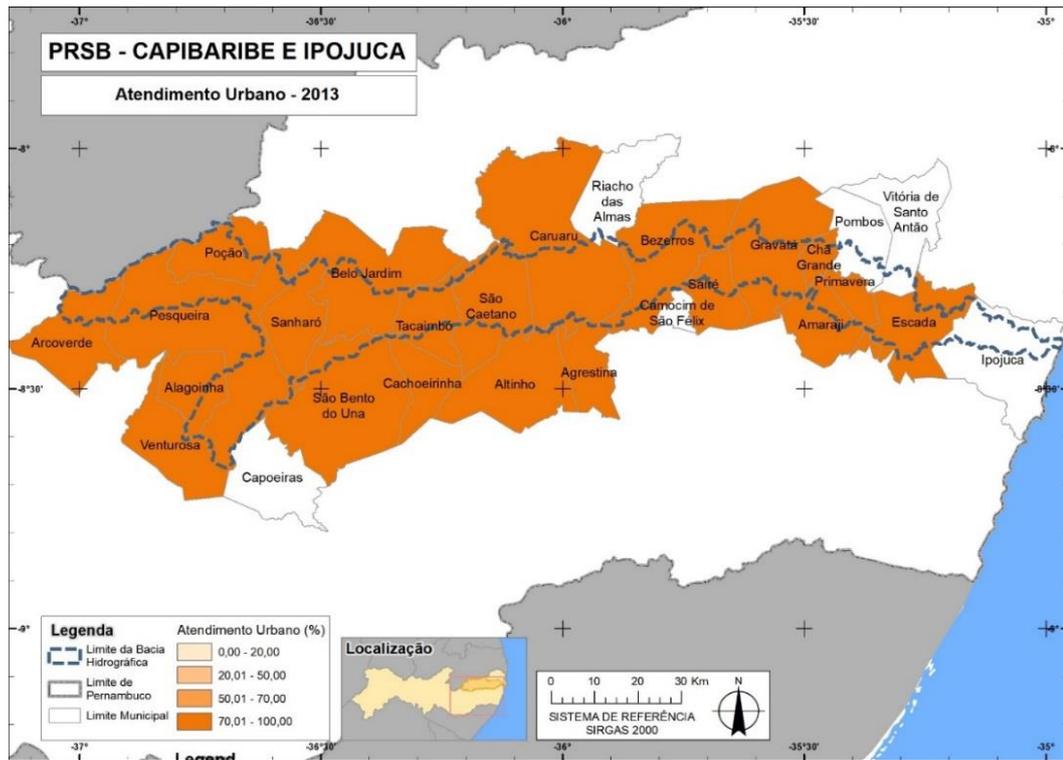
Fonte: Consórcio ENGECORPS-Typsa-TPF (2018).

*Para o município de Amaraji, o dado mostrado para o ano de 2017 corresponde ao ano de 2015, o mais atual fornecido.

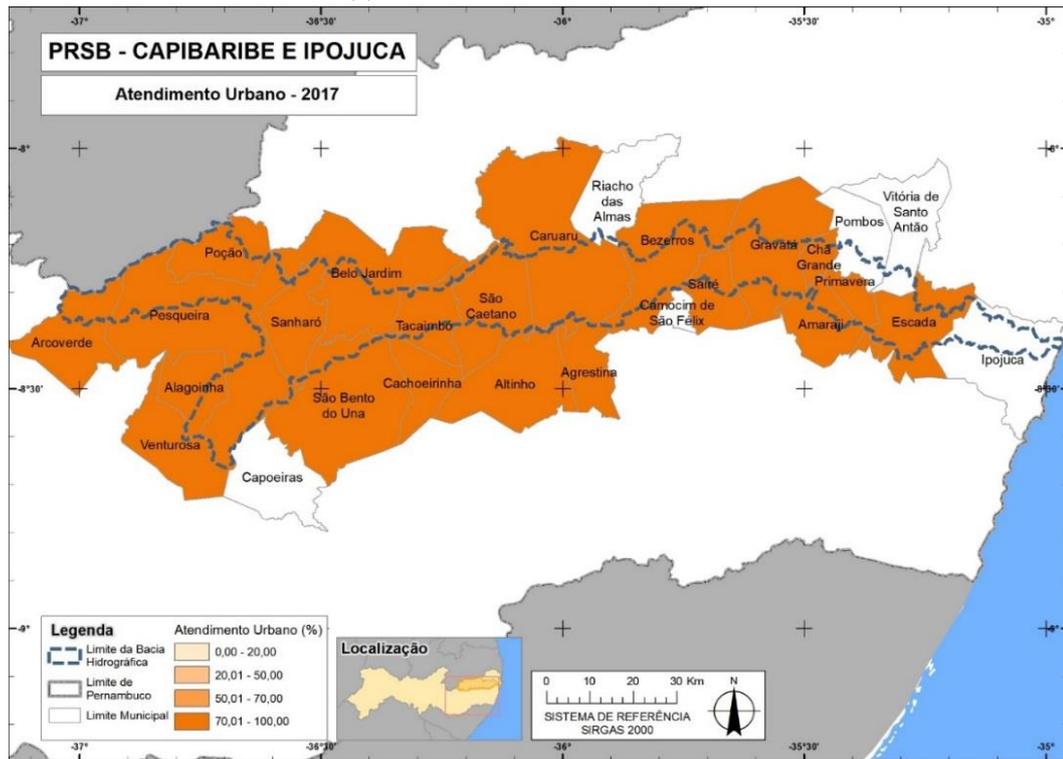
3.1.5.2 Índice de atendimento urbano de água

O índice apresenta 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 3.59, a maioria dos municípios tem sua população urbana atendida em mais de 70% pelos sistemas de abastecimento de água no último ano, cujos valores aproximam-se de 100%. Porém, é válido destacar que Alagoinha, Amaraji, Pesqueira, Poção e São Bento do Una apresentaram redução no atendimento urbano durante o período de análise. Destes, 3 também apresentaram redução no atendimento total, conforme relatado na seção anterior. Deste modo, foi possível diagnosticar que tais municípios necessitam de investimento nos SAA que atendem a população urbana e rural.



(a) Índice de atendimento urbano 2013



(b) Índice de atendimento urbano 2017

Figura 3.59 - Índice de atendimento urbano nos municípios da bacia do rio Ipojuca nos anos de 2013 e 2017.*

Fonte: Consórcio ENGEORPS-Typsa-TPF (2018).

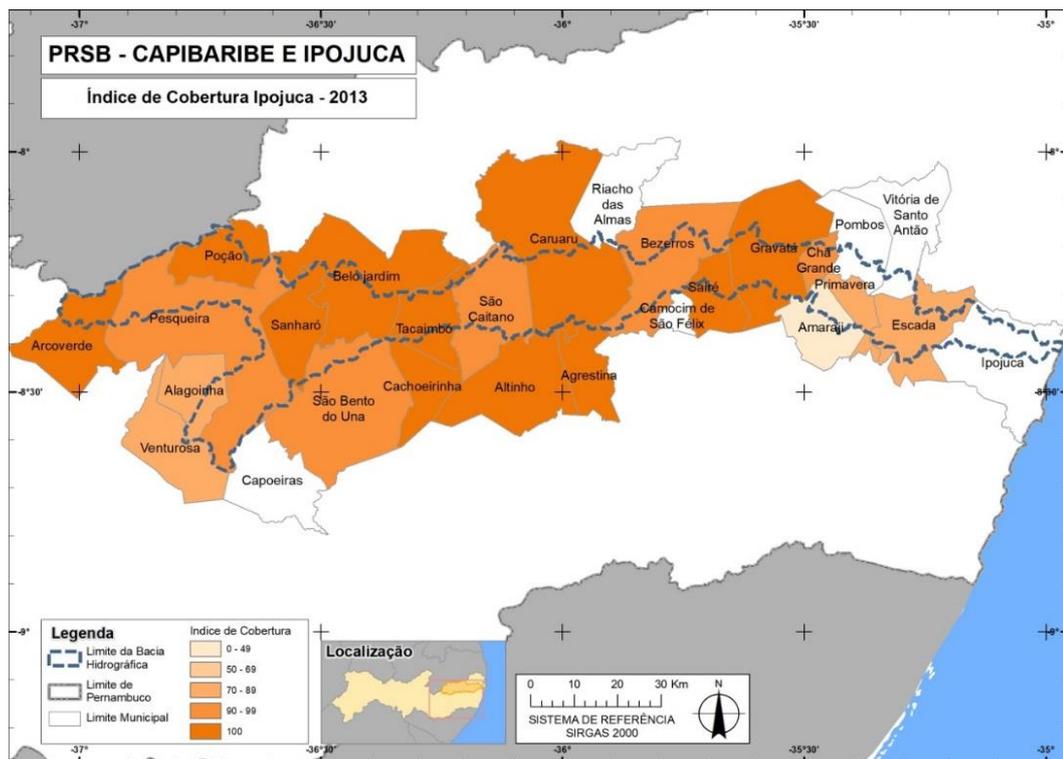
*Para o município de Amaraji, o dado mostrado para o ano de 2017 corresponde ao ano de 2015, o mais atual fornecido.

3.1.5.3 Índice de cobertura

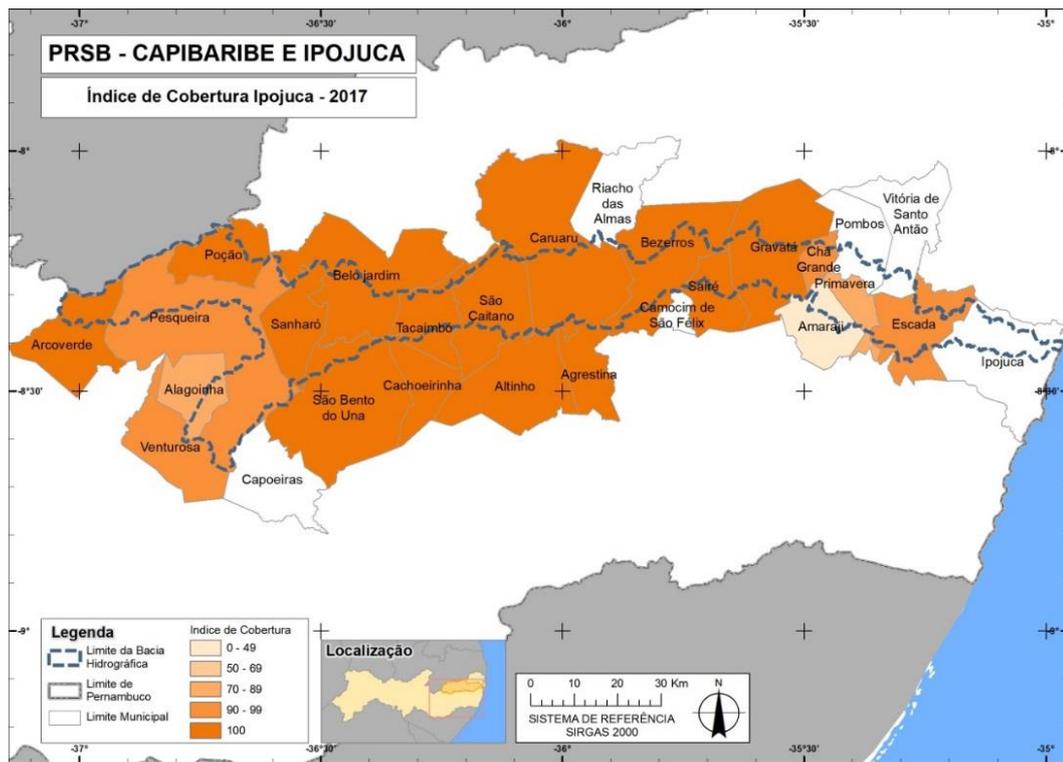
Este índice aponta a porcentagem da população total do município que faz parte do sistema de abastecimento prestado. Fornece uma interpretação de quanto o sistema é expandido no município, tendo como objetivo principal o atendimento de 100% da população.

Através da análise dos resultados, observa-se que 19 municípios apresentaram crescimento ou se manteve a cobertura do serviço de abastecimento de água nos últimos 5 anos, e 14 têm 100% de cobertura em 2017. Porém, dois municípios se destacaram negativamente na análise deste índice: Alagoinha teve redução a cada ano no período de dados analisado, indicando uma ausência da expansão da rede de abastecimento de águas nas respectivas localidades; Já Amaraji não tem dados publicados sobre este indicador. Tais resultados são compatíveis com os encontrados no índice de atendimento relatados anteriormente, no qual Alagoinha foi o único município que obteve redução no índice.

A análise espacial do índice de cobertura, exposta na Figura 3.60, permitiu constatar a homogeneidade da cobertura de abastecimento nos municípios da bacia do rio Ipojuca, cujas regiões apresentaram média acima de 90%. Assim, a cobertura de abastecimento de água está próxima de promover a completar universalização do sistema para todos os municípios.



(a) Índice de cobertura 2013.



(b) Índice de cobertura 2017.

Figura 3.60 - Índice de cobertura nos municípios da bacia do rio Ipojuca nos anos de 2013 e 2017.

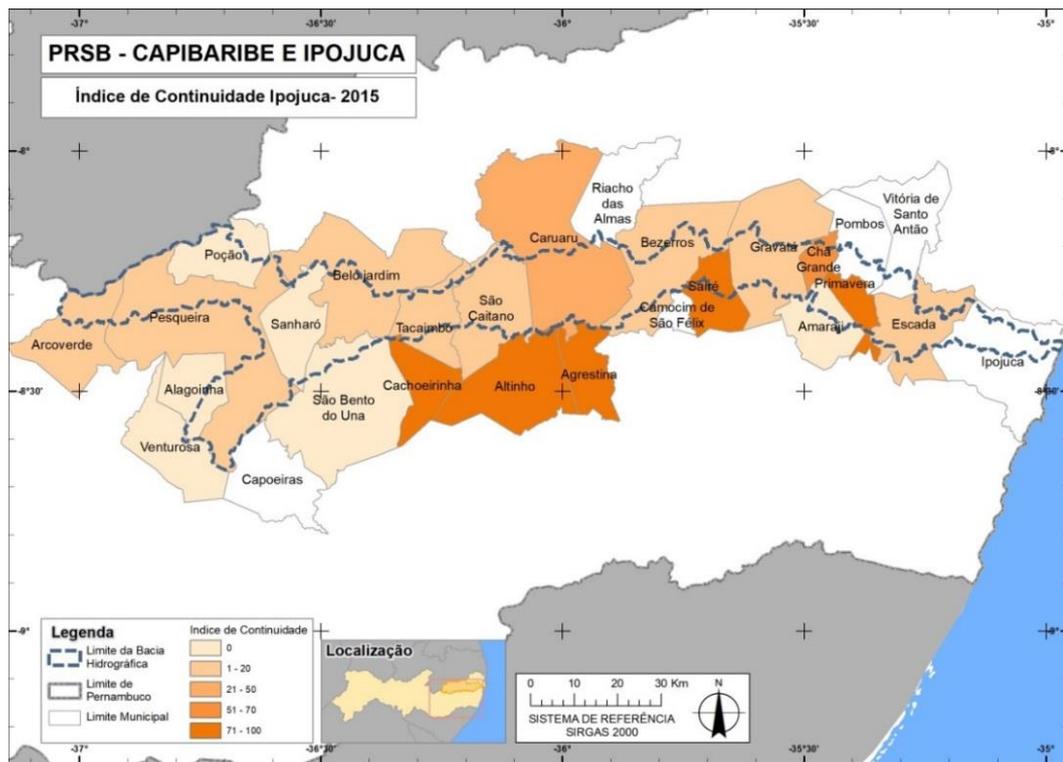
Fonte: Consórcio ENGECORPS-Typsa-TPF (2018).

3.1.5.4 Índice de continuidade

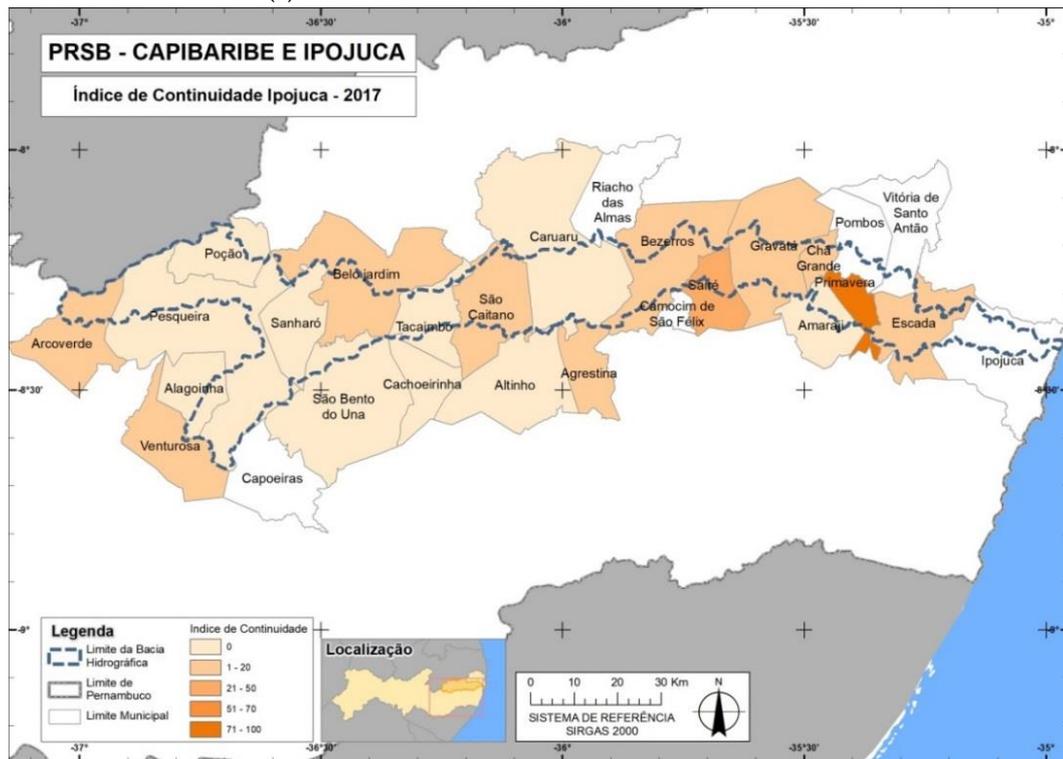
Índice que quantifica o tempo em que o abastecimento pode ser considerado normal em relação ao tempo total, considerando o regime em que atua o sistema, em um determinado intervalo de tempo. Este índice auxilia no monitoramento da capacidade do sistema de fornecer continuamente o que foi planejado para 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 5 municípios no ano de 2015 tinham a continuidade de abastecimento igual a zero. Já em 2017, 9 municípios registraram este valor. Outros 8 municípios dispunham de continuidade entre 1% e 20% em 2015, os quais eram 9 em 2017. Poucos foram os municípios que apresentaram continuidade superior a 70%, os quais durante o período analisado não passou de 5 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 possíveis indicar regiões que necessitam de maior atenção nesta perspectiva. A partir da Figura 3.61, foi verificado que o município de Primavera foi o único a manter a continuidade do abastecimento de água acima de 70% em 2015 e 2017. A maioria dos municípios apresentou redução neste índice, o que fica evidenciado na figura.



(a) Índice de continuidade do abastecimento 2015.



(b) Índice de continuidade do abastecimento 2017.

Figura 3.61 - Índice de continuidade nos municípios da bacia do rio Ipojuca nos anos de 2015 e 2017.

Fonte: Consórcio ENGEORPS-Typsa-TPF (2018).

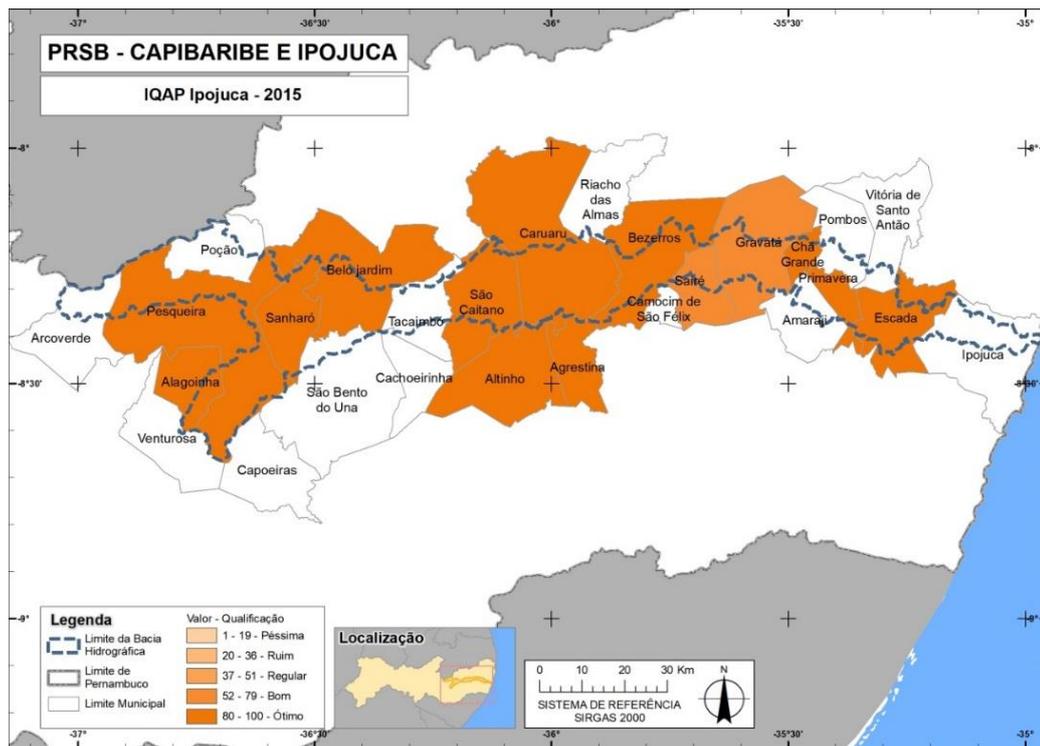
3.1.5.5 Índice de controle da qualidade da água

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).

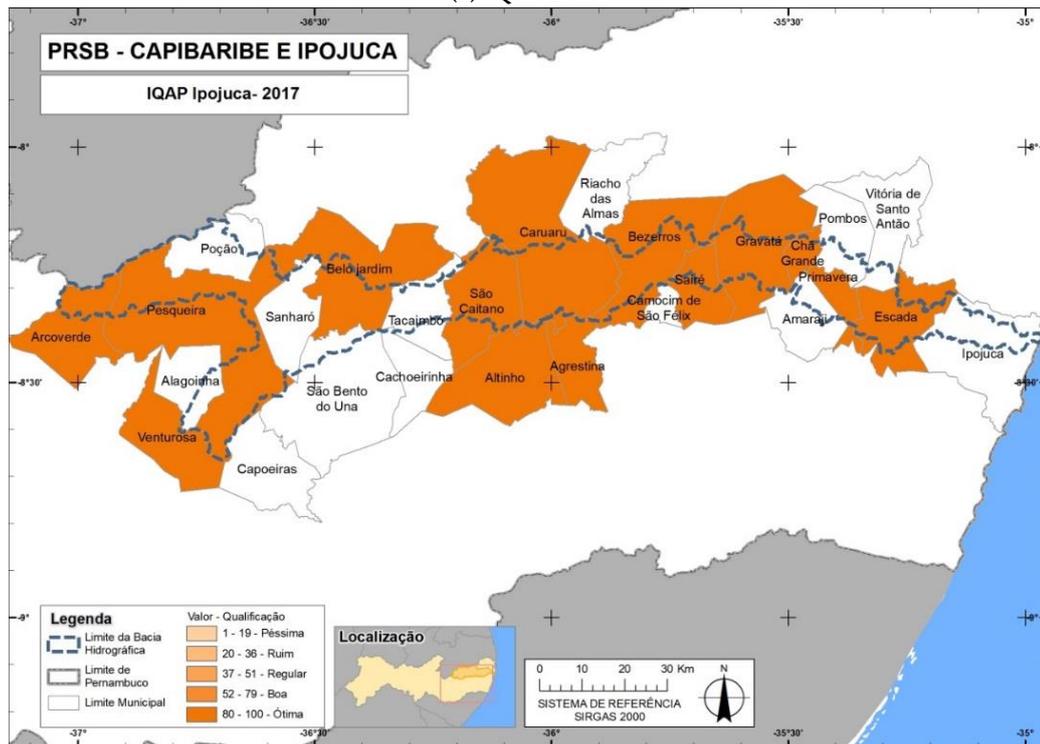
O IQAP corresponde ao índice destinado a avaliar a qualidade da água produzida nas estações de tratamento de água operadas pela Compesa. Assim, procura sintetizar os números resultantes das análises para controle da qualidade durante o processo produtivo. Para o IQAP, são analisados os principais parâmetros 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 4 municípios o índice ficou com qualificação boa (entre 52 e 79), Altinho, Chã Grande, Gravatá e Sairé em 2015. 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 3.62) 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 Ipojuca, sendo estes: Alagoinha, Poção, Sanharó, São Bento do Una e Tacaimbó. 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 3.62 - IQAP da bacia do rio Ipojuca nos anos de 2015 e 2017.

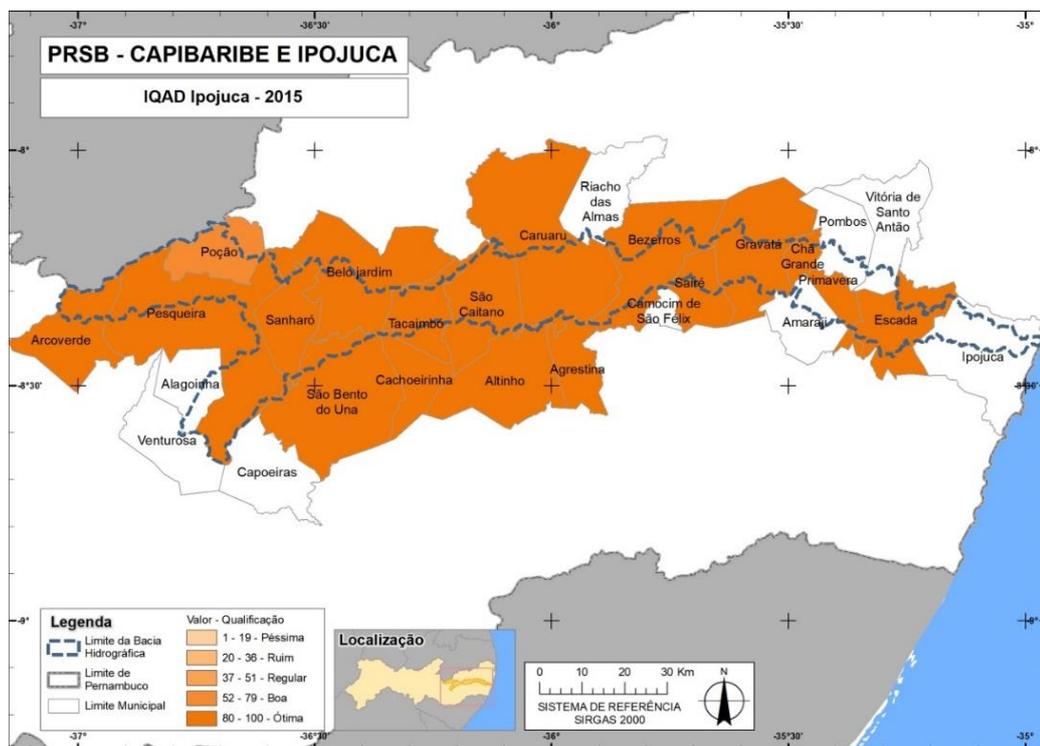
Fonte: Consórcio ENGEORPS-Typsa-TPF (2018).

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

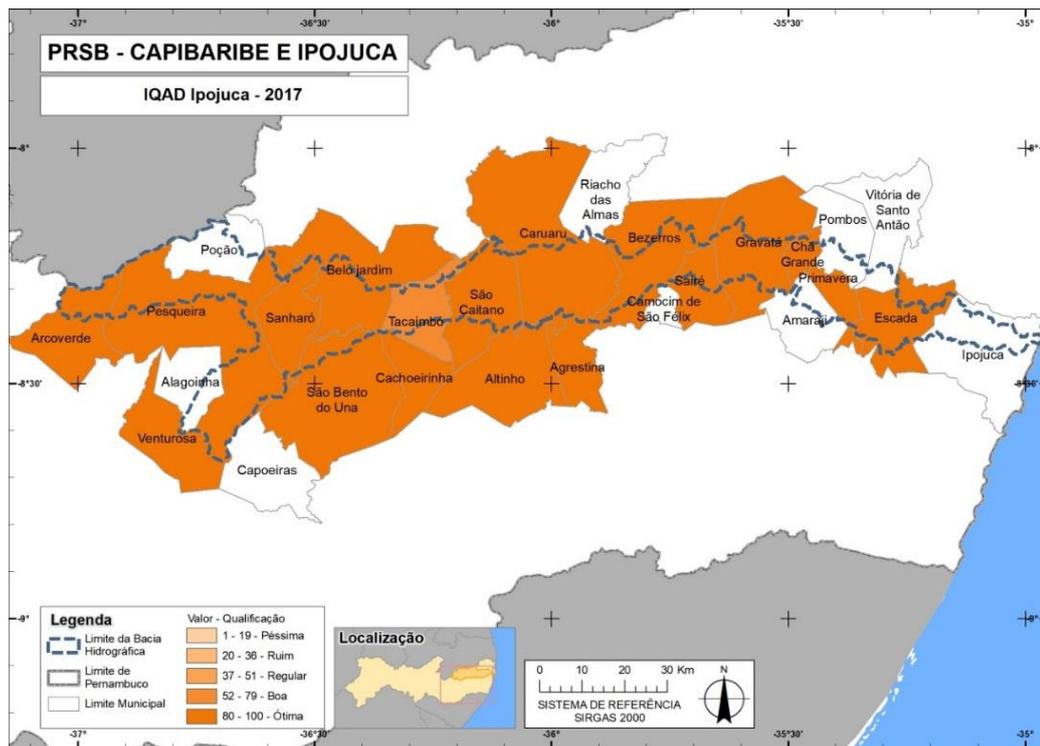
foram definidos devido à influência relativa desses parâmetros na qualidade da água distribuída tanto do ponto de vista estético quanto sanitário.

Os dados analisados indicam que apenas dois registros tiveram o IQAD com qualificação boa (entre 52 e 79), sendo um em Poção (2015) e outro em Tacaimbó (2017). 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 três municípios não tiveram dados de IQAD em cada ano da série analisada.

A análise espacial disposta na Figura 3.63 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 Alagoinha, Poção e Riacho das Almas. Comparando os resultados de IQAP, todos estes municípios não tiveram resultados para qualquer índice de qualidade de água (produzida e distribuída), 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 3.63 - IQAD da bacia do rio Ipojuca nos anos de 2015 e 2017.

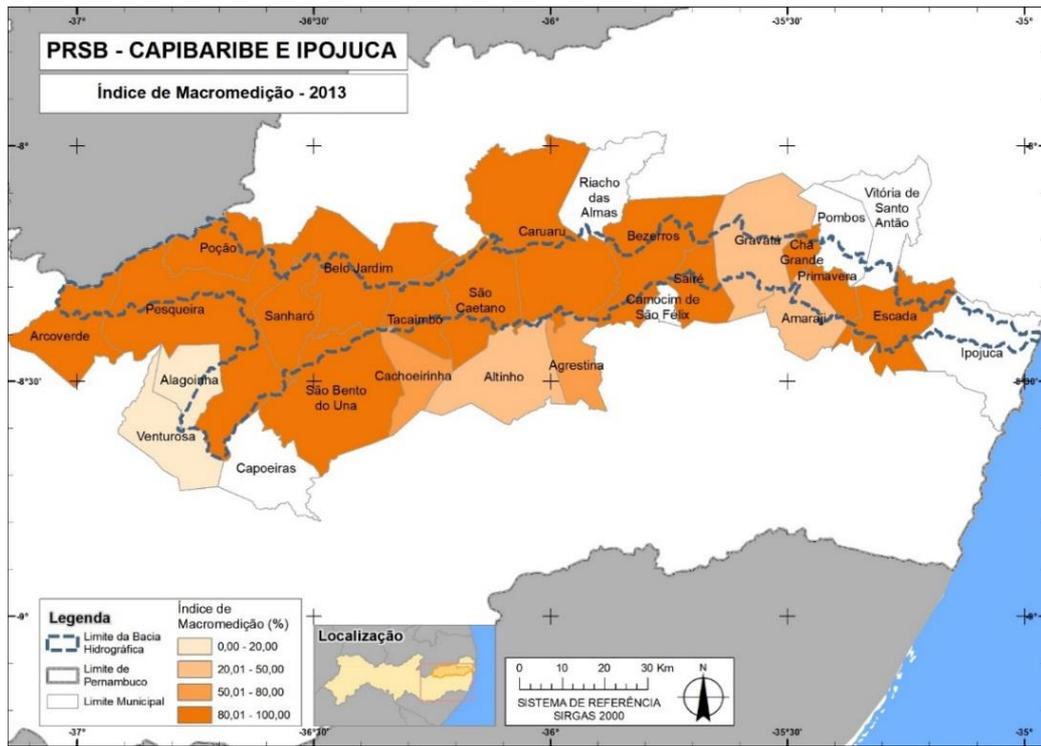
Fonte: Consórcio ENGECORPS-Typsa-TPF (2018).

3.1.5.6 Índice de macromedição

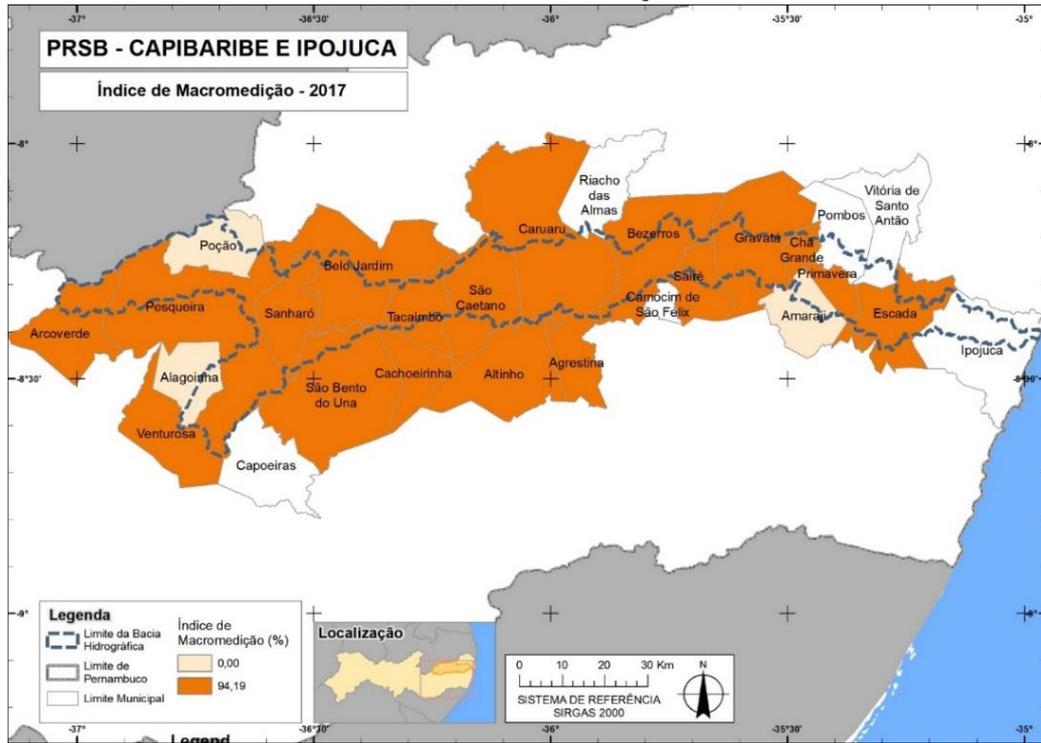
Fornece uma relação entre o volume macromedido e o volume total produzido, descontando volumes de águas exportadas ou adicionando volume de água importada. Este índice representa o volume de água efetivamente medido nas saídas ETAs, unidades de tratamento simplificado (UTS), poços e pontos de entrada 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. Dentre os dados levantados, é importante ressaltar casos como o do sistema dos municípios de Alagoinha e Venturosa, cujos SSA entraram em colapso por 6 anos e a partir de 2016 começaram a ter o abastecimento pelo sistemas reestabelecido.

Organizando os índices em um mapa, como mostra a Figura 3.64, pode-se notar a melhora na região agreste que é mostrada no mapa do índice de micromedição. Alagoinha e Poção mostram 0% devido ambas estarem com seus sistemas de abastecimento em colapso.



(a) Índice de macromedicação 2013



(b) Índice de macromedicação 2017

Figura 3.64 - índice de macromedicação nos municípios da bacia do rio Ipojuca nos anos de 2013 e 2017

Fonte: Consórcio ENGEORPS-Typsa-TPF (2018).

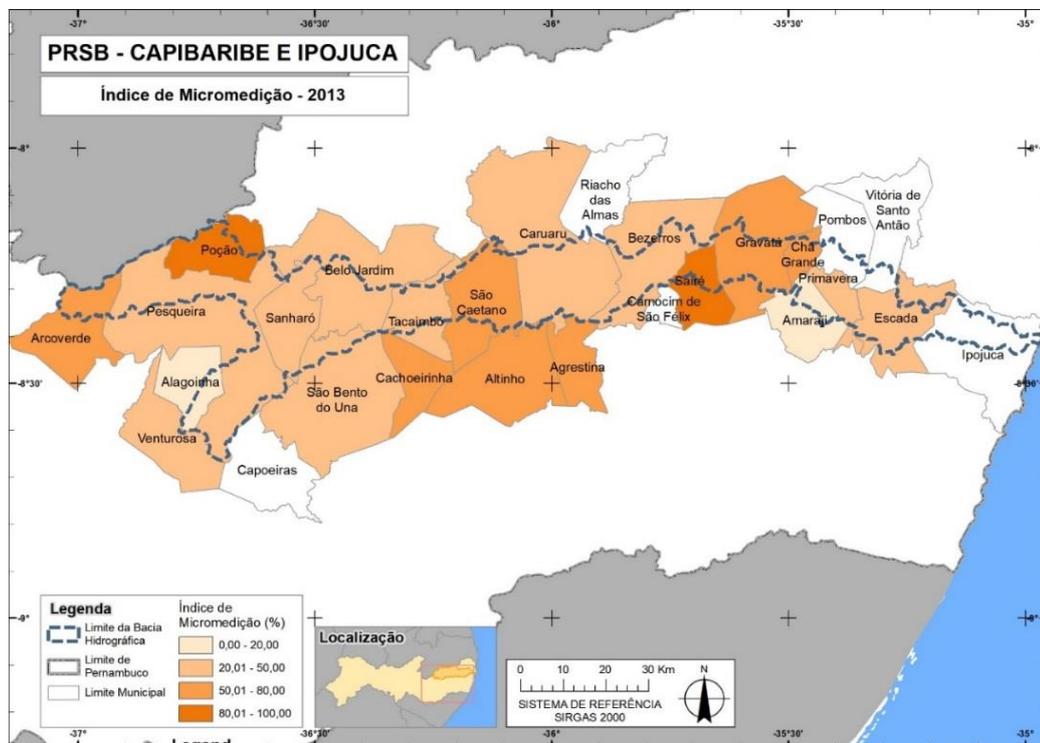
*Para o município de Amaraji, o dado mostrado para o ano de 2017 corresponde ao ano de 2015, o mais atual fornecido.

3.1.5.7 Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado

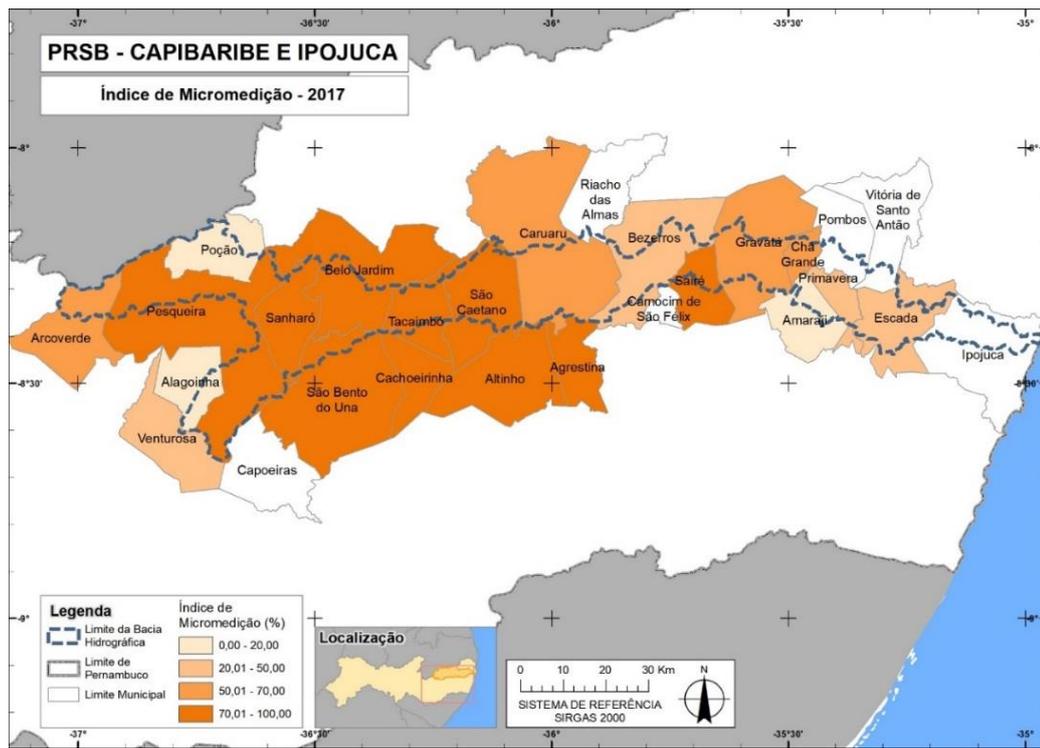
Este índice fornece a porcentagem do volume micromedido em relação ao volume disponibilizado. O volume micromedido é obtido através da medição dos hidrômetros instalados nas residências atendidas com abastecimento, das quais é possível efetuar a devida cobrança em relação ao volume utilizado pelos moradores.

Este índice quando atinge 100% mostra 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 3.65, possibilita enxergar que houve uma grande melhora do monitoramento na região agreste contida na bacia do rio Ipojuca, que enfrentou uma grande seca durante o período analisado, o que trouxe mais controle na água distribuída na região. Porém, um único município dessa região apresenta 0% no índice de micromedição, o município de Poção. Isso aconteceu como previsto anteriormente: devido ao colapso de seu sistema de abastecimento no ano de 2017.



(a) Índice de micromedição 2013



(b) Índice de micromedição 2017

Figura 3.65 - Índice de micromedição nos municípios da bacia do rio Ipojuca nos anos de 2013 e 2017*

Fonte: Consórcio ENGEORPS-Typsa-TPF (2018).

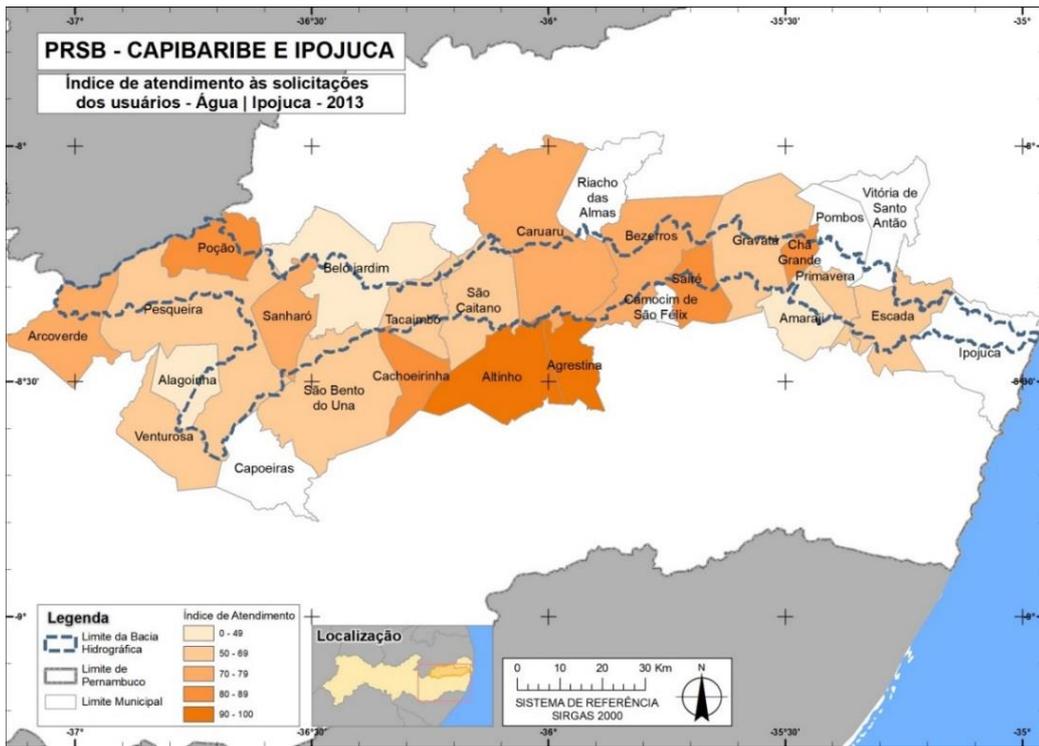
*Para o município de Amaraji, o dado mostrado para o ano de 2017 corresponde ao ano de 2015, o mais atual fornecido.

3.1.5.8 Índice de atendimento às solicitações dos usuários

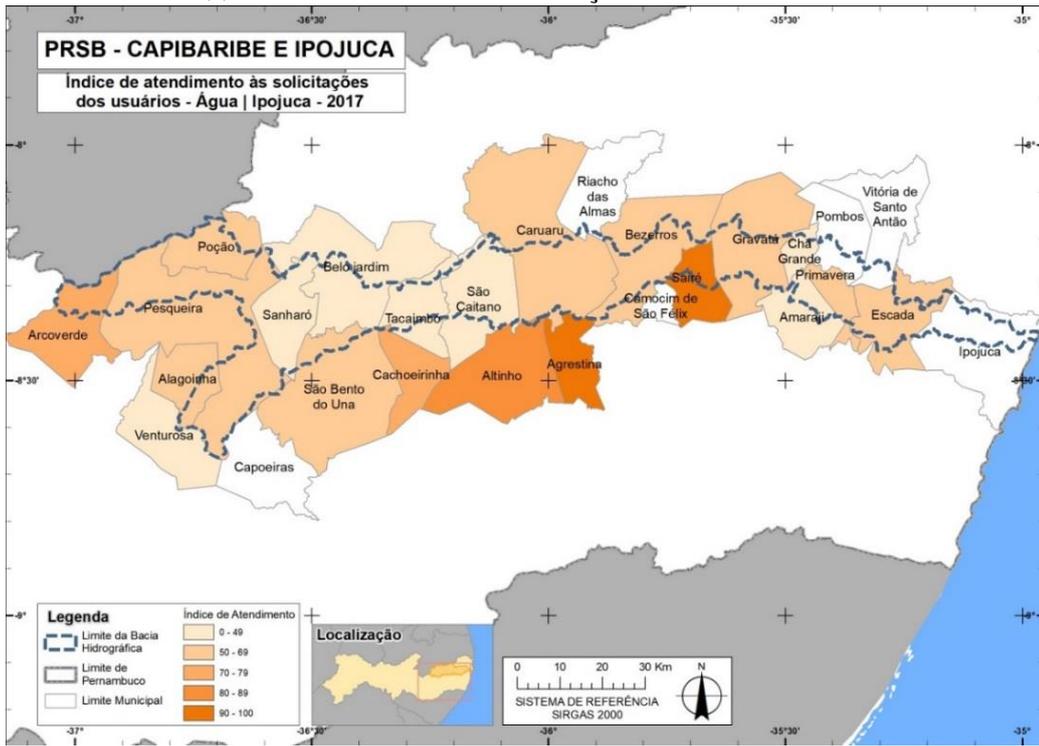
Índice percentual de solicitações feitas pelos usuários do sistema que foram atendidas pelo prestador de serviços responsável pela distribuição do abastecimento de água. Deste modo, são registradas as solicitações dos usuários e avaliado se estas foram solucionadas ou não pela prestadora do serviço.

Segundo os dados analisados, a maioria dos municípios tiveram mais da metade das solicitações atendidas, ou seja, um índice maior do que 50%, totalizando 18 em 2013, 16 em 2014 e 2016, 17 em 2015 e 14 em 2017. Foi possível averiguar que ocorreram anos em que todas solicitações foram atendidas em determinado município. Este foi o caso de Poçoão, o qual teve o índice igual com valor máximo em 2015. É importante destacar também que no último ano (2017) ocorreu o maior número de registro de solicitações atendidas com índice inferior a 50% (6 registros), dentre o período analisado.

A espacialização dos dados dentre os municípios da bacia do rio Ipojuca (Figura 3.66) demonstra que houve uma piora no atendimento às solicitações dos usuários em todas as regiões: GNR Ipojuca, Agreste Central e Russas. Tal fator indica que houve uma necessidade de investimento estruturais e/ou estruturantes para que o presente quadro seja revertido.



(a) Índice de atendimento às solicitações dos Usuários 2013.



(b) Índice de atendimento às solicitações dos Usuários 2017.

Figura 3.66 - Índice de atendimento às solicitações dos Usuários da bacia do rio Ipojuca nos anos de 2013 e 2017.

Fonte: Consórcio ENGEORPS-Typsa-TPF (2018).

3.1.5.9 Índice de perdas de faturamento

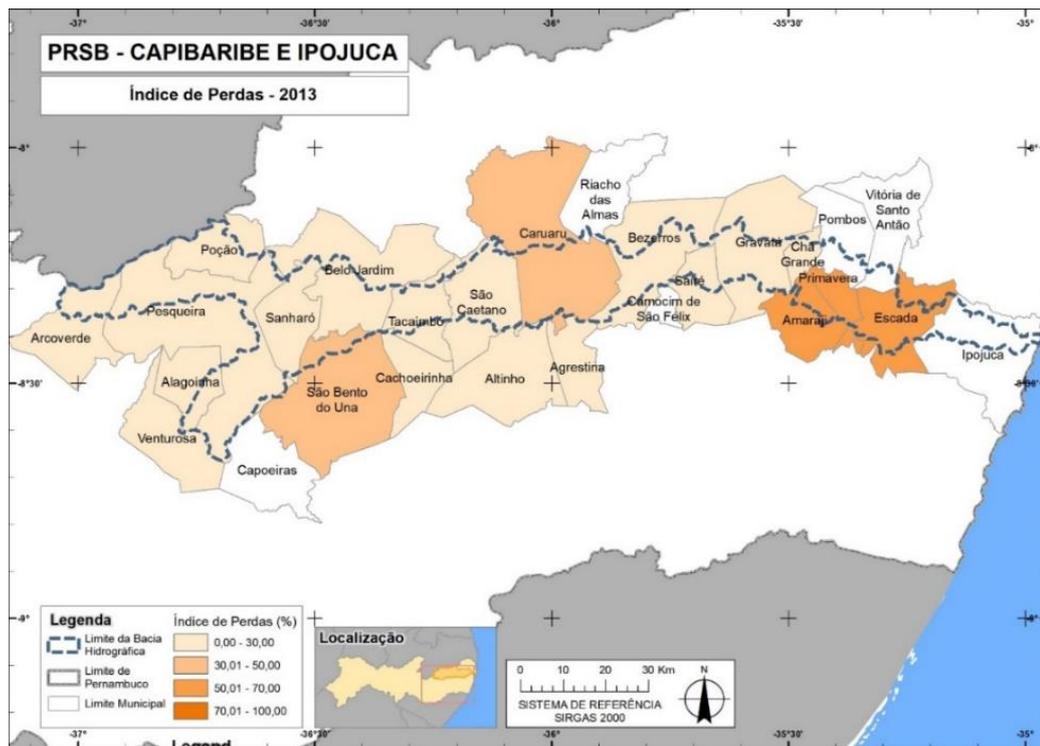
Indica o percentual do volume produzido (e importado) de água que não foi faturado em relação ao volume total produzido. O volume de água utilizado para serviço não é contabilizado como perda. Este índice é calculado retirando-se do total de água produzido e importado o volume de água que foi faturado.

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.

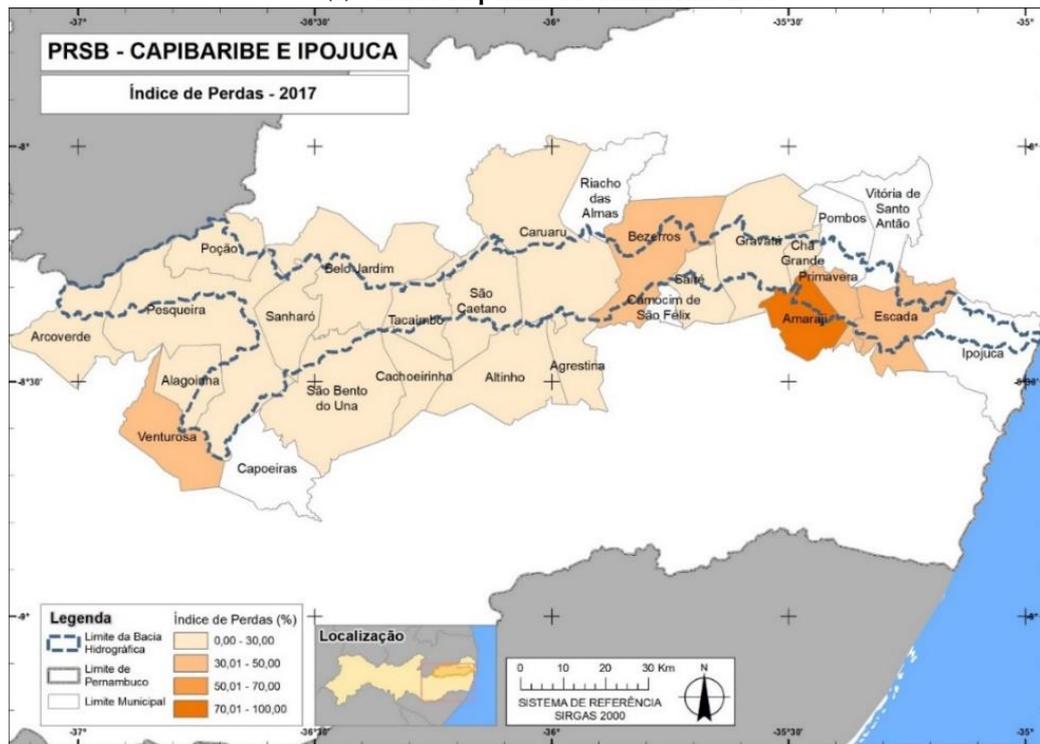
Os valores negativos do índice de perdas de faturamento são explicados pela política comercial da Compesa. Tal política prevê um pagamento mínimo pelos serviços de água prestados, sendo as ligações micromedidas ou não, correspondente ao consumo de 10 m³/mês. Para ligações não micromedidas, cobra-se um valor fixo baseado neste valor mínimo, independentemente do valor de consumo real, podendo o valor real superar ou ser inferior ao fixo estabelecido. Em ligações que contam com micromedicação, 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 3.67, os índices de perdas de faturamento em geral são baixos no alto curso do rio Ipojuca, porém, os municípios mais próximos da foz apresentam índices mais altos de perdas, que pode ser explicado pelo fato que estes municípios, apesar de não sofrerem com crises hídricas, possuem poucos investimentos para saneamento.



(a) Índice de perdas de faturamento 2013



(b) Índice de perdas de faturamento 2017

Figura 3.67 - Índice de perdas nos municípios da bacia do rio Ipojuca nos anos de 2013 e 2017*

Fonte: Consórcio ENGECORPS-Typsa-TPF (2018).

*Para o município de Amaraji, o dado mostrado para o ano de 2017 corresponde ao ano de 2015, o mais atual fornecido.

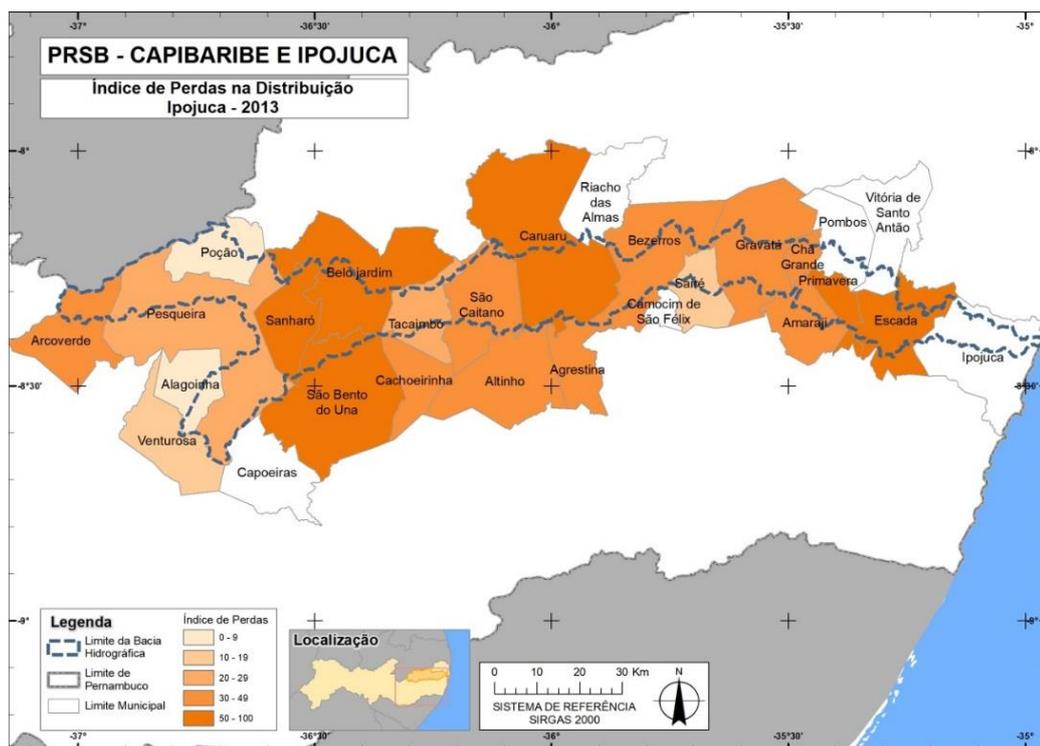
3.1.5.10 Índice de perdas na distribuição

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

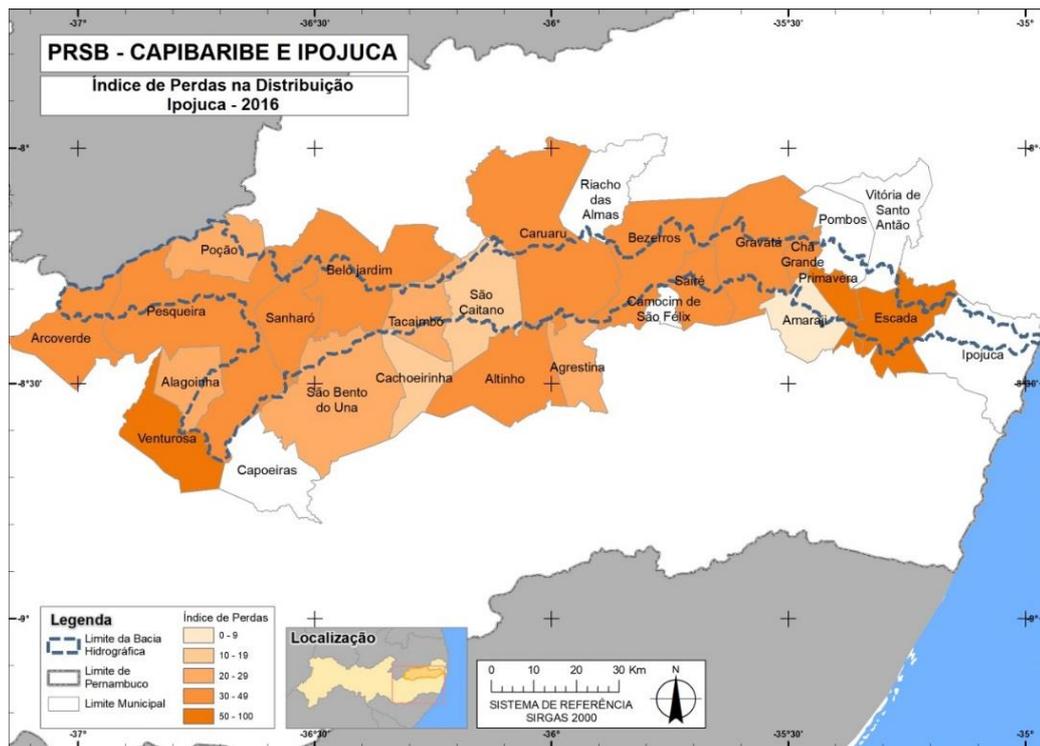
não é contabilizado como perda. Este índice é calculado retirando-se do total de água produzido e importado o volume de água consumida e o volume de serviço.

Os dados analisados indicaram uma média de perda na distribuição, variando entre 37% (2013), 39% (2014), 32% (2015) e 33% (2016). No ano de 2013, 4 municípios obtiveram uma perda de distribuição maior do que 50%, sendo estes: Belo Jardim (53%), Escada (67%), Primavera (63%) e São Bento do Una (62%). Houve uma variação ao longo dos anos de análise, nos quais, de forma geral, ocorreram uma redução comparando o início e o fim da série. 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 3.68), poderão ser avaliadas as tendências regionais na temática de perdas na distribuição. Na GNR Ipojuca, ocorreram aumento no índice em Alagoinha, Pesqueira e Poção, e redução em Belo Jardim, Sanharó, São Caitano e Agrestina. Também foi constatada redução no município de Cachoeirinha da GNR Agreste Central. 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 3.68 - Índice de perdas na distribuição da bacia do rio Ipojuca nos anos de 2013 e 2016.

Fonte: Consórcio ENGEORPS-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 Ipojuca 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 Ipojuca abrange 21 municípios com sistemas de abastecimento operados pela Compesa, dos quais apenas quatro tem sistema de esgotamento sanitário (SES), Arcoverde, Caruaru, Gravatá, Tacaimbó e Venturosa. 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 3.114.

QUADRO 3.114 – 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> |
|------------------------------|--|--|--|
| Arcoverde | 5% | 100% | 5% |
| Caruaru | 44% | 100% | 53% |
| Gravatá | 1% | 100% | 2% |
| Venturosa | - | - | - |

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 tratada exportado. O índice de coleta para Arcoverde foi de 5% em 2017, com uma taxa de crescimento em relação a 2013 de 2%. Porém, houve um decréscimo de 1% entre 2016 e 2017. Para Caruaru foi de 44% em 2017, com uma taxa de crescimento em relação a 2013 de 2%. Porém, houve um decréscimo de 3% entre 2016 e 2017. E para Gravatá foi de 1% em 2017, porém houve um decréscimo de 1% a partir de 2013. Não há informações quanto ao índice de atendimento de Venturosa, uma vez que o SES deste município ainda está em fase de testes. Estes valores indicam 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 os três municípios 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 Arcoverde foi de 5% em 2017, Caruaru 53% e Gravatá 2%. 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 os municípios de Arcoverde, Caruaru e Gravatá.

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 Ipojuca.

O Quadro 3.115 apresenta a distribuição dos municípios ao longo da bacia do rio Ipojuca, a gerência responsável pela operação do sistema e os componentes do sistema de esgotamento sanitário, informando se há ou não determinado componente no município. Embora os municípios de Caruaru e Gravatá terem sido citados em item anterior, apenas foram disponibilizadas informações operacionais a respeito do SES de Arcoverde e Venturosa, estando o SES de Venturosa ainda em fase de testes, os quais são descritos a seguir. O SES de Gravatá não é operado pela Compesa.

QUADRO 3.115 – SES DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO IPOJUCA.

| <i>Municípios Abrangidos</i> | <i>Gerência</i> | <i>Rede Coletora</i> | <i>Estação Elevatória de Esgoto</i> | <i>Linha de Recalque</i> | <i>Coletor Tronco</i> | <i>Estação de Tratamento de Esgoto</i> |
|------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------|--|
| Agrestina | Una | - | - | - | - | - |
| Alagoinha | Ipojuca | - | - | - | - | - |
| Altinho | Una | - | - | - | - | - |
| Amaraji | | - | - | - | - | - |
| Arcoverde | Moxotó | × | × | × | × | × |
| Belo jardim | Ipojuca | - | - | - | - | - |
| Bezerros | Russas | - | - | - | - | - |
| Cachoeirinha | Una | - | - | - | - | - |
| Caruaru | Agreste Central | - | - | - | - | - |
| Chã Grande | Russas | - | - | - | - | - |
| Escada | Mata Sul | - | - | - | - | - |
| Gravatá | Russas | - | - | - | - | - |
| Pesqueira | Ipojuca | - | - | - | - | - |
| Poção | Ipojuca | - | - | - | - | - |
| Primavera | Mata Sul | - | - | - | - | - |
| Sairé | Russas | - | - | - | - | - |
| Sanharó | Ipojuca | - | - | - | - | - |
| São Bento do Una | Ipojuca | - | - | - | - | - |
| São Caitano | Ipojuca | - | - | - | - | - |
| Tacaimbó | Ipojuca | - | - | - | - | - |
| Venturosa | Moxotó | × | × | × | × | × |

Fonte: Consórcio ENGEORPS-Typsa-TPF (2018).

3.2.2.1 Arcoverde

A Figura 3.69 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de esgotamento sanitário do município.

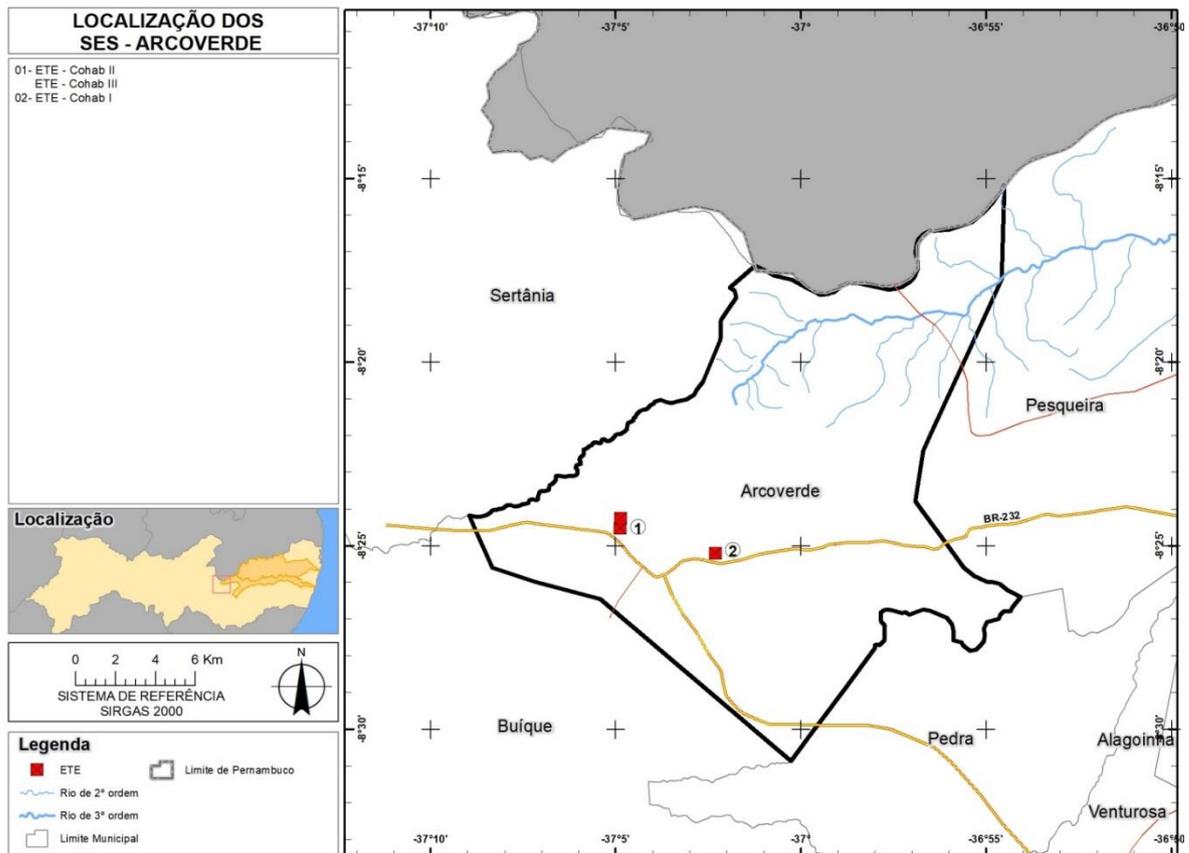


Figura 3.69 – Localização das unidades do SES de Arcoverde.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Rede Coletora

A rede coletora de esgoto do município encontra-se desativada, pois era operada anteriormente pela Prefeitura, a qual realizou recentemente o repasse para a Compesa. Ela possui uma extensão de 11.135 metros, com tubulações de PVC e Concreto e diâmetros variando de 150 a 200 mm, e um total de 1.088 ligações ativas. O estado de conservação das tubulações em PVC é considerado bom, porém, as tubulações em concreto estão em condições ruins. Na bacia da Cohab I foram identificadas redes de concreto implodindo, causando obstrução de trechos da rede, sendo necessário à sua substituição.

A equipe de manutenção do SES da GNR Moxotó é formada por três colaboradores que atendem os municípios de Arcoverde e Venturosa, alternando os dias de atendimento, sendo Arcoverde nas terças e quintas, e Venturosa nas segundas, quartas e sextas. Para desobstruções e limpeza dos poços das caixas coletoras e poços de visita, a equipe possui um caminhão com hidrovácuo.

✓ Estação Elevatória de Esgoto

O SES de Arcoverde conta com uma estação elevatória de esgoto (EEE), porém, esta foi desativada após a expansão da rede pela prefeitura municipal e o poço de visita da EEE foi interligado a nova rede. As instalações eletromecânicas da estação foram desmontadas e caso seja reativada, o prédio necessitará de reformas.

✓ Linha de Recalque

A linha de recalque do SES de Arcoverde encontra-se desativada, uma vez que a EEE foi desativada em função da ampliação da rede coletora de esgoto. Esta operava automaticamente através do nível do poço de sucção da EEE e bombeava o esgoto até a antiga estação de tratamento de esgoto ETE Cohab II. A tubulação de PVC possui diâmetro de 100 mm e 272 m de extensão e encontra-se em boas condições, apesar de ter sido desativada.

✓ Estação de Tratamento de Esgoto

O sistema de esgotamento sanitário do município de Arcoverde possui três estações de tratamento de esgoto, a ETE Cohab I, ETE Cohab II e ETE Cohab III, todas desativadas. As ETEs Cohab II e ETE Cohab III pertencem à Prefeitura, e ainda serão transferidas para a Compesa.

A ETE Cohab I possui manutenção realizada periodicamente pela equipe de manutenção de esgoto de Arcoverde. A manutenção consiste na limpeza das grades e capinação da área de entorno. Porém, quanto as instalações físicas, estas se encontram em estado de conservação ruim, necessitando uma reforma geral. Entre os problemas encontrados nesta estação, destacam-se: vazamento na primeira lagoa, danos estruturais nas outras lagoas, válvulas de gaveta necessitando substituição, tubulações de by-pass danificadas, poços de visita obstruídos, cercas de proteção faltando, e ausência de dissipador de energia na saída do emissário, caixa de areia e calha parshall.

O tratamento utilizado nessa estação é do tipo secundário, possuindo uma lagoa anaeróbica e duas lagoas facultativas. A estação possui capacidade nominal de tratamento de 3,76 L/s, e despeja o esgoto tratado no Riacho do Mel. Atualmente, a ETE encontra-se em manutenção devido à existência de problemas estruturais.

A ETE Cohab II apresenta um estado de conservação ruim, sendo necessária uma reforma geral caso venha a ser reativada. Entre os problemas existentes, destacam-se: muro de delimitação demolido em alguns trechos, e ausência de dissipador de energia na saída do emissário. O tratamento utilizado é do tipo secundário, possuindo uma lagoa facultativa. A estação possui capacidade nominal de tratamento de 3,93 L/s, e despejava o esgoto tratado no Riacho Melancia.

A ETE Cohab III, localizada no loteamento Novo Arcoverde, possui manutenção realizada periodicamente pela equipe de manutenção de esgoto de Arcoverde. A manutenção consiste na limpeza das grades e capinação da área de entorno. A estação apresenta estado de conservação regular, uma vez que foi vandalizada, onde foi removida toda a cerca e parte do emissário. Entre os problemas identificados, destaca-se: cerca de delimitação e trecho do emissário foram roubados, e ausência de dissipador de energia na saída do emissário. O tratamento utilizado nesta estação é do tipo secundário, possuindo duas lagoas facultativas e uma lagoa de maturação. A estação possui capacidade nominal de tratamento de 7,15 L/s, e despeja o esgoto tratado no Riacho Melancia.

O Quadro 3.116 apresenta as informações referentes as estações de tratamento de esgoto do SES do município de Arcoverde.

QUADRO 3.116 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO DO SES DE ARCOVERDE.

| Unidade | Corpo Receptor | Situação | Tipo de Tratamento | Capac. Nominal (l/s) | Localização Geográfica | |
|---------------|-----------------|------------|--------------------|----------------------|------------------------|----------|
| | | | | | Lat. | Long. |
| ETE Cohab I | Riacho do Mel | Desativado | Secundário | 3.76 | -8,4202 | -37,0383 |
| ETE Cohab II | Riacho Melancia | Desativado | Secundário | 3.93 | -8,4089 | -37,0812 |
| ETE Cohab III | Riacho Melancia | Desativado | Secundário | 7.15 | -8,4043 | -37,0810 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

3.2.2.2 Venturosa

O sistema de esgotamento sanitário do município de Venturosa foi projetado para 5 bacias dentro do município, porém está implantado para apenas duas bacias. As unidades são novas e estão em fase de testes pela empreiteira junto com a Compesa, para efetuar o repasse das instalações. Os componentes do sistema são descritos na sequência.

A Figura 3.70 apresenta a localização das unidades presentes no sistema de esgotamento sanitário do município.

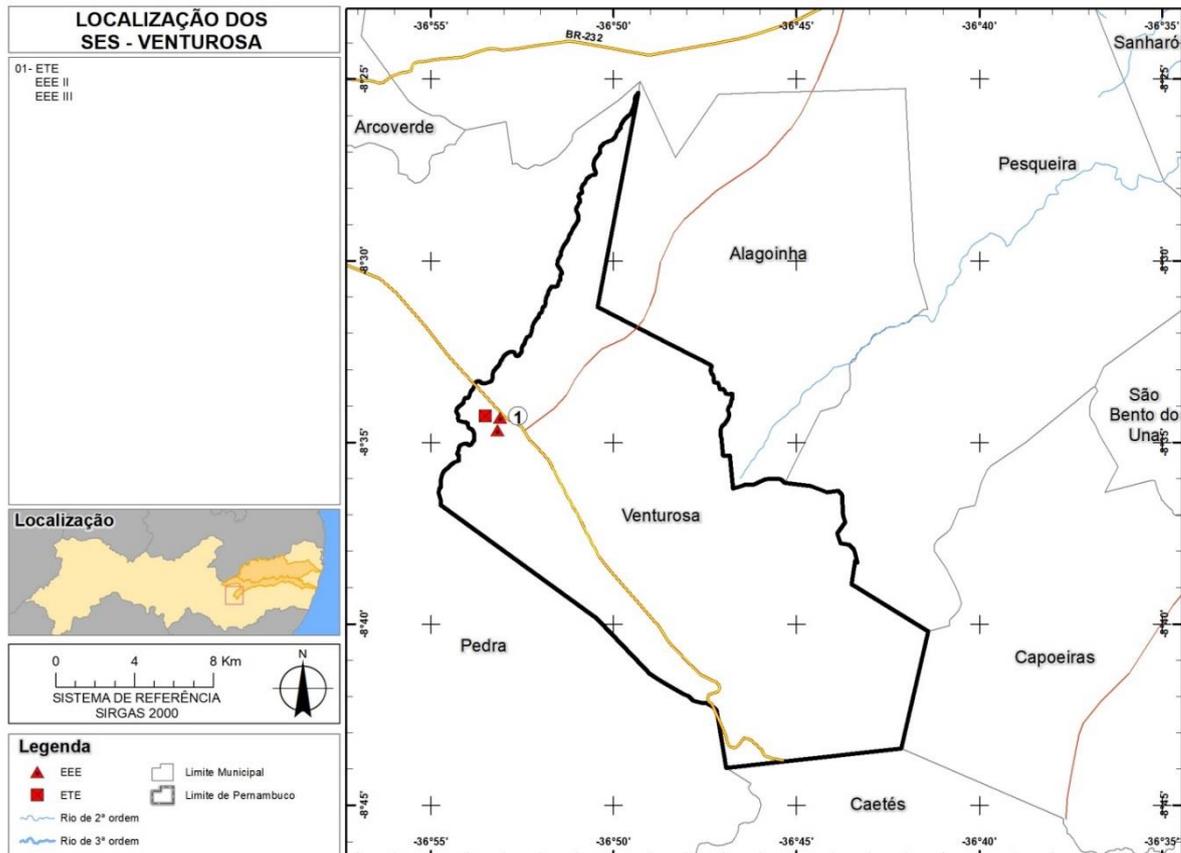


Figura 3.70 – Localização das unidades do SES de Venturosa.

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF, 2018.

✓ Rede Coletora

A rede coletora de esgoto da bacia 2 tem uma extensão de 13.000 metros, com tubulações de PVC e PVC DEFoFo e diâmetros variando de 100 a 250 mm, e um total de 2.463 ligações ativas. Abrange os bairros Arco Íris, parte do Rio dos Bois e parte do Centro, a Cohab, a Rua Nova e Sático Tenório. Ao todo, foram implantados 34 km de tubos, sendo 13 km referentes à rede coletora e 21 km ao ramal de calçada.

✓ Estação Elevatória de Esgoto

O SES de Venturosa conta com duas estações elevatórias de esgoto (EEE), a EEE II e III, operando 24 horas por dia, com limpeza das grades e da caixa de areia numa frequência de 3 vezes por semana. A EEE II bombeia água até um poço de visita (PV) através de 2 conjuntos motobomba, sendo um reserva, vazão de 32,44 L/s, potência de 20 CV e altura manométrica de 12,36 m.c.a. A EEE III bombeia água até a ETE Venturosa através de 2 conjuntos motobomba, sendo um reserva, vazão de 44,53 L/s, potência de 30 CV e altura manométrica de 31,29 m.c.a. O Quadro 3.117 apresenta as características da EEE do município.

QUADRO 3.117 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SES DE VENTUROSA.

| Unidade | Destino | Situação | Capacidade Nominal (l/s) | Nº MB / Potência (cv) | Altura Manom. (m) | Localização Geográfica | |
|---------------------|---------------|------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|----------|
| | | | | | | Lat. | Long. |
| EEE II / Venturosa | PV-T | Em fase de teste | 32.44 | 2 (1+1) / 20 | 12.36 | -8,5777 | -36,8861 |
| EEE III / Venturosa | ETE Venturosa | Em fase de teste | 44.53 | 2 (1+1) / 30 | 31.29 | -8,5720 | -36,8850 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Linha de Recalque

A linha de recalque do SES Venturosa EEE II e EEE III são novas e encontra-se em fase de testes para o repasse a Compesa. Estas operam automaticamente através do nível do poço de sucção das estações elevatórias EEE II e EEE III e bombeiam o esgoto até o poço de visita PV-T e para a ETE Venturosa, respectivamente. As tubulações de PVC DEFoFo possuem diâmetro de 150mm e 250 mm e extensões de 344 m e 1283 m e encontram-se em boas condições. O Quadro 3.118 apresenta as informações coletadas referente linha de recalque do sistema de esgotamento sanitário do município Venturosa.

QUADRO 3.118 – LINHA DE RECALQUE DO SES DE VENTUROSA.

| Unidade | Unidade a montante | Unidade a Jusante | Situação | Condução | Diâmetro (mm) | Extensão (m) | Material |
|---------------|--------------------|-------------------|----------|----------|---------------|--------------|----------|
| LDR Venturosa | EEE II | PV-T | Boa | Recalque | 150 | 344 | PVC |
| LDR Venturosa | EEE III | ETE Venturosa | Boa | Recalque | 250 | 1283 | PVC |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

✓ Estação de Tratamento de Esgoto

O SES do município de Venturosa possui uma estação de tratamento de esgoto, a ETE Venturosa. A estação é nova e está na fase de testes junto a empreiteira, sua manutenção será feita por 4 operadores em escala de revezamento. Possui boas condições de operação e manutenção. Caso haja inconformidades na fase de teste da ETE, deverão ser tratadas pela empreiteira.

O tratamento utilizado nessa estação é do tipo terciário, possuindo uma Caixa de Areia, RAFA, Filtro Biológico, Floculador, Decantador, Adensador, centrífuga, Recirculação, Leito de Secagem e Tanque de Hipoclorito. A estação possui capacidade nominal de tratamento de 19,81 L/s e despeja o esgoto tratado no Rio dos Bois.

O Quadro 3.119 apresenta as informações referentes as estações de tratamento de esgoto do SES do município de Venturosa.

QUADRO 3.119 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO DO SES DE VENTUROSA.

| Unidade | Corpo Receptor | Situação | Tipo de Tratamento | Capac. Nominal (l/s) | Localização Geográfica | |
|---------------|----------------|----------|--------------------|----------------------|------------------------|----------|
| | | | | | Lat. | Long. |
| ETE Venturosa | Rio dos Bois | Ativado | Terciário | 19.81 | -8.5713 | -36.8916 |

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 Ipojuca, foram analisados os parâmetros de qualidade ao longo das estações distribuídas na bacia. A CPRH é o órgão responsável por realizar este monitoramento, contendo 14 estações em toda a bacia, das quais 10 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 3.71 e a Figura 372 apresentam espacialmente as estações de qualidade de água e o resultado da aplicação dos índices IET e IQA, respectivamente.

A estação IP-01, localizada na nascente do rio Ipojuca, apresenta IQA classificado como Ruim, fator preocupante uma vez que na nascente, o trecho do rio possui estado intermitente, e baixos índices de qualidade de água apontam para uma possível contaminação dos lençóis subterrâneos

que alimentam aquela nascente. O IET apresentou ótimo resultado, devido a sua localização apresenta menor risco de presença de nutrientes, por se originarem dos lençóis subterrâneos.

O IP-12 mostra um resultado equivalente ao IP-01. O posto fica localizado numa região de alta atividade pecuária, porém, distante da nascente do rio Ipojuca, indicando uma possível contaminação no curso do rio. Quanto ao IET, o posto apresenta um resultado muito preocupante, classificado como Hipereutrófico, o que pode trazer indesejáveis consequências para o uso desta água para estas atividades.

As estações IP-13 e IP-14, localizadas em um dos afluentes do rio Ipojuca, no Rio Bitury, mostram resultados satisfatórios, classificados como “Ruim”. O IET do posto IP-13 apresentou ótimo resultado, uma vez que por estar localizado na nascente e se originar do lençol subterrâneo, apresenta menor risco de presença de nutrientes. Já o o posto IP-14 apresentou um resultado em níveis aceitáveis em relação ao IET, sendo classificado como Mesotrófico.

O posto IP-49, apresentou resultados preocupantes. Localizado próximo à cidade de Caruaru, um grande centro urbano da região, que possui até mesmo tratamento e coleta de esgoto. O IQA foi classificado como “Péssimo”, indicando que a água ali presente é possivelmente oriunda de um efluente que não possuiu nenhum tratamento, ou seja, foi diretamente despejado no rio. Este resultado é possivelmente oriundo de atos irresponsáveis que poluem diretamente o rio Ipojuca, provenientes de diversos tipos de fontes poluidoras, como indústrias e a intensa atividade comercial da cidade, que precisa investir na expansão do seu sistema de tratamento de esgoto, que não suporta a totalidade do município.

Os postos mais adiante no curso do rio não apresentam um resultado tão negativo como o do IP-49, porém, ainda não mostram resultados muito satisfatórios, classificados entre Ruim e Aceitável, são resultados que ainda devem preocupar os municípios que são cortados pelo rio, pois o impacto no rio devido ao crescimento de Caruaru também poderá acontecer aos outros municípios que estão mais próximos do litoral. O corpo do rio encontra-se com alta concentração de nutrientes, praticamente impróprio para o uso, o que foi previsto com o resultado dos IQA. Apenas o posto IP-85 não foi classificado como Hipereutrófico, porém, ainda apresentou resultado em nível Supereutrófico, o que ainda indica altos níveis de poluição.

Os resultados mostrados para o IQA apontaram alguns pontos de poluição que chegam a comprometer a qualidade da água do rio. 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, grandes polos industriais cresceram dentro da bacia, porém, os sistemas municipais de esgoto não se expandiram o suficiente para

se adaptar à nova realidade, como também acontece para as atividades rurais, como a atividade canavieira e a agropecuária, que também favorecem a poluição do rio Ipojuca.

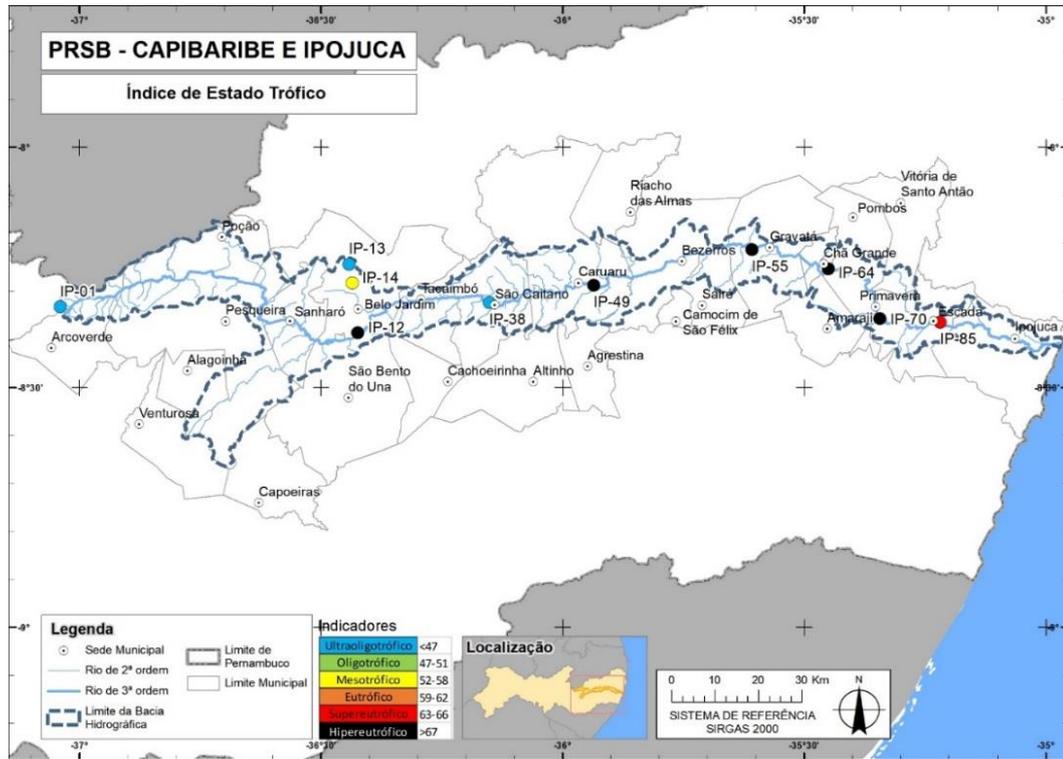


Figura 3.71 - IET para as estações de qualidade de água da bacia do rio Ipojuca.

Fonte: Consórcio ENGEORPS-Typsa-TPF (2018).

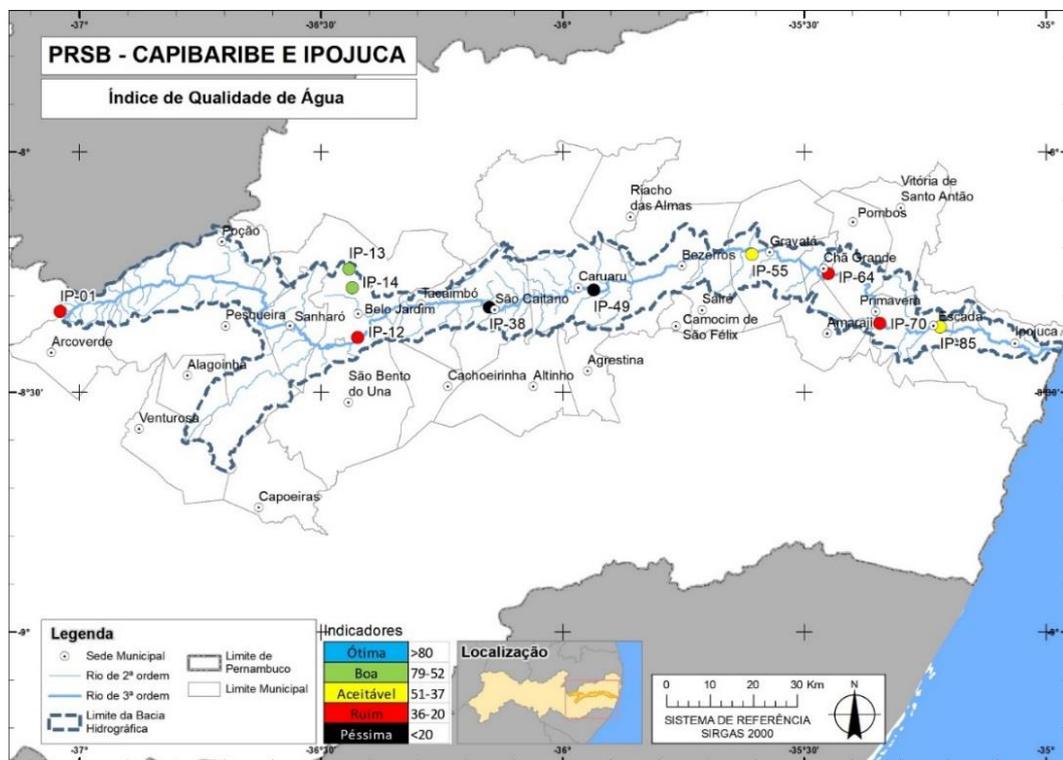


Figura 3.72 - IQA para as estações de qualidade de água da bacia do rio Ipojuca.

Fonte: Consórcio ENGEORPS-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 3.73.

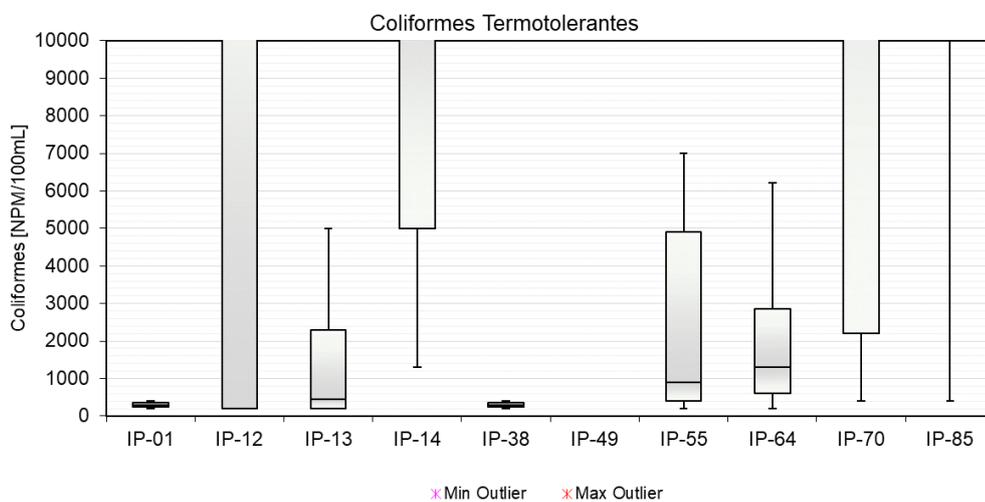


Figura 3.73 – Coliformes termotolerantes nas estações de monitoramento de qualidade de água bacia do Ipojuca (2010-2016).

Fonte: Consórcio Engecorps-Typsa-TPF (2018)

O posto IP 14, localizado no alto curso do rio Ipojuca, próximo a nascente, em Belo jardim, apresenta um resultado ruim, com amostras fora do limite estabelecido pela resolução CONAMA (2005), indicando um grande risco de contaminação do corpo hídrico na região. O município fica localizado na Gere IV, que possui a pior taxa de óbito totais pelo SUS dentro da bacia, o que pode explicar a ausência de amostras com resultados dentro do limite da resolução.

Os postos IP-70 e IP-80, localizados nos municípios de Escada e Primavera, localizados na Gere III, apresentaram amostras abaixo do limite. A Gere III possui uma taxa de óbitos bem menor se comparada à taxa da Gere IV, porém ainda é consideravelmente alta, confirmando problemas no saneamento da região, afetando a saúde dos moradores.

Dos demais postos, apenas o IP-10 e o IP-38 não obtiveram amostras fora do limite da CONAMA (2005). O IP-12 e IP-13, ambos em Belo Jardim, tiveram várias amostras dentro do limite, porém, algumas ainda mostraram resultados acima do exigido, configurando mais do que 20% das amostras.

O IP-49 não foi representado na Figura 3.73 uma vez que o seu resultado esteve acima do limite da escala e dificultando a visualização do gráfico se o mesmo fosse representado. O posto apresentou resultados fora dos limites da resolução CONAMA(2005), indicando a presença de uma água totalmente contaminada e que põe em risco a vida da população. O posto está localizado no município de Caruaru, um grande centro urbano, que possui um sistema de coleta de esgoto, porém se mostra ineficiente no que tange a descontaminação do rio. A água nesse posto de monitoramento pode ser considerada esgoto bruto.

O posto IP-55 mostra resultados parecidos com o IP-13, porém, mais próximos do limite. O IP-55 fica localizado na cidade de Gravatá, que possui tratamento de esgoto, porém, o tratamento não atende toda a população e ainda não reduziu o suficiente o problema de contaminação da água no município.

Por fim, o posto IP-64, no município de Chã Grande, apresentou um resultado não muito satisfatório, com mais de 50% das amostras acima do valor permitido pela resolução Conama (2005). O município de Chã Grande apresentou altos índices de internações por doenças causadas pela contaminação da água no ano de 2011, índice este que apresentou redução no ano de 2014.

3.2.5 Indicadores técnicos e operacionais da prestação de serviços

Este tópico vai abordar uma avaliação dos sistemas de esgotamento sanitário fornecidos pelos municípios incluídos na bacia do rio Ipojuca. 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 Arcoverde, Gravatá e Caruaru possuem sistema de esgotamento sanitário. Não há dados dos índices para os municípios de Tacaimbó e Venturosa, uma vez que os SES foram implantados ainda este ano (2018), encontrando-se em fase de testes.

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 3.120 dispõe do índice de atendimento total de esgoto dos municípios que possuem SES.

QUADRO 3.120 - 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 |
| Arcoverde | 4% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| Caruaru | 41% | 43% | 44% | 48% | 53% |
| Gravatá | 2% | 2% | 2% | 2% | 2% |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

Os sistemas de tratamento de esgoto de fato estão tratando todo o esgoto coletado, como mostrado pelo índice de tratamento de esgoto dos municípios. Porém, toda a contribuição de esgoto do município não é totalmente coletada e tratada, como mostrado no índice de coleta de esgoto. Caruaru é o município que mais se destaca neste índice e também nos outros. Arcoverde e Gravatá, pelo que mostra o índice, ainda não são capazes de coletar 5% do seu esgoto total produzido.

Os índices de atendimento para Arcoverde e Gravatá mostram que nenhum dos municípios fornece coleta para toda a população do sistema, o que explica os baixos índices de coleta. Podemos observar que os índices de atendimento estão muito próximos dos índices de coleta. Caruaru, porém, possui um atendimento para mais de metade da população, o que também explica o índice de coleta próximo dos 50%. Para todos os municípios observa-se um aumento do índice de atendimento total para o atendimento urbano, pois os sistemas de coleta são concentrados nos centros urbanos.

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 3.121 dispõe do índice de atendimento urbano de esgoto dos municípios que possuem SES.

QUADRO 3.121 - 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 |
| Arcoverde | 5% | 5% | 6% | 6% | 6% |
| Caruaru | 46% | 49% | 50% | 54% | 60% |
| Gravatá | 2% | 2% | 2% | 2% | 2% |

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 a falta de saneamento.

O Quadro 3.122 dispõe do índice de coleta de esgoto dos municípios que possuem SES. Observa-se que não houve um aumento significativo do percentual de coleta entre os anos de 2013 e 2017. Gravatá e Arcoverde possuem os piores índices, valor inferior a 10%. Caruaru possui um índice de 44% em 2017, porém ainda é um valor baixo considerando que aproximadamente 80% do volume consumido deveria retornar como esgoto.

QUADRO 3.122 - 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 |
| Arcoverde | 3% | 5% | 5% | 6% | 5% |
| Caruaru | 43% | 45% | 44% | 47% | 44% |
| Gravatá | 2% | 1% | 1% | 1% | 1% |

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% mostra controle total do tratamento de esgoto pelo órgão responsável, uma vez que todo esgoto coletado é tratado nas ETEs, minimizando, assim os problemas relacionados a falta de saneamento.

O Quadro 3.123 dispõe do índice de tratamento de esgoto nos municípios que possuem SES, este igual a 100% em todos os anos, indicando assim, que todo esgoto coletado no município foi tratado.

QUADRO 3.123 - 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 |
| Arcoverde | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Caruaru | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Gravatá | 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 exibe a quantidade de extravasamentos na rede por quilometro de extensão da rede, o que mostra 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 3.124 dispõe do índice de extravasamento de esgoto por extensão da rede para o sistema do município de Vitória de Santo Antão.

QUADRO 3.124 - ÍNDICE DE EXTRAVASAMENTO DE ESGOTO POR EXTENSÃO DA REDE ENTRE OS ANOS DE 2013 A 2016

| Município | Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (Percentual) | | | |
|-----------|---|------|-------|------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| Arcoverde | 14,29 | 7,13 | 15,85 | 25,8 |
| Caruaru | 3,23 | 8,42 | 10,99 | 0,01 |
| Gravatá | 0 | 2,06 | 0,32 | 0 |

Fonte: Material Disponibilizado pela Compesa, 2018.

Os índices mostram que o sistema de Gravatá está recebendo a devida atenção quando a manutenção de extravasamentos em sua rede de esgoto e Caruaru, que vinha apresentando muitos extravasamentos, mostrou uma grande melhora no ano de 2016. Porém, o sistema de esgoto do município de Arcoverde piorou, e em 2016 apresentou o seu pior resultado, necessitando de uma maior atenção aos extravasamentos ao longo da rede.

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 3.125, contendo o índice para 15 municípios. Os municípios de Agrestina, Arcoverde, Belo Jardim, Caruaru e Gravatá são aqueles que detém mais dados. Os registros de Sairé e Sanharó 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 3.125 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO ÀS SOLICITAÇÕES DOS USUÁRIOS ENTRE OS ANOS DE 2013 A 2017

| <i>Município</i> | <i>Índice de Continuidade Abastecimento (Percentual)</i> | | | | |
|------------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | <i>2013</i> | <i>2014</i> | <i>2015</i> | <i>2016</i> | <i>2017</i> |
| Agrestina | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| Alagoinha | - | - | - | - | - |
| Altinho | - | - | - | - | - |
| Amaraji | - | - | - | - | - |
| Arcoverde | 92,70 | 81,22 | 79,51 | 76,41 | 82,44 |
| Belo jardim | 70,00 | 100,00 | 0,00 | 100,00 | 0,00 |
| Bezerros | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 25,00 |
| Cachoeirinha | - | - | - | - | - |
| Caruaru | 77,38 | 85,75 | 70,36 | 55,51 | 78,38 |
| Chã Grande | - | - | - | - | - |
| Escada | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,00 | 0,00 |
| Gravatá | 86,36 | 66,67 | 66,67 | 63,64 | 0,36 |
| Pesqueira | 100,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Poção | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 0,00 |
| Primavera | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sairé | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sanharó | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| São Bento do Una | 100,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| São Caitano | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| Tacaimbó | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 43,33 |
| Venturosa | - | - | - | - | - |

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 Ipojuca.

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 Ipojuca 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.

O município de Amaraji é o único que tem atualmente a prestação do serviço por meio de uma autarquia municipal, denominada SAAE Amaraji. Esta é responsável por prestar serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário

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 Ipojuca.

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 exigida 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 Ipojuca.

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 Ipojuca, a maioria têm contrato de concessão com a Compesa, responsável por prestar os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, sendo estes: Agrestina, Alagoinha, Altinho, Arcoverde, Belo Jardim, Bezerros, Cachoeirinha, Caruaru, Chã Grande, Escada, Gravatá, Pesqueira, Poção, Primavera, Sairé, Sanharó, São Bento do Una, São Caitano, Tacaimbó e Venturosa. Com exceção de Amaraji.

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, o município de Ipojuca, integrante da bacia do rio Ipojuca, juntamente com os demais municípios da Região Metropolitana de Recife, estão com Contrato de PPP vigente para os serviços de esgotamento sanitário.