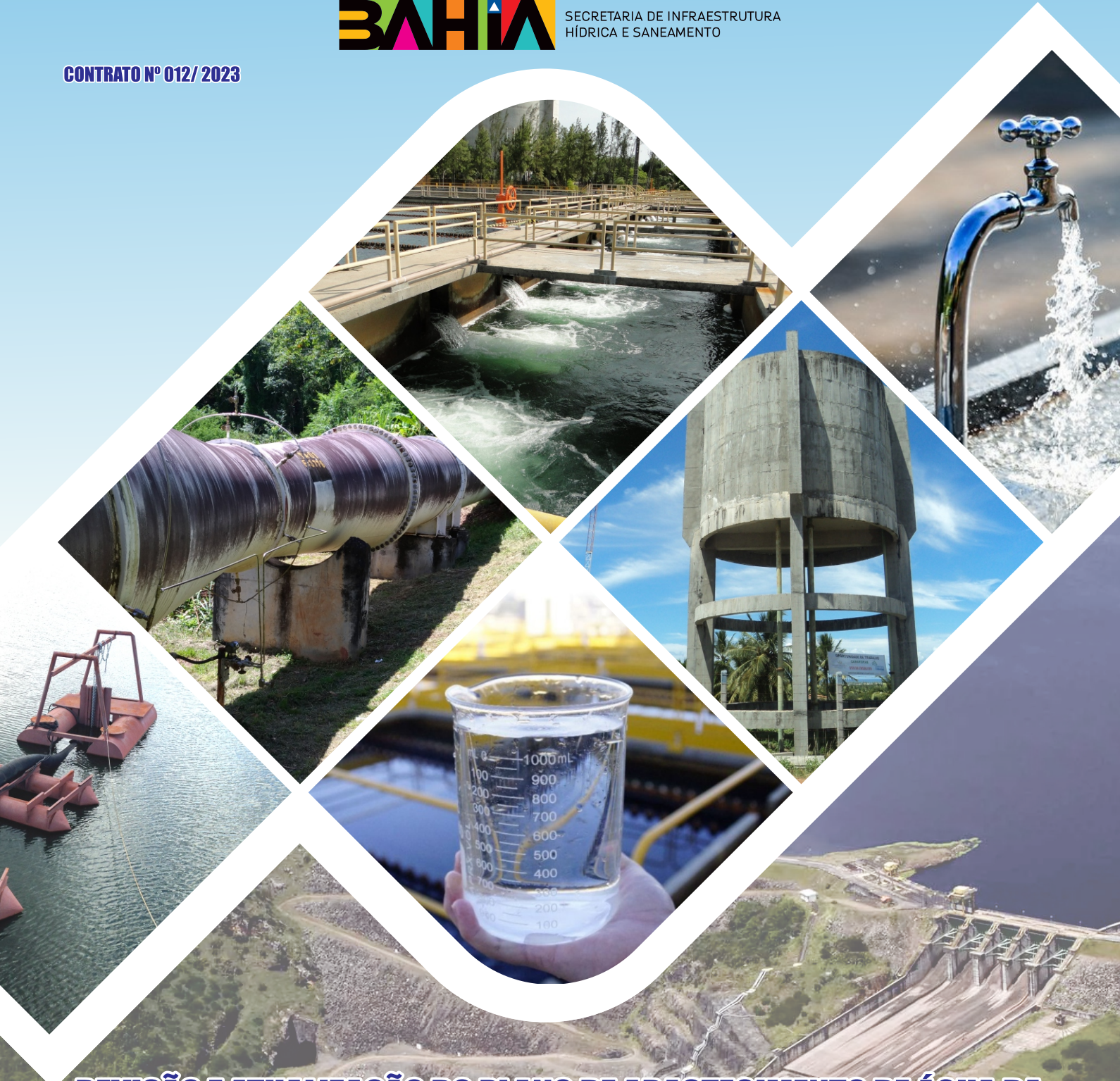


GOVERNO DO ESTADO



SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA  
HÍDRICA E SANEAMENTO

CONTRATO Nº 012/ 2023



# REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR, SANTO AMARO E SAUBARA.

**PRODUTO 06**

**FASE 3 - TOMO IV - NOVOS ESTUDOS DAS DIRETRIZES E PROPOSIÇÕES**

**VOLUME 08 – MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ**

**GEOHIDRO**

REV.01 - NOVEMBRO / 2025

**GOVERNADOR DO ESTADO DA BAHIA**

Jerônimo Rodrigues

**VICE-GOVERNADOR DO ESTADO DA BAHIA**

Geraldo Júnior

**SECRETÁRIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO**

Larissa Gomes Moraes

**CHEFE DE GABINETE**

Camila Medrado Totti

**SUPERINTENDENTE DE SANEAMENTO E GESTOR DO CONTRATO**

Marcelo Menezes de Freitas

**DIRETOR DE SANEAMENTO URBANO E FISCAL DO CONTRATO**

Marlon Albert Melo Andrade

**GRUPO DE ACOMPANHAMENTO TÉCNICO - GAT**

Marcelo Menezes de Freitas	Gestor do Contrato
Marlon Albert Melo Andrade	Fiscal do Contrato
Norma Lúcia Gomes Vilas Bôas	Engenheira Civil
André Gamalho Guimarães	Engenheiro Civil
Bartira Mônaco Rondon	Engenheira Sanitarista e Ambiental
Polyanna Duarte de Carvalho	Engenheira Civil
Jucilene Vieira Sena	Engenheira Sanitarista e Ambiental
Júlio César Rocha Mota	Engenheiro Civil
Fábio Freitas Alves	Engenheiro Civil
César Ricardo Almeida Requião	Engenheiro Civil
Francisco Afonso da Costa Júnior	Engenheiro Civil
Luan Bomfim Pereira	Engenheiro de Controle e Automação de Processos
Rafael Augusto Bastos de Almeida	Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Rodrigo Rocha Araújo	Engenheiro Eletricista
Jean Franck da Silva Soares	Engenheiro Civil

## **GEOHIDRO CONSULTORIA SOCIEDADE SIMPLES LTDA**

### **COORDENAÇÃO GERAL E RESPONSÁVEIS TÉCNICOS**

Arakem Maltez Oliveira - Engenheiro Civil  
Carlos Francisco Cruz Vieira - Engenheiro Civil  
José Erwin Justiniano Rivero - Engenheiro Civil

### **COORDENAÇÃO TÉCNICA**

Carlos Francisco Cruz Vieira - Engenheiro Civil

### **GERÊNCIA DO CONTRATO**

Daniela Barbosa Oliveira Costa - Engenheira Civil  
Felipe Paiva Silva de Oliveira - Engenheiro Sanitarista e Ambiental

### **ASSESSORIA TÉCNICA ESPECIAL**

Edson Salvador Ferreira - Engenheiro Civil

### **EQUIPE TÉCNICA**

Daniela Barbosa Oliveira Costa	Engenheira Civil
Felipe Paiva Silva de Oliveira	Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Simone Cavalcanti de Almeida	Engenheira Sanitarista
Alessandra da Silva Faria	Engenheira Sanitarista e Ambiental
Raydalvo Landim L. B. Louzeiro	Engenheiro Civil
Údson Renan dos Santos Silva	Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Emanoella Rodrigues Ribeiro de Oliveira	Engenheira Sanitarista e Ambiental
Anna Caroline Santana de Oliveira	Engenheira Sanitarista e Ambiental
Aline Santana dos Santos	Engenheira Ambiental
Raquel Pereira de Souza	Engenheira Ambiental
André Luis de Oliveira Almeida Santos	Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Rafael dos Santos Silva	Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Tereza Rosana Orrico Batista	Engenheira Sanitarista e Ambiental
Daniel Nadier Cavalcanti Reis	Engenheiro Agrimensor e Cartógrafo
Carlos Eugênio Lacerda Ramos	Designer Gráfico
Jair Santos Fernandes	Desenhista Cadista
Tainá Couto dos Santos	Estagiária de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica
Roberta Marques Reis Pereira	Estagiária de Engenharia Sanitária e Ambiental
Jamille Souza Granja	Estagiária de Engenharia Sanitária e Ambiental

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>8 MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ</b> .....	<b>13</b>
8.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	13
8.2 CONCEPÇÕES PROPOSTAS PARA OS SISTEMAS OPERADOS PELA EMBASA .....	17
8.2.1 SAA Sede São Sebastião do Passé .....	17
8.2.1.1 Descrição das Intervenções Propostas para Ampliação do SAA Sede São Sebastião do Passé .....	19
8.2.1.2 Custos das Intervenções Propostas para o SAA Sede São Sebastião do Passé .....	36
8.2.1.3 Etapas de Obras e Cronograma Físico Financeiro do SAA Sede São Sebastião do Passé .....	39
8.3 SISTEMA SIMPLIFICADO OPERADO PELA PREFEITURA .....	43
8.3.1 SAA de Lamarão do Passé .....	45
8.3.2 SAA Banco de Areia .....	46
8.4 PLANO DE AÇÃO .....	49
8.4.1 OBJETIVOS .....	49
8.4.2 DIRETRIZES .....	49
8.4.3 INTERVENÇÕES PROPOSTAS .....	49
8.4.3.1 Intervenções Estruturais .....	50
8.4.3.1.1 Cronograma Físico-Financeiro das Intervenções Estruturais .....	50
8.4.3.2 Intervenções Estruturantes .....	52
8.4.3.2.1 Cronograma Físico-Financeiro das Intervenções Estruturantes .....	97
8.4.3.3 Cronograma Físico-Financeiro das Intervenções Estruturais e Estruturantes dos SAA de São Sebastião do Passé .....	99
8.4.4 Avaliação das Intervenções Estruturantes .....	101
8.4.5 Recomendações Gerais .....	104
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>106</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 8.1</b> - Sistemas de Abastecimento no município de São Sebastião do Passé .....	14
<b>Figura 8.2</b> - Croqui Esquemático do SAA Sede São Sebastião do Passé .....	18
<b>Figura 8.3</b> - Concepção do Sistema Proposto para o SAA Sede São Sebastião do Passé .....	20
<b>Figura 8.4</b> - Mapa Hidrogeológico da área dos poços - SAA Sede São Sebastião do Passé .....	23
<b>Figura 8.5</b> - Área de Tratamento e Reservação do SAA Sede São Sebastião do Passé.....	26
<b>Figura 8.6</b> - Perfil Piezométrico da AAT20B.....	29
<b>Figura 8.7</b> - Intervenções propostas para a ampliação do SAA Lamarão do Passé .....	46
<b>Figura 8.8</b> - Intervenções Propostas de Ampliação do SAA Banco de Areia .....	48
<b>Figura 8.9</b> - Índice de Perdas (ANC) no SAA Sede São Sebastião do Passé.....	63
<b>Figura 8.10</b> - Gráfico da Evolução de Perdas de Água de Uso doméstico na Bahia e Brasil.....	76

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 8.1</b> - Características técnicas dos conjuntos motobomba da captação do SAA Sede São Sebastião do Passé.....	24
<b>Quadro 8.2</b> - Características Técnicas do novo Conjunto EEAB20B .....	25
<b>Quadro 8.3</b> - Características dos reservatórios existentes em operação do SAA Sede São Sebastião do Passé.....	30
<b>Quadro 8.4</b> - Estimativas de Custos - Planos e Programas previstos no PARMS 2016 e PARMS 2023 .....	37
<b>Quadro 8.5</b> - Informações Básicas a serem coletadas para o Cadastramento dos Sistemas de Abastecimento de Água.....	72
<b>Quadro 8.6</b> - Classificação das Intervenções Estruturantes.....	101
<b>Quadro 8.7</b> - Resumo das Ações estruturantes para elevar a eficiência dos sistemas em questão .....	102

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 8.1</b> - Projeção da População de São Sebastião do Passé.....	15
<b>Tabela 8.2</b> - Projeção das Demandas de Água de São Sebastião do Passé.....	16
<b>Tabela 8.3</b> - Localização e características funcionais dos poços profundos do SAA Sede São Sebastião do Passé.....	21
<b>Tabela 8.4</b> - Características Técnicas e Avaliação hidráulica das adutoras de água bruta do SAA Sede São Sebastião do Passé.....	24
<b>Tabela 8.5</b> - Características técnicas da EEAT1 do SAA Sede São Sebastião do Passé.....	26
<b>Tabela 8.6</b> - Características Técnicas da EEAT2 do SAA Sede São Sebastião do Passé.....	27
<b>Tabela 8.7</b> - Características Técnicas da EEAT1 do SAA Sede São Sebastião do Passé.....	27
<b>Tabela 8.8</b> - Características técnicas da EEAT3 do SAA Sede São Sebastião do Passé.....	28
<b>Tabela 8.9</b> - Adutora por Recalque AAT20B.....	29
<b>Tabela 8.10</b> - Adutora por Gravidade AAT20B.....	29
<b>Tabela 8.11</b> - Características da Adutora de Água Tratada - AAT1.....	30
<b>Tabela 8.12</b> - Características da Adutora de Água Tratada - AAT3.....	30
<b>Tabela 8.13</b> - Características da rede de distribuição do SAA Sede São Sebastião do Passé.....	32
<b>Tabela 8.14</b> - População e Demanda por Setor de Distribuição - SAA Sede São Sebastião do Passé.....	32
<b>Tabela 8.15</b> - Características técnicas do <i>booster</i> do Setor 1 (rural).....	33
<b>Tabela 8.16</b> - Características técnicas do <i>booster</i> do Setor 5.....	34
<b>Tabela 8.17</b> - Rede de Distribuição Prevista para o SAA Sede São Sebastião do Passé.....	34
<b>Tabela 8.18</b> - Extensão das Redes de Distribuição a Implantar.....	35
<b>Tabela 8.19</b> - Custos das Intervenções propostas do SAA Sede São Sebastião do Passé.....	36
<b>Tabela 8.20</b> - Resumo dos Custos Operacionais em Valor Presente e Corrente.....	38
<b>Tabela 8.21</b> - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas - SAA Sede São Sebastião do Passé.....	39
<b>Tabela 8.22</b> - Custo das Redes a Implantar no Período 2027/ 2048.....	40
<b>Tabela 8.23</b> - Custo das Ligações Domiciliares a Instalar no Período 2029/ 2048.....	41
<b>Tabela 8.24</b> - Custos Estruturais do SAA Sede São Sebastião do Passé (Investimentos das obras, custo dos planos/programas ambientais, desapropriações e operacionais no horizonte do Plano).....	42
<b>Tabela 8.25</b> - Aglomerados Rurais com População Superior a 150 Habitantes - 2015.....	43
<b>Tabela 8.26</b> - Relação dos Sistemas Implantados pela CERB.....	43
<b>Tabela 8.27</b> - Custos das Intervenções propostas do Sistema SAA Lamarão do Passé.....	45
<b>Tabela 8.28</b> - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas SAA Lamarão do Passé.....	46
<b>Tabela 8.29</b> - Custos das Intervenções propostas do Sistema SAA Banco de Areia.....	47
<b>Tabela 8.30</b> - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas SAA Banco de Areia.....	48

<b>Tabela 8.31</b> - Cronograma Físico - Financeiro das Intervenções Estruturais dos SAA do Município de São Sebastião do Passé .....	51
<b>Tabela 8.32</b> - Custo do Programa de Controle e Redução de Perdas para Municípios com populações inferiores a 100 mil habitantes .....	65
<b>Tabela 8.33</b> - Custo do Programa de Controle e Redução de Perdas para Municípios com populações entre 100 e 300 mil habitantes .....	66
<b>Tabela 8.34</b> - Custo do Programa de Controle e Redução de Perdas para Municípios com populações superiores a 300 mil habitantes .....	66
<b>Tabela 8.35</b> - Custo do Sistema de Informação para Municípios com populações inferiores a 100 mil habitantes .....	69
<b>Tabela 8.36</b> - Custo do Sistema de Informação para Municípios com populações entre 100 e 300 mil habitantes .....	70
<b>Tabela 8.37</b> - Custo do Sistema de Informação para Municípios com populações superiores a 300 mil habitantes .....	70
<b>Tabela 8.38</b> - Custo do Cadastramento das Unidades Existentes dos SAA do Município de São Sebastião do Passé .....	73
<b>Tabela 8.39</b> - Custo do Programa de Uso Racional da Água para Municípios com populações inferiores a 100 mil habitantes .....	78
<b>Tabela 8.40</b> - Custo do Programa de Uso Racional da Água para Municípios com populações entre 100 e 300 mil habitantes .....	78
<b>Tabela 8.41</b> - Custo do Programa de Uso Racional da Água para Municípios com populações superiores a 300 mil habitantes .....	79
<b>Tabela 8.42</b> - Custo do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social para Municípios com populações inferiores a 100 mil habitantes .....	85
<b>Tabela 8.43</b> - Custo do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social para Municípios com populações entre 100 e 300 mil habitantes .....	85
<b>Tabela 8.44</b> - Custo do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social para Municípios com populações superiores a 300 mil habitantes .....	86
<b>Tabela 8.45</b> - Custo do Programa de Eficiência Energética para Municípios com populações inferiores a 100 mil habitantes .....	90
<b>Tabela 8.46</b> - Custo do Programa de Eficiência Energética para Municípios com populações entre 100 e 300 mil habitantes .....	90
<b>Tabela 8.47</b> - Custo do Programa de Eficiência Energética para Municípios com populações superiores a 300 mil habitantes .....	91
<b>Tabela 8.48</b> - Custo do Programa de Abastecimento de Água da Zona Rural para Municípios que abrigam de 1 a 5 localidades rurais .....	93
<b>Tabela 8.49</b> - Custo do Programa de Abastecimento de Água da Zona Rural para Municípios que abrigam mais de 5 localidades rurais .....	94
<b>Tabela 8.50</b> - Custo do Plano de Segurança da Água para Municípios com populações inferiores a 100 mil habitantes .....	96

---

<b>Tabela 8.51</b> - Custo do Plano de Segurança da Água para Municípios com populações entre 100 e 300 mil habitantes .....	96
<b>Tabela 8.52</b> - Custo do Plano de Segurança da Água para Municípios com populações superiores a 300 mil habitantes .....	97
<b>Tabela 8.53</b> - Cronograma Físico - Financeiro das Intervenções Estruturantes do Município de São Sebastião do Passé .....	98
<b>Tabela 8.54</b> - Cronograma Físico - Financeiro das Intervenções Estruturais e Estruturantes dos SAA de São Sebastião do Passé, em Valor Corrente (R\$) .....	100

## LISTA DE SIGLAS

AAB - Adutora de Água Bruta  
AAT - Adutora de Água Tratada  
ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental  
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas  
AGERSA - Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia  
AMT - Altura Manométrica Total  
ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico  
ANC - Água Não Contabilizada  
ANF - Águas Não Faturadas  
APA - Área de Proteção Ambiental  
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social  
CA - Cimento Amianto  
CAR - Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional  
CEF - Caixa Econômica Federal  
CENTRAL - Central de Associações Comunitárias para Manutenção de Sistemas de Saneamento  
CERB - Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia  
COELBA - Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia  
CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente  
CONDER - Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia  
COPAE - Controle Operacional de Água e Esgoto da Empresa Baiana de Águas e Saneamento  
COPESP - Coordenação de Pesquisas Sociopopulacionais  
CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais  
DIPEQ - Diretoria de Pesquisas da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia  
DMC - Distrito de Medição e Controle  
DN - Diâmetro Nominal  
DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes  
EEAB - Estação Elevatória de Água Bruta  
EEAT - Estação Elevatória de Água Tratada  
EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento S. A.  
EPE - Empresa de Pesquisa Energética  
ETA - Estação de Tratamento de Água  
ETL - Estação de Tratamento de Lodo

FAT - Fundo de Amparo ao Trabalhador  
FCA - Ferrovia Centro-Atlântica  
FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço  
FIBGE - Fundação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
FºFº - Ferro Fundido  
FUNASA - Fundação Nacional de Saúde  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IH - Índice Hidrometração  
IM - Índice Macromedição  
INCC-M - Índice Nacional de Custo da Construção  
INEMA - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos  
IPD - Índice de Perdas na Distribuição  
IPL - Índice de Perdas por Ligação  
LOUOS - Lei de Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo  
MCA - Metro de Coluna d'Água  
NBR - Norma Brasileira Regulamentadora  
OMS - Organização Mundial da Saúde  
ONG - Organização Não Governamental  
PARMS - Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara  
PBA - Ponta-Bolsa-Anel  
PCAO - Plano de Controle Ambiental das Obras  
PCS - Programa de Comunicação Social  
PDDU - Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano  
PEA - Programa de Educação Ambiental  
PEACS - Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social  
PEAD - Polietileno de Alta Densidade  
PEE - Programa de Eficiência Energética  
PGRS - Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos  
PIMS - *Process Information Management System*  
PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico  
PMQA - Programa de Monitoramento da Qualidade de Água  
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico  
PPA - Plano Plurianual

PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas  
PSA - Plano de Segurança da Água  
PSAB - Perdas no Sistema Adutor de Água Bruta  
PSP - Perdas no Sistema Produtor  
PST - Perdas no Sistema de Tratamento  
PURA - Programa de Uso Racional da Água  
PVC - Policloreto de Vinila  
RAD - Reservatório Apoiado de Distribuição  
RAP - Reservatório Apoiado  
RAT - Relatório de Alternativas Técnicas  
RED - Reservatório Elevado de Distribuição  
RMS - Região Metropolitana de Salvador  
RPVC - PVC reforçado com fibra de vidro  
SAA - Sistema de Abastecimento de Água  
SEDUR - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano  
SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia  
SEMA - Secretaria do Meio Ambiente  
SEPLAN - Secretaria de Planejamento do Estado  
SESAB - Secretaria da Saúde do Estado da Bahia  
SIAA - Sistema Integrado de Abastecimento de Água  
SIAGAS - Sistema de Informação de Águas Subterrâneas  
SIG - Sistema de Informações Geográficas  
SIHS - Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento  
SINIR - Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos  
SISAR - Sistema Integrado de Saneamento Rural  
UMS - Unidade Regional de Candeias  
UNF - Unidade Regional de Feira de Santana  
UTM - Universal Transverse de Mercator  
VRP - Válvula Redutora de Pressão

## APRESENTAÇÃO

Em 21 de setembro de 2023, a Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento (SIHS) celebrou com a GEOHIDRO o Contrato nº 12/2023, referente à prestação dos serviços de **Avaliação das Proposições e Atualização do Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara (PARMS)**.

O referido serviço tem como objetivo manter o PARMS de 2016 atualizado em suas proposições fundamentais e coerente com as necessidades atuais, proporcionando o ajuste do planejamento físico-financeiro para subsidiar e balizar os investimentos nos próximos Planos Plurianuais (PPA), a fim de garantir o fornecimento de água em quantidade e qualidade satisfatórias para as demandas de sua área de abrangência.

Conforme estabelecido no Termo de Referência do Edital da Concorrência Pública nº 01/2023, os documentos a serem produzidos e emitidos referentes aos estudos contratados deverão obedecer à seguinte estrutura básica:

- PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO;
- MACROATIVIDADE 1 - Avaliação das Proposições do PARMS de 2016 - Balanço Previsto x Realizado, compreendendo:
  - Relatório do Balanço das Intervenções Estruturais;
  - Relatório do Balanço das Intervenções Estruturantes;
  - Relatório Preliminar de Avaliação das Proposições do PARMS;
  - Seminário sobre a Avaliação das Proposições do PARMS;
  - Relatório da Discussão dos Resultados da Avaliação Sistemática;
  - Relatório Final Consolidado da Avaliação das Proposições do PARMS.
- MACROATIVIDADE 2 - Revisão e Atualização do PARMS, compreendendo:
  - FASE 1: Tomo II - Relatórios dos Estudos Básicos;
    - Volume 01 - Relatórios dos Estudos de População e Demanda de Água;
    - Volume 02 - Relatórios de Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA).
  - FASE 2: Tomo III - Relatórios dos Estudos de Concepção e Viabilidade;
    - Tomo V - AAE: Relatório de Avaliação Ambiental das Alternativas.
  - FASE 3: Tomo IV - Relatórios das Diretrizes e Proposições;
    - Tomo V - AAE: Relatório das Diretrizes e Proposições.
  - FASE 4: Tomo I - Relatório Sinopse.

O presente relatório, intitulado **Relatório das Diretrizes e Proposições do Município de São Sebastião do Passé**, trata-se do produto que constitui o **Volume 08**, componentes da **Fase 3 Tomo IV- Relatórios das Diretrizes e Proposições / MACROATIVIDADE 2**.

## 8 MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ

### 8.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Visando subsidiar o poder público para o planejamento de ações, como contratação do projeto executivo e, posteriormente, a própria implantação de obras, este documento consolida os estudos de alternativas para a ampliação dos Sistemas de Abastecimento de Água de São Sebastião do Passé, considerando-se as demandas no período de 2023 a 2048, conforme estabelecido na atualização do Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara (PARMS).

O município de São Sebastião do Passé possui quatro distritos: Maracangalha, Nazaré de Jacuípe, Lamarão do Passé e o Distrito - Sede, que guarda o mesmo nome do município.

Na área de abrangência do município de São Sebastião do Passé existem três sistemas de abastecimento de água administrados pela Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. (Embasa), os quais estão subordinados às Unidades Regionais de Candeias (UMS) e Feira de Santana (UNF), e são identificados pelas seguintes denominações:

- SAA Sede São Sebastião do Passé (UMS);
- SIAA Nazaré do Jacuípe e localidades de Gari e Santo André (UNF);
- SAA Maracangalha (UMS).

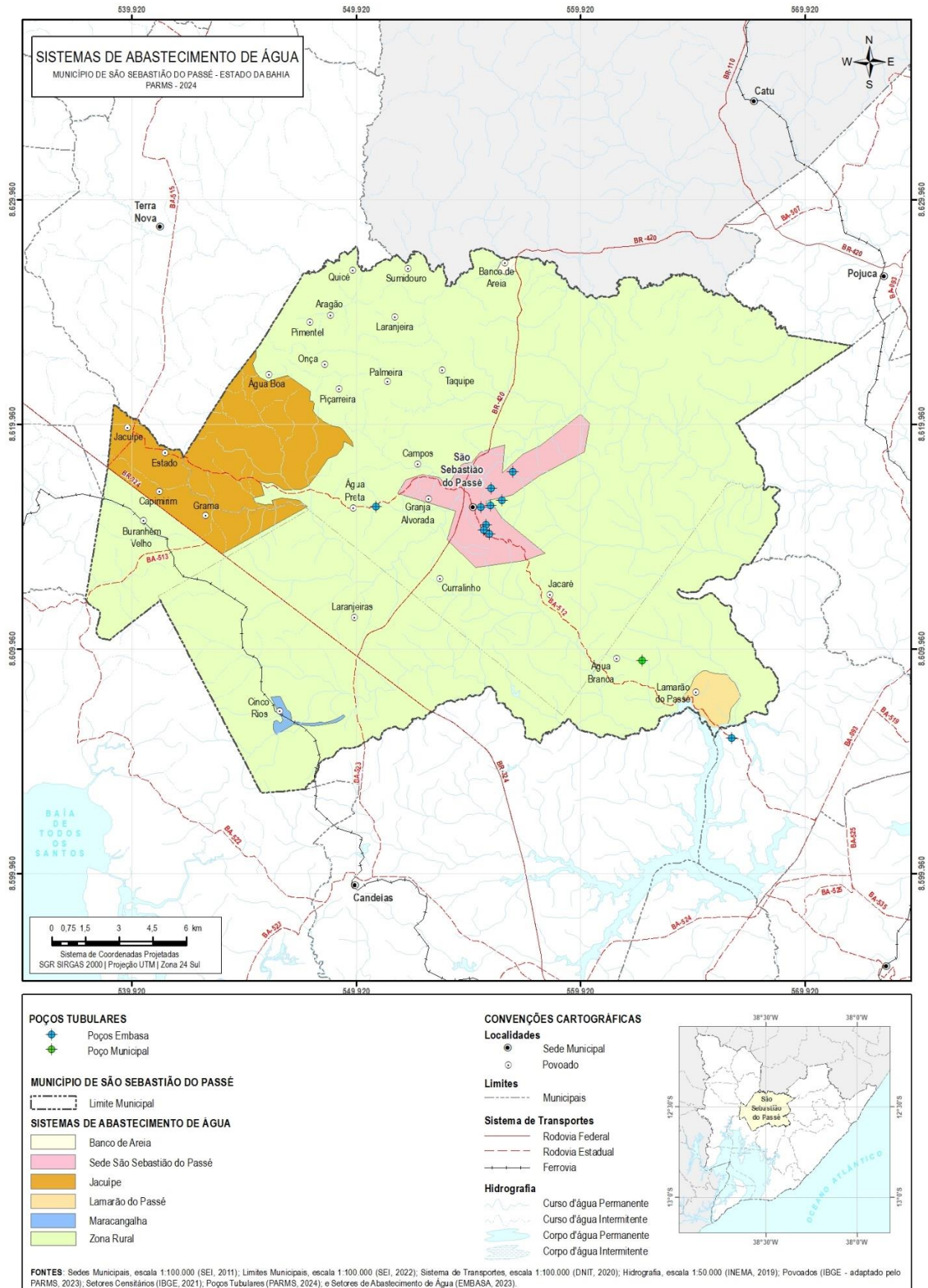
Convém registrar que o SIAA Nazaré do Jacuípe será beneficiado com um novo manancial superficial e com melhorias nas unidades existentes, assim que forem concluídas as obras complementares do SIAA de Amélia Rodrigues (3ª etapa, com ordem de serviço assinada em 28/03/2023 e prazo de vigência de 600 dias). O suprimento do SIAA de Amélia Rodrigues será proveniente da captação no canal de água bruta do sistema de Pedra do Cavalo (Embasa, 2023). Por essa razão, esse sistema não será abordado no presente documento.

O SAA Maracangalha também não está apresentado neste relatório, pois é atendido pelo Sistema Integrado de Abastecimento de Água (SIAA) do Recôncavo, que faz parte de um relatório específico.

O distrito de Lamarão do Passé e o povoado Banco de Areia são abastecidos por meio de sistemas simplificados operados pela Prefeitura Municipal. Como esses sistemas ainda não são operados pela Embasa, não há elementos disponíveis para uma avaliação mais detalhada e inclusão no presente documento. No entanto, a descrição sucinta desses sistemas está inserida no item “Sistemas Simplificados Operados pela Prefeitura”.

De maneira geral, os sistemas simplificados consistem em captação em poço, reservatório de distribuição em fibra de vidro e rede de distribuição. Não há sistema de desinfecção, e o estado de conservação das unidades varia de precário a razoável.

A **Figura 8.1** a seguir, ilustra a espacialização dos SAA de São Sebastião do Passé.



**Figura 8.1 - Sistemas de Abastecimento no município de São Sebastião do Passé**

Fonte: GEOHIDRO (2024).

A **Tabela 8.1** e a **Tabela 8.2**, a seguir, sintetizam as populações e as demandas de água para o município de São Sebastião do Passé, que foram apresentadas, detalhadamente, no **Capítulo 09 da Fase I - Tomo II - RELATÓRIOS DE ESTUDOS BÁSICOS, Volume 1 - Relatório dos Novos Estudos de População e Demanda**. Para efeito de dimensionamento do sistema foi adotada a demanda máxima diária no período de 2023 a 2048.

Em relação à população de final de plano (2048), a Sede de São Sebastião do Passé, com 31.570 hab., é a mais representativa do município, cuja população total foi estimada em 40.569 pessoas. Em termos de demandas máximas diárias de água, a Sede de São Sebastião do Passé também é a mais representativa ao longo do horizonte de revisão do Plano, apresentando sua maior demanda em 2033, sendo de 85,99 L/s. Já para todo o município de São Sebastião do Passé, a demanda máxima é observada em 2026 (108,42 L/s).

**Tabela 8.1 - Projeção da População de São Sebastião do Passé.**

Ano	População (hab.)					
	Sistemas de Abastecimento de Água				Zona Rural	Total
	Sede São Sebastião do Passé	Maracangalha	Nazaré de Jacuípe	Lamarão do Passé		
<b>2022</b>	<b>28.833</b>	<b>1.659</b>	<b>2.954</b>	<b>1.295</b>	<b>6.217</b>	<b>40.958</b>
<b>2023</b>	<b>29.086</b>	<b>1.669</b>	<b>2.950</b>	<b>1.289</b>	<b>6.102</b>	<b>41.095</b>
2024	29.310	1.677	2.944	1.281	5.988	41.200
2025	29.534	1.685	2.937	1.273	5.877	41.306
2026	29.756	1.693	2.929	1.265	5.768	41.412
2027	29.977	1.701	2.922	1.258	5.661	41.518
<b>2028</b>	<b>30.197</b>	<b>1.709</b>	<b>2.914</b>	<b>1.250</b>	<b>5.556</b>	<b>41.625</b>
2029	30.365	1.714	2.901	1.240	5.453	41.672
2030	30.533	1.718	2.888	1.229	5.351	41.720
2031	30.698	1.723	2.875	1.219	5.252	41.767
2032	30.862	1.727	2.862	1.209	5.154	41.814
<b>2033</b>	<b>31.025</b>	<b>1.731</b>	<b>2.848</b>	<b>1.199</b>	<b>5.059</b>	<b>41.862</b>
2034	31.129	1.732	2.829	1.187	4.965	41.842
2035	31.231	1.733	2.810	1.175	4.873	41.822
2036	31.332	1.734	2.792	1.162	4.782	41.803
2037	31.432	1.735	2.773	1.150	4.693	41.783
<b>2038</b>	<b>31.530</b>	<b>1.735</b>	<b>2.754</b>	<b>1.138</b>	<b>4.606</b>	<b>41.763</b>
2039	31.568	1.733	2.730	1.124	4.521	41.676
2040	31.606	1.730	2.706	1.110	4.437	41.588
2041	31.642	1.727	2.682	1.096	4.354	41.501
2042	31.676	1.724	2.658	1.083	4.273	41.415
<b>2043</b>	<b>31.709</b>	<b>1.721</b>	<b>2.635</b>	<b>1.069</b>	<b>4.194</b>	<b>41.328</b>
2044	31.684	1.715	2.606	1.054	4.116	41.175
2045	31.657	1.709	2.578	1.039	4.040	41.023
2046	31.629	1.703	2.550	1.024	3.965	40.871
2047	31.600	1.696	2.523	1.009	3.891	40.720
<b>2048</b>	<b>31.570</b>	<b>1.690</b>	<b>2.495</b>	<b>994</b>	<b>3.819</b>	<b>40.569</b>
<b>Taxa Média</b>	<b>0,35%</b>	<b>0,07%</b>	<b>-0,65%</b>	<b>-1,01%</b>	<b>-1,86%</b>	<b>-0,04%</b>

Fonte: GEOHIDRO (2024).

**Tabela 8.2 - Projeção das Demandas de Água de São Sebastião do Passé.**

Ano	Demanda Máxima Diária (L/s)					
	Sede São Sebastião do Passé	Maracangalha	Nazaré de Jacuípe	Lamarão do Passé	Zona Rural	Total
<b>2022</b>	<b>82,85</b>	<b>5,69</b>	<b>5,19</b>	<b>2,70</b>	<b>11,87</b>	<b>108,30</b>
<b>2023</b>	<b>83,30</b>	<b>5,62</b>	<b>5,18</b>	<b>2,68</b>	<b>11,62</b>	<b>108,40</b>
2024	83,67	5,55	5,16	2,65	11,36	108,41
2025	84,03	5,48	5,15	2,63	11,12	108,41
2026	84,39	5,41	5,14	2,61	10,88	108,42
2027	84,74	5,33	5,12	2,59	10,64	108,42
<b>2028</b>	<b>85,08</b>	<b>5,26</b>	<b>5,10</b>	<b>2,56</b>	<b>10,41</b>	<b>108,42</b>
2029	85,28	5,18	5,08	2,53	10,19	108,26
2030	85,46	5,11	5,05	2,51	9,97	108,10
2031	85,65	5,03	5,03	2,48	9,75	107,94
2032	85,82	4,95	5,00	2,45	9,54	107,77
<b>2033</b>	<b>85,99</b>	<b>4,88</b>	<b>4,98</b>	<b>2,43</b>	<b>9,33</b>	<b>107,61</b>
2034	86,00	4,79	4,94	2,40	9,13	107,26
2035	86,00	4,71	4,91	2,36	8,94	106,92
2036	86,00	4,63	4,87	2,33	8,74	106,57
2037	85,99	4,55	4,84	2,30	8,55	106,23
<b>2038</b>	<b>85,97</b>	<b>4,47</b>	<b>4,80</b>	<b>2,27</b>	<b>8,37</b>	<b>105,88</b>
2039	85,80	4,38	4,76	2,24	8,19	105,36
2040	85,62	4,30	4,71	2,21	8,01	104,85
2041	85,43	4,21	4,67	2,17	7,84	104,33
2042	85,25	4,13	4,63	2,14	7,67	103,81
<b>2043</b>	<b>85,06</b>	<b>4,05</b>	<b>4,58</b>	<b>2,11</b>	<b>7,50</b>	<b>103,30</b>
2044	84,71	3,97	4,53	2,07	7,34	102,62
2045	84,36	3,88	4,48	2,04	7,18	101,94
2046	84,01	3,80	4,43	2,00	7,03	101,27
2047	83,66	3,72	4,38	1,97	6,87	100,60
<b>2048</b>	<b>83,31</b>	<b>3,64</b>	<b>4,33</b>	<b>1,93</b>	<b>6,72</b>	<b>99,94</b>

Fonte: GEOHIDRO (2024).

## 8.2 CONCEPÇÕES PROPOSTAS PARA OS SISTEMAS OPERADOS PELA EMBASA

### 8.2.1 SAA Sede São Sebastião do Passé

O sistema de abastecimento de água da sede municipal entrou em operação em 1963, porém, a partir de 1975, a Embasa passou a ser responsável por sua operação. Este sistema é operado pelo Escritório Local de São Sebastião do Passé, subordinado à UMS.

Atualmente, o sistema conta com oito poços perfurados no aquífero São Sebastião em operação (CSB12, CSB13, CSB14, CSB15, CSB16, CSB17, CSB18 e CSB19). Os poços CSB17, CSB18 e CSB19 foram recentemente incorporados ao sistema, sendo que o CSB18 foi proposto no PARMS 2016 para reforço ao abastecimento.

A água bruta extraída dos poços é direcionada para a torre de chegada antes de entrar pelo fundo dos módulos dos filtros. A Estação de Tratamento de Água (ETA) compreende estrutura de chegada, filtros russos, um reservatório apoiado (RAD3) de 500 m<sup>3</sup>, uma elevatória para lavagem dos filtros, casa de química, laboratório e um tanque de decantação da descarga da ETA, localizada ao lado do escritório da Embasa, no Bairro Agostinho Amaral.

Salienta-se que essas unidades de tratamento estavam fora de operação à época do PARMS 2016. Naquele período, ainda não havia um método eficaz para remover a coloração causada, principalmente, pela presença de ferro e manganês acima dos limites estabelecidos pela legislação de potabilidade. O PARMS 2016 indicou soluções de tratamento, como o processo de aeração-filtração, podendo ser utilizado o filtro russo existente.

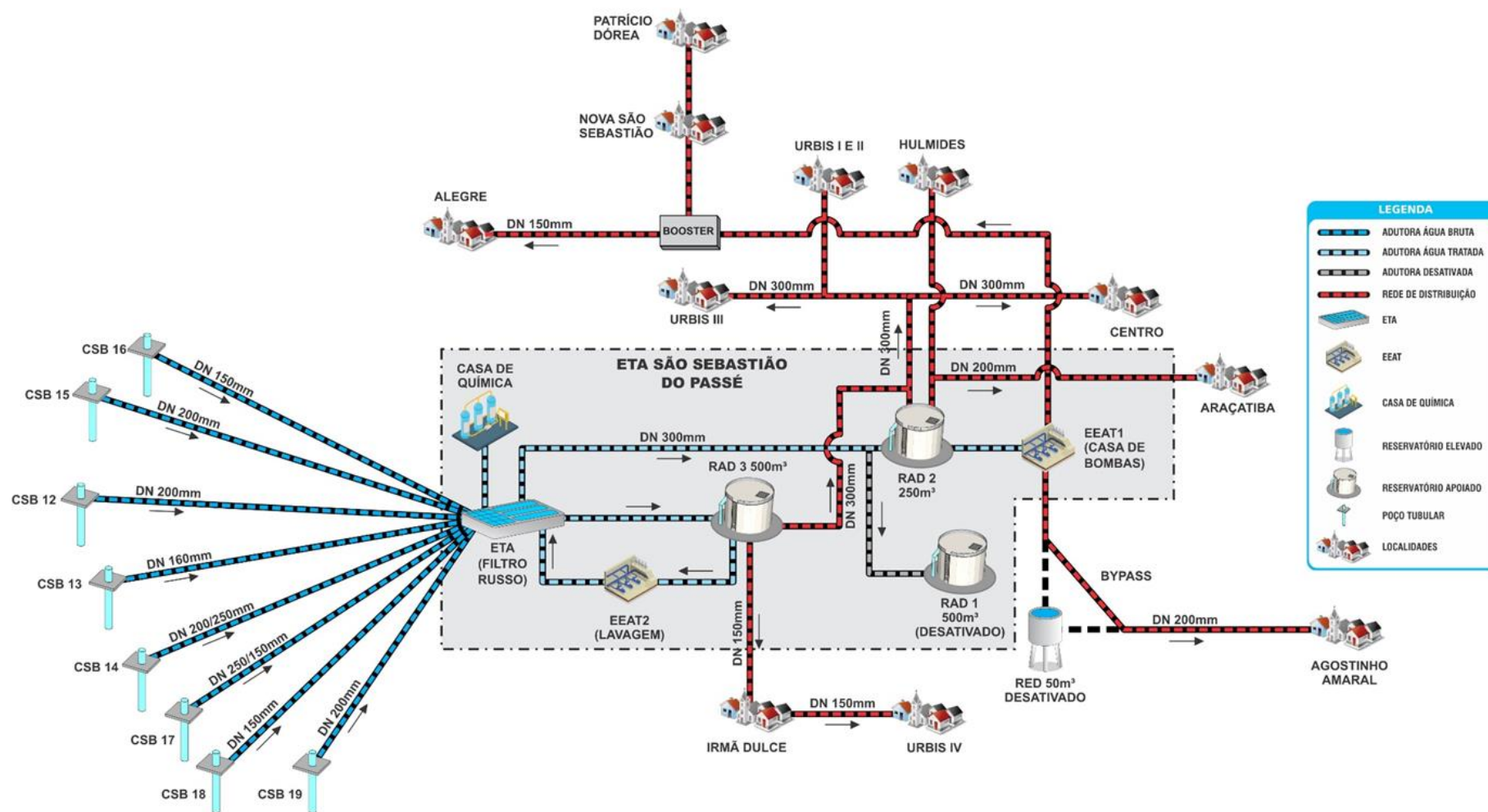
Localizado próximo à ETA, o Reservatório Apoiado (RAD2), com capacidade de 250 m<sup>3</sup>, anteriormente interligado ao reservatório RAD1, que atualmente está desativado, funciona como poço de sucção da Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT1) e serve como reserva complementar para distribuição.

A atual rede de distribuição está dividida em cinco setores de abastecimento, alimentados pelos reservatórios apoiados de 250 m<sup>3</sup> (RAD2) e 500 m<sup>3</sup> (RAD3), além da EEAT-1 e do reforço de um *booster* para atender a parte alta. Os setores são: Setor 1 - Centro, Setor 2 - Alegre\_Humildes, Setor 3 - Agostinho do Amaral, Setor 4 - Irmã Dulce e Setor 5 - Araçatiba.

O reservatório elevado (RED), com capacidade de 50 m<sup>3</sup>, que atendia ao Setor 3 (Agostinho do Amaral) foi desativado devido a problemas estruturais.

O esquema de funcionamento das estruturas que compõem este sistema pode ser visualizado na **Figura 8.2**.

## CROQUI ESQUEMÁTICO DO SAA SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ (FONTE: EMBASA)



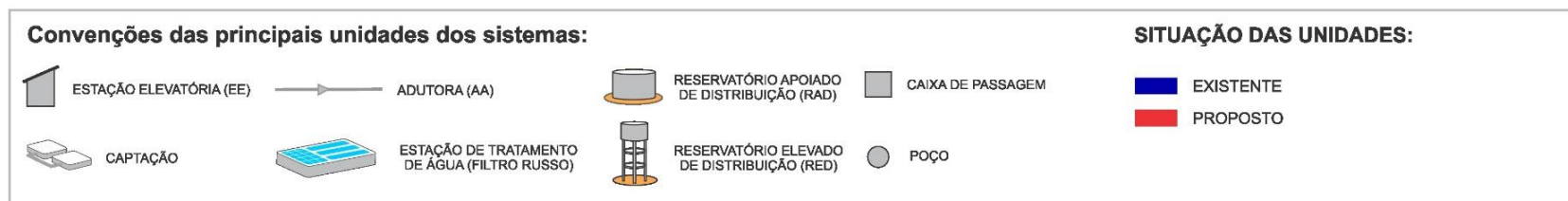
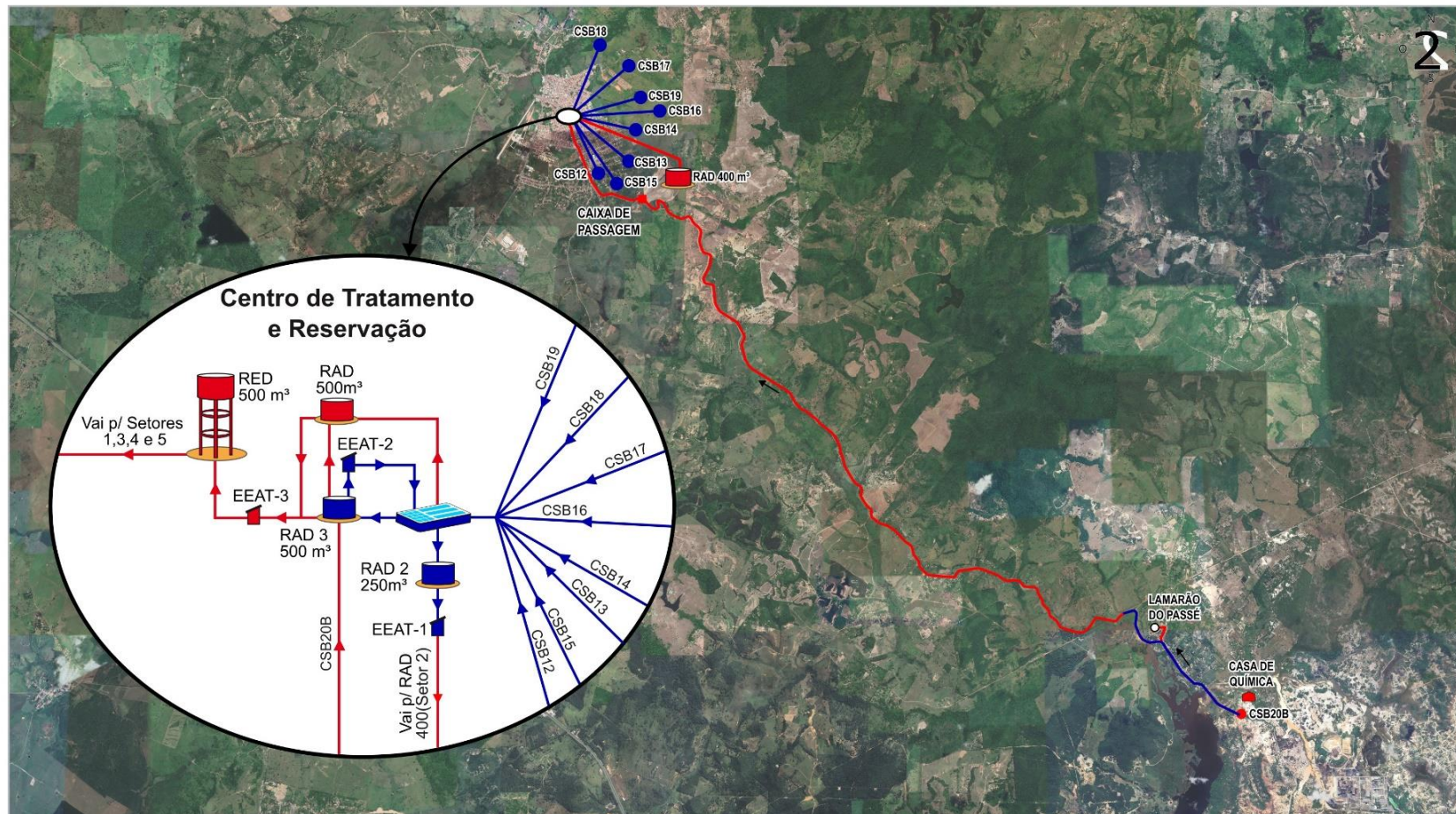
**Figura 8.2 - Croqui Esquemático do SAA Sede São Sebastião do Passé**  
 Fonte: EMBASA (2024); adaptado pela GEOHIDRO (2025).

### 8.2.1.1 Descrição das Intervenções Propostas para Ampliação do SAA Sede São Sebastião do Passé

As intervenções propostas no PARMS 2023 para a ampliação do SAA Sede São Sebastião do Passé são sintetizadas a seguir:

- Produção - aquisição de 1 conjunto motobomba do tipo submerso, com 200 cv de potência, do poço existente CSB20B, situado nas proximidades da localidade de Lamarão. Implantação de adutora por recalque da AAT20B.
- Recalque: implantação de uma nova estrutura para abrigar dois recalques distintos: EEAT1 e a EEAT3. Implantação de 01 linha de recalque para o RAD 400m<sup>3</sup> no bairro de Alegre.
- Tratamento: implantação de uma casa de cloração, ao lado do poço CSB20B (Lamarão).
- Reservação - construção de reservatórios apoiados de 400 m<sup>3</sup> e 500 m<sup>3</sup>, e de um elevado de 500 m<sup>3</sup> com fuste de 18 m; e recuperação estrutural do reservatório apoiado de 250 m<sup>3</sup> que vem apresentando fissuras.
- Rede de Distribuição - implantação de 43.282,59 metros de tubulações. Além da aquisição de 2 *boosters* para atender as localidades rurais.
- Ligações domiciliares: instalação de 502 ligações.
- Medidas para redução de perdas
- Automação do sistema

Apresenta-se na sequência a descrição sucinta do sistema existente por unidades e, as respectivas intervenções propostas de ampliação, com o máximo aproveitamento possível das unidades construídas, que pode ser visualizado na **Figura 8.3**.



**Figura 8.3 - Concepção do Sistema Proposto para o SAA Sede São Sebastião do Passé**

Fonte: GEOHIDRO (2024).

## Manancial

O SAA Sede São Sebastião do Passé continuará a ser integralmente suprido por manancial subterrâneo. O sistema aquífero São Sebastião, pertencente a Bacia Hidrográfica do Recôncavo Norte, por possuir águas de excelente qualidade química e pela grande capacidade de produção de seus poços, vem sendo largamente explorado para o abastecimento dos centros urbanos mais próximos, como é o caso de Dias d'Ávila, Camaçari e Mata de São João.

## Captação

O SAA Sede São Sebastião do Passé conta com 8 (oito) poços tubulares - CSB12, CSB13, CSB14, CSB15, CSB16, CSB17, CSB18 e CSB19 - que, segundo informações da Embasa (2024), produzem uma vazão total de 271,24 m<sup>3</sup>/h (75,34 L/s).

No entanto, essa vazão ofertada, de 75,34 L/s, considera uma operação contínua de 24 horas/dia, conforme dados levantados no Escritório Local de São Sebastião do Passé. Este regime intensivo de funcionamento acarreta um maior desgaste dos equipamentos e eleva os custos com energia elétrica, especialmente pelo fato de operarem no horário de pico.

A **Tabela 8.3** sintetiza as principais características técnicas e localização dos poços profundos existentes no SAA Sede São Sebastião do Passé, operados pela Embasa.

**Tabela 8.3** - Localização e características funcionais dos poços profundos do SAA Sede São Sebastião do Passé

Poço	Coordenadas (UTM - SIRGAS 2000)	Prof. (m)	Diâmetro (mm)	N.E. (m)	N.D. (m)	Cota (m)	Vazão		Situação (Início de Operação)
							(m <sup>3</sup> /h)	(L/s)	
CSB 12	555.902 E 8.615.089 N	226	203	31	74	69	25,56	7,10	Em Operação (1993)
CSB 13	555.769 E 8.615.511 N	255	203	40,63	98,27	52	19,08	5,30	Em Operação (1997)
CSB 14	555.526 E 8.616.286 N	223	203	6,7	94,7	53	31,68	8,80	Em Operação (2003)
CSB 15	555.652 E 8.615.278 N	207	203	33	87,72	60	30,96	8,60	Em Operação (2005)
CSB 16	555.965 E 8.616.384 N	SI	203	SI	SI	50	10,44	2,90	Em Operação (2005)
CSB 17	555.983 E 8.617.138 N	310	SI	37	83,54	47	61,56	17,10	Em Operação (2016)
CSB 18	556.954 E 8.617.881 N	326,5	254	18,94	83,31	45	41,68	11,58	Em Operação (2018)
CSB 19	556.468 E 8.616.591 N	316	254	76,54	108,54	62	50,28	13,97	Em Operação (2020)
<b>TOTAL</b>							<b>271,24</b>	<b>75,34</b>	<b>-</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025), adaptado de SIAGAS (2024) e Embasa (2024).

Para evitar desgaste elevado dos equipamentos existentes e, também, reduzir gastos com energia elétrica, utilizando-se horários fora de pico, foi considerado um período operacional de 21 h/dia, conforme estabelecido no Relatório de Concepção e Viabilidade. Com isto, a vazão de produção útil dos 8 poços se reduz para 65,93 L/s (75,34 L/s x 21 / 24).

Ao levar em conta a maior demanda do sistema, de 89,44 L/s, e a vazão útil produzida pelos 8 poços existentes, de 65,93 L/s, chega-se a um déficit de 23,52 L/s.

Para equacionar este déficit e considerar o período operacional de 21 h/dia, há necessidade de reforçar o sistema existente, com uma vazão complementar de 26,88 L/s (23,52 L/s x 24/21).

O poço CSB20B foi perfurado pela Embasa em 2022 com o objetivo de abastecer o Sistema de Lamarão do Passé, uma recomendação prevista no Plano Setorial de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de São Sebastião do Passé de 2021.

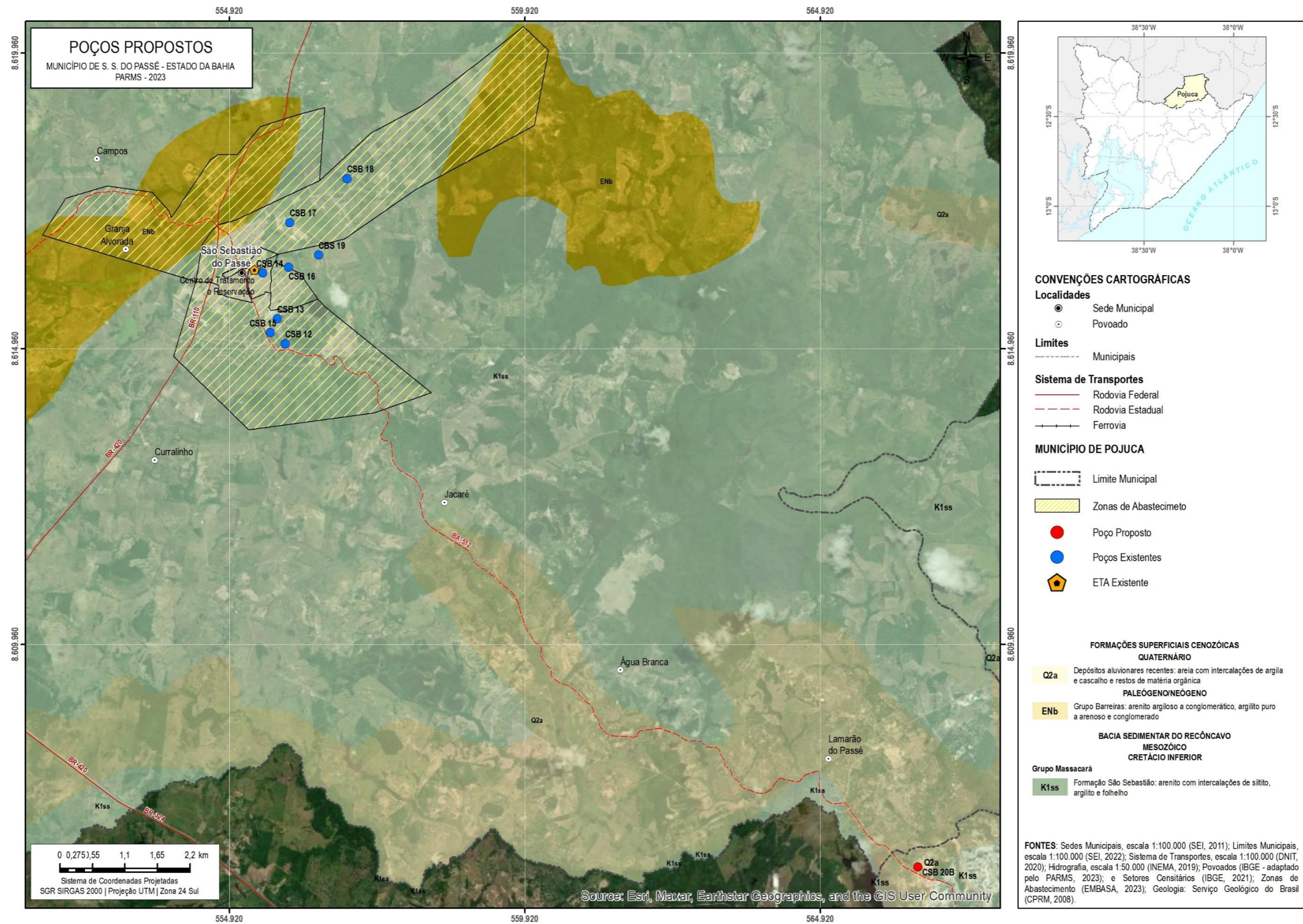
Por conta da elevada vazão deste poço profundo, de 200 m<sup>3</sup>/h (55,55 L/s), a Embasa vislumbrou a possibilidade de utilizá-lo, também, para complementar a demanda da sede municipal. As características básicas do poço CSB20B podem ser observadas a seguir:

- ✓ Vazão = 200 m<sup>3</sup>/h
- ✓ Profundidade útil = 414,00m
- ✓ N.E. (m) = 56,08m
- ✓ N. D. (m) = 110,01m
- ✓ Coordenadas (UTM - SIRGAS 2000) = 566.670 m E / 8.605.967m N

### **Intervenções Propostas**

Conforme descrito anteriormente, o novo poço CSB20B, recentemente perfurado pela Embasa na localidade de Lamarão, será utilizado para ampliar o abastecimento do SAA Sede São Sebastião do Passé. Com uma vazão de 47,43 L/s, ele suprirá tanto a sede municipal, que demandará 44,80 L/s, quanto a localidade de Lamarão, que receberá 2,63 L/s.

A **Figura 8.4** a seguir apresenta a localização dos poços profundos existentes que atendem à nova concepção.



**Figura 8.4 - Mapa Hidrogeológico da área dos poços - SAA Sede São Sebastião do Passé**  
 Fonte: CPRM (2008).

## Estação Elevatória de Água Bruta e Adutora de Água Bruta

A vazão captada nos oito poços (CSB12, CSB13, CSB14, CSB15, CSB16, CSB17, CSB18 e CSB19) é recalçada para a estrutura de entrada situada na área da ETA. O **Quadro 8.1** a seguir sintetiza as principais características técnicas dos conjuntos elevatórios de cada poço.

**Quadro 8.1** - Características técnicas dos conjuntos motobomba da captação do SAA Sede São Sebastião do Passé

Poço	Elevatória	Tipo	Vazão		AMT (mca)	Potência (cv)	Descrição do Equipamento
			(m³/h)	(L/s)			
CSB 12	EEB12	Submersa	25,56	7,10	152,13	25	Marca: LEÃO - Modelo: S70-6
CSB 13	EEB13	Submersa	19,08	5,30	133	25	Marca: EBARA - Modelo: BHS 517/14
CSB 14	EEB14	Submersa	31,68	8,80	160	40	Marca: JVP - Modelo: 4M6
CSB 15	EEB15	Submersa	30,96	8,60	140	45	Marca: EBARA - Modelo: BHS-516-10 - Série: 113196-05
CSB 16	EEB16	Submersa	10,44	2,90	140	45	Marca: LEÃO - Modelo: S70-7
CSB 17	EEB17	Submersa	61,56	17,10	162	50	Marca: GRUNDFOS - Modelo: SP 215-2-A
CSB 18	EEB18	Submersa	41,68	11,58	150	45	Marca: LEÃO - Modelo: MB S45-10
CSB 19	EEB19	Submersa	50,28	13,97	120	40	Marca: LEÃO R28-A11

Fonte: Embasa (2024).

As elevatórias de água bruta têm uma operação contínua de 24 horas/dia. Este regime intensivo de funcionamento acarreta um maior desgaste dos equipamentos e eleva os custos com energia elétrica, especialmente pelo fato de operarem no horário de pico.

O sistema adutor de água bruta (AAB) do SAA São Sebastião do Passé é formado pelos trechos entre os poços e a estrutura de entrada na área da ETA. Seus traçados se desenvolvem basicamente dentro da área urbana da localidade.

A **Tabela 8.4** apresenta uma síntese das principais características técnicas das adutoras de água bruta e a avaliação hidráulica.

**Tabela 8.4** - Características Técnicas e Avaliação hidráulica das adutoras de água bruta do SAA Sede São Sebastião do Passé

Parâmetros	Condições Atuais (2023)							
	Adutora AAB12	Adutora AAB13	Adutora AAB14	Adutora AAB15	Adutora AAB16	Adutora AAB17	Adutora AAB18	Adutora AAB19
Vazão (L/s)	7,10	5,30	8,80	8,60	2,90	17,10	12,20	13,40
Diâmetro nominal (mm)	200	160	200/250	200	150	250/150	150	200
Extensão (m)	1957,00	1100,00	320,00	1400,00	800,00	2000,00	3000,00	1282,00
Material	PVC DEF°F°	PVC	PVC DEF°F°	F°F°	RPVC	PVC DEF°F°	PVC DEF°F°	PVC DEF°F°

Nota: \*Diâmetro equivalente do trecho em série.

Fonte: Embasa (2024); GEOHIDRO (2024)

## Intervenções Propostas

Atualmente, o SAA Sede São Sebastião do Passé conta com oito elevatórias em operação e, para atender a ampliação do sistema, deve-se equipar com um conjunto elevatório o poço CSB20B, situado em Lamarão.

Para efeito de seleção do equipamento elevatório, foi considerada a vazão de 47,43 L/s e nível dinâmico de 110,00 metros e potência de 200 cv.

As principais características técnicas da bomba EEAB20B, estão indicadas no **Quadro 8.2**, a seguir:

**Quadro 8.2 - Características Técnicas do novo Conjunto EEAB20B**

Parâmetros	CSB20B
Número de Conjuntos	1B
Vazão (L/s)	47,43
Altura Manométrica (m)	188,11
Potência Adotada (CV)	200,00

Fonte: GEOHIDRO (2025).

### Estação de Tratamento de Água

Localizada no centro urbano - Bairro Agostinho Amaral, aproximadamente nas coordenadas 555.321 E e 8.616.301 N (UTM - SIRGAS 2000), a ETA do SAA Sede São Sebastião do Passé possui boas condições de proteção e vigilância. Ressalta-se que as unidades da ETA estão locadas em duas áreas próximas, em lados opostos na rua da Caixa d'Água.

A água bruta dos poços existentes é direcionada para o topo da torre de chegada, onde o fluxo da água no canal vertical é descendente, seguido de um movimento ascendente e depois para a calha divisora de vazão, de onde segue para os quatro módulos existentes de filtração.

No topo da torre de chegada das adutoras de água bruta, constituída de canais verticais (descendente e ascendente de 6,5 m de altura), está sendo aplicado solução de cloro ou hipoclorito de sódio e também flúor.

O processo de filtração é realizado por meio de filtros de fluxo ascendente. No SAA Sede São Sebastião do Passé, os filtros russos estão objetivando remover a cor e turbidez da água bruta com presença de ferro e manganês.

Os filtros russos são dotados de calhas laterais que coletam a água filtrada, conduzindo-a, por gravidade, para os dois reservatórios apoiados RAD3 (500 m<sup>3</sup>) e RAD2 (250 m<sup>3</sup>).

Para a lavagem dos filtros russos, encontra-se instalado, no mesmo espaço da ETA, a EEAT2 que é alimentada por meio do reservatório apoiado RAD3 (500 m<sup>3</sup>). A água de lavagem é destinada a uma câmara de decantação após um dia, sendo que a água de reaproveitamento é bombeada para a torre de chegada, sendo submetida novamente ao tratamento.

O processo de tratamento da água distribuída para a população consiste em filtração e simples desinfecção, mediante aplicação de cloro gasoso (cilindros de gás cloro de 50 kg) e/ou hipoclorito de sódio e fluoretação. O laboratório está em operação para realização das principais análises físico-químicas.

### Intervenções Propostas

Visando a adução de água tratada para permitir a distribuição em Lamarão, foi prevista a implantação de uma Casa de Cloração ao lado do poço CSB20B.

Como a água proveniente do novo poço CSB20B, situado em Dias d'Ávila, é potável, ela será encaminhada diretamente para os reservatórios de distribuição. Dessa forma, não será necessário ampliar a capacidade dos filtros atuais, que é de 60 L/s.

A partir dos filtros russos, a água tratada abastecerá, além dos dois reservatórios apoiados existentes - RAD3 (500 m<sup>3</sup>) e RAD2 (250 m<sup>3</sup>) - o novo reservatório RAD 500 m<sup>3</sup>.

As unidades responsáveis pelo tratamento estão distribuídas em duas áreas distintas. A Área 1 abriga o sistema de tratamento de água (Filtro Russo) e seus efluentes, além do laboratório, casa de química, casa de cloração (com cilindros de 900 Kg), a EEAT2 e de um reservatório apoiado, de 500 m<sup>3</sup>.

A área 2, localizada do outro lado da Rua Caixa D'Água, atualmente abriga o RAD 250 m<sup>3</sup> e, futuramente, será o local da EEAT com dois módulos (1 e 3) e do novo Escritório Local da Embasa.

Considerando a disponibilidade de espaço físico na Área 2, as novas unidades do sistema proposto, deverão ser implantadas nessa área. A disposição prevista contempla um reservatório apoiado (RAD 500 m<sup>3</sup>), um reservatório elevado (RED 500 m<sup>3</sup>) e uma estação elevatória constituída de dois módulos de recalque (EEAT 1 e EEAT 3), conforme apresentado na **Figura 8.5**. A disponibilidade de espaço físico na Área 2 para as novas unidades, traz as vantagens de evitar desapropriações e de centralizar as novas unidades em uma área já assistida pela Embasa.



**Figura 8.5** - Área de Tratamento e Reservação do SAA Sede São Sebastião do Passé  
 Fonte: Google Earth (2024).

### Estações Elevatórias de Água Tratada

A Estação Elevatória de Água Tratada - EEAT1 está localizada na área próxima da ETA e é dotada por dois conjuntos motobomba (1 em operação e 1 de reserva/rodízio), centrífuga de eixo horizontal, cujas principais características técnicas estão sintetizadas na **Tabela 8.5**. O recalque está sendo efetuado diretamente para a rede do bairro de Agostinho Amaral (*by-passando* o RED 250m<sup>3</sup> - desativado) e os bairros de Humildes e Alegres que são pontos mais altos.

**Tabela 8.5** - Características técnicas da EEAT1 do SAA Sede São Sebastião do Passé

Nº de Conjuntos	Vazão (L/s)	Altura Manométrica (mca)	Potência Instalada (cv)
1+1	23,05	20	10

Fonte: Embasa (2024).

Para garantir a proteção dos conjuntos elevatórios e das tubulações, estão instaladas válvulas de retenção e gaveta no barrilete de recalque das bombas.

A tubulação de sucção da EEAT1 é uma derivação da tubulação que interligava o RAD2 ao RAD1 (desativado).

A Estação Elevatória de água Tratada - EEAT2 está localizada na área da ETA e é alimentada por meio do reservatório apoiado RAD3 (500 m<sup>3</sup>), com a função de lavagem dos filtros russos. É dotada por um conjunto

motobomba, centrífuga de eixo horizontal, cujas principais características técnicas estão sintetizadas na **Tabela 8.6**.

**Tabela 8.6** - Características Técnicas da EEAT2 do SAA Sede São Sebastião do Passé

Nº de Conjuntos	Vazão (L/s)	Altura Manométrica (mca)	Potência Instalada (cv)
1+0	200,00	15	60

Fonte: Embasa (2024).

### Intervenções Propostas

A concepção proposta para alimentar os reservatórios de distribuição da cidade prevê a implantação de dois recalques distintos, um deles visando alimentar o novo RAD 400 m<sup>3</sup>, a ser construído no Bairro do Alegre, para atender o Setor 2, e outro com o propósito de alimentar o novo RED 500, a ser implantado na própria área da ETA, para atender os Setores 1, 3, 4 e 5.

Assim, a nova elevatória, a ser implantada na Área 2 da ETA, deverá abrigar dois recalques distintos, um deles denominado de Módulo 1 - EEAT 1, que vai alimentar o novo RAD 400 m<sup>3</sup> do Bairro do Alegre, e outro, batizado de Módulo 2 - EEAT 3, que vai alimentar o novo RED 500 da ETA.

Neste caso, a EEAT 1 existente, que possui dimensões limitadas, sendo desprovida de monovia e de sistema de drenagem, deverá ser desativada.

#### Módulo 1 - EEAT1

Esta elevatória deverá recalcar a vazão de 28,31 L/s do RAD 2 (250 m<sup>3</sup>) para o novo RAD 400 m<sup>3</sup>, a ser construído no Bairro do Alegre, para atender a Setor 2.

A vazão de recalque de 28,31 L/s está demonstrada a seguir:

- Demanda máxima diária da cidade 89,44 L/s
- Relação da população Setor 2 / população da Cidade 28%
- Demanda máxima diária da Setor 2 (28% x 89,44 L/s) 25,04 L/s

Como o reservatório de distribuição da Zona 2 (RAD 400 m<sup>3</sup>) não atende a flutuação horária dessa zona de abastecimento, então a vazão de recalque será acrescida de um coeficiente K2, calculado em função da relação entre a reserva necessária e a reserva existente, sendo:

$$K2 = 1,0 + 0,5 \times ((\text{Res. Necessária} - \text{Res. Existente}) / \text{Res. Necessária})$$

Neste caso, o coeficiente calculado para ser acrescido à vazão de recalque será:

$$K2 = 1,0 + 0,5 \times ((541 - 400) / 541) = 1,13$$

Portanto, a vazão de recalque para o Setor 2 será de 1,13 x 25,04 L/s, ou seja, 28,31 L/s.

A EEAT 1 deverá ser equipada com 2 conjuntos elevatórios, um deles de reserva/rodízio, com as características indicadas, na **Tabela 8.7**, seguir:

**Tabela 8.7** - Características Técnicas da EEAT1 do SAA Sede São Sebastião do Passé

Parâmetros	EEAT 1
Número de Conjuntos	1B + 1R
Vazão (L/s)	28,31
Altura Manométrica (m)	51,42
Rendimento (%)	70,00
Potência Adotada (CV)	40,00

Fonte: GEOHIDRO (2025).

## Módulo 2 - EEAT3

A nova EEAT3, a ser construída ao lado do Módulo 1 - EEAT1, deverá recalcar a vazão de 96,60 L/s para o novo reservatório elevado de 500 m<sup>3</sup>, que atenderá os setores 1, 3, 4 e 5 do SAA Sede São Sebastião do Passé.

A demanda máxima diária para os Setores 1, 3, 4 e 5, no valor de 64,40 L/s, corresponde a 72% da demanda total do SAA Sede São Sebastião do Passé (72% x 89,44 L/s).

Como o reservatório elevado, RED 500 m<sup>3</sup>, não atende a flutuação horário dos setores 1, 3, 4 e 5, então a vazão de recalque corresponderá a demanda máxima horária dessa zona de abastecimento, isto é 96,60 L/s (1,5 x 64,40 L/s).

A EEAT 3 será equipada com 2 conjuntos elevatórios, um deles de reserva/rodízio, tendo as características indicadas na **Tabela 8.8**, a seguir:

**Tabela 8.8** - Características técnicas da EEAT3 do SAA Sede São Sebastião do Passé

Parâmetros	EEAT 3
Número de Conjuntos	1B + 1R
Vazão (L/s)	96,60
Altura Manométrica (m)	18,63
Potência Adotada (CV)	40,00

Fonte: GEOHIDRO (2025).

Situada na Área 1 da ETA e com a função de lavagem dos filtros russos, a EEAT-2 será mantida no novo sistema. Esta elevatória encontra-se em bom estado de conservação, porém necessita da instalação da bomba reserva.

### Adutora de Água Tratada

O sistema atual não conta com adutora de água tratada, visto que o tubo que interligava a EEAT1 ao RED 250 m<sup>3</sup> (desativado) funciona como reforço para a rede de distribuição.

### Intervenções Propostas

Para aduzir a vazão de água tratada desde o poço CSB20B, situado nas proximidades da localidade de Lamarão, até a ETA de São Sebastião do Passé, foi prevista uma adutora, com extensão total 18.800,00 m,

Para esta longa adutora de água tratada, denominada de AAT20B, foi previsto um trecho inicial, de 16.300,00 m, funcionando por recalque, seguido de outro trecho, de 2.500,00 m, funcionando por gravidade. Registra-se que a Embasa, através da UMS, já implantou cerca de 3 km de adutora, DN 300, logo após o poço CSB20B.

Para separar estes dois trechos, foi previsto uma Caixa de Passagem, situada na Estaca E 16,3 Km, em concreto armado e volume de 15 m<sup>3</sup>, que permite uma autonomia da ordem de 5 minutos.

Por conta dos aspectos abordados, foi adotado o DN 300, em PVC DEF<sup>o</sup>F<sup>o</sup>, para a tubulação da Adutora de Água Tratada AAT20B.

A **Tabela 8.9**, a seguir, apresenta a adutora por recalque AAT20B, que é composta por dois segmentos distintos, o primeiro entre o poço CSB20B e a Derivação para Lamarão, com extensão de 1.980,00 metros, e o segundo entre a Derivação para Lamarão e a Torre de Chegada da ETA, com extensão de 14.320,00 metros. Em ambos os trechos foi previsto o diâmetro DN 300, em PVC DEF<sup>o</sup>F<sup>o</sup>.

O trecho por gravidade da adutora AAT20B, que possui extensão de 2.500,00 metros, DN 250, em PVC DEF<sup>o</sup>F<sup>o</sup>, pode ser observado na **Tabela 8.10**, a seguir.

**Tabela 8.9 - Adutora por Recalque AAT20B**

Parâmetros	Trecho 1 - Recalque	Trecho 2 - Recalque
Regime de Funcionamento	Recalque	Recalque
Origem	CSB20B	Der. Lamarão
Destino	Der. Lamarão	Caixa Passagem
Vazão (L/s)	47,43	44,80
Diâmetro Nominal	300,00	300,00
Material	PVC DEF°F°	PVC DEF°F°
Extensão (m)	1.980,00	14.320,00

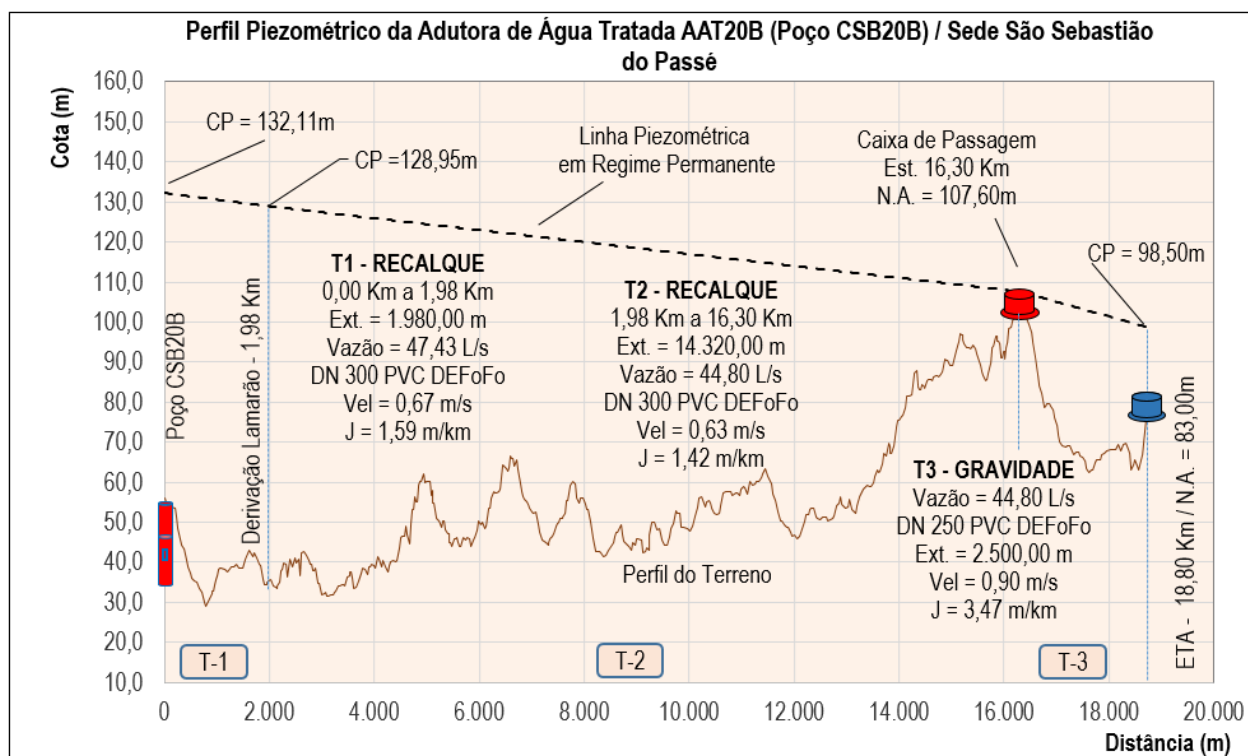
Fonte: GEOHIDRO (2025).

**Tabela 8.10 - Adutora por Gravidade AAT20B**

Parâmetros	Trecho 3 - Gravidade
Regime de Funcionamento	Gravidade
Origem	Caixa Passagem
Destino	CAIXA DE REUNIÃO
Vazão (L/s)	44,80
Diâmetro Nominal	250,00
Material	PVC DEF°F°
Extensão (m)	2.500,00
Perda de Carga Localizada a dissipar (m)	15,50

Fonte: GEOHIDRO (2025).

A **Figura 8.6**, a seguir, ilustra o perfil piezométrico da nova adutora AAT20B (recalque e gravidade), indicando ainda suas características básicas, como vazões, velocidades, extensões por diâmetros, dentre outros.



**Figura 8.6 - Perfil Piezométrico da AAT20B**

Fonte: GEOHIDRO (2025).

Com a finalidade de aduzir uma vazão de 28,31 L/s, a Adutora de Água Tratada - AAT1 da Estação Elevatória EEAT1 para o novo RAD 400 m<sup>3</sup>, envolve uma extensão de 2.600,00 m, DN 200 e um desnível geométrico da ordem de 40,00 m.

A **Tabela 8.11** a seguir apresenta as principais características da Adutora de Água Tratada - AAT1 do SAA Sede São Sebastião do Passé.

**Tabela 8.11 - Características da Adutora de Água Tratada - AAT1**

Parâmetros	AAT1
Regime de Funcionamento	Recalque
Origem	EEAT 1
Destino	RAD 400
Vazão (L/s)	28,31
Diâmetro Nominal	200,00
Material	PVC DEF <sup>o</sup> F <sup>o</sup>
Extensão (m)	2.600,00

Fonte: GEOHIDRO (2025).

Com o propósito de aduzir a demanda máxima horária de 96,60 L/s, será implantada uma Adutora de Água Tratada - AAT3, que interliga a Estação Elevatória EEAT3 ao novo RED 500 m<sup>3</sup>, envolvendo uma extensão de 100 m e desnível geométrico da ordem de 21,00 m. Esta linha de recalque compreende uma tubulação com diâmetro nominal de 300 mm e material de ferro fundido.

A **Tabela 8.12**, na sequência, apresenta as principais características da Adutora de Água Tratada - AAT3.

**Tabela 8.12 - Características da Adutora de Água Tratada - AAT3**

Parâmetros	AAT 3
Regime de Funcionamento	Recalque
Origem	EEAT 3
Destino	RED 500
Vazão (L/s)	96,60
Diâmetro Nominal	300,00
Material	F <sup>o</sup> F <sup>o</sup>
Extensão (m)	100,00

Fonte: GEOHIDRO (2025).

## Reservatórios

O sistema de reservação de água tratada do SAA Sede São Sebastião do Passé é composto atualmente por dois reservatórios em operação. O **Quadro 8.3** apresenta uma síntese das principais características técnicas desses reservatórios.

**Quadro 8.3 - Características dos reservatórios existentes em operação do SAA Sede São Sebastião do Passé**

Reservatório	Coordenadas (UTM - SIRGAS 2000)	Tipo	Volume (m <sup>3</sup> )	Formato	Material	Cota Fundo (m)	N.A. máx. (m)	Funções
RAD 2	555.279 E 8.616.322 N	Apoiado	250	Circular	Concreto	72,00	75,50	Poço de Sucção-EEAT1 e Abastecimento
RAD 3	555.339 E 8.616.305 N	Apoiado	500	Circular	Concreto	71,00	74,00	Poço de Sucção-EEAT2 - Abastecimento

Fonte: Embasa (2024); GEOHIDRO (2025).

O reservatório apoiado 250 m<sup>3</sup> (RAD2), acumula a função de poço de sucção da EEAT1 e alimenta a rede de distribuição por gravidade. Esse RAD2 apresenta fissura na estrutura em todo o perímetro, próximo da laje superior, observação que foi apresentada no PARMS 2016.

O reservatório apoiado 500 m<sup>3</sup> (RAD3) entrou em operação em 2016, tendo as funções de poço de sucção da EEAT2, lavagem dos filtros e alimentação da rede de distribuição por gravidade. O RAD3 está localizado na mesma área dos Filtros Russos, ao lado do escritório local da Embasa.

Os reservatórios não têm válvula de controle de nível. O controle de nível é feito por meio de válvula borboleta automatizada, faltando Controlador Lógico Programável - CLP para controlar à distância. Existe sistema de medição de vazão na caixa de saída para a rede de distribuição.

O reservatório elevado - RED 50 m<sup>3</sup>, continua fora de operação, com *by-pass* direto para a rede de distribuição e não será incorporado ao sistema.

### **Intervenções Propostas**

Para estimar a reservação ao final de plano, deve-se considerar que o reservatório apoiado 500 m<sup>3</sup> (RAD3) também é utilizado para a lavagem dos filtros. Segundo informações da operação, o volume necessário de lavagem é de 120 m<sup>3</sup>, reduzindo o volume disponível de 500 m<sup>3</sup> para 380 m<sup>3</sup> ( $\{500\text{m}^3 \text{ (volume total)} - 120\text{m}^3 \text{ (volume de lavagem dos filtros)}\}$ ). Assim, a reservação disponível para distribuição passa a ser de 630 m<sup>3</sup> (380 m<sup>3</sup> do RAD3 + 250 m<sup>3</sup> do RAD2).

Atualmente, a rede de distribuição é composta por cinco setores de abastecimento. No entanto, os reservatórios existentes não atendem adequadamente as redes, seja pela insuficiência do volume diário necessário ou por cotas inadequadas para abastecer as áreas mais elevadas da localidade em estudo. Como consequência, torna-se necessária a ampliação da infraestrutura de reservação para suprir essas deficiências e garantir um abastecimento eficiente.

Nesse contexto, o Setor 2 será atendido a partir de dois reservatórios apoiados, o RAD 250 m<sup>3</sup> existente e o RAD 400 m<sup>3</sup> novo, a ser implantado no Bairro de Alegre.

Para atender os Setores 1, 3, 4 e 5 foi previsto o aproveitamento do reservatório apoiado existente RAD3 (500 m<sup>3</sup>), utilizando somente 380 m<sup>3</sup>. Então, a reservação nova adotada consiste em um reservatório apoiado de 500 m<sup>3</sup> e um reservatório elevado de 500 m<sup>3</sup>, com 18 m de fuste, na área de tratamento e reservação.

O RAD 3 existente (500 m<sup>3</sup>), além da função atual de lavagem da ETA (120 m<sup>3</sup>), terá a incumbência de poço de sucção da EEAT3 (nova) para atender ao reservatório elevado de 500 m<sup>3</sup> (novo) para atendimento dos Setores 1, 3, 4 e 5.

### **Rede de Distribuição**

De acordo com os dados da rede de distribuição georreferenciada de São Sebastião do Passé, fornecida pela Embasa, a extensão total é de 81.995,91 m, com diâmetros variando entre 32 e 300 mm. Os materiais utilizados incluem PVC PBA, PVC DEF<sup>o</sup>F<sup>o</sup>, PEAD, F<sup>o</sup>F<sup>o</sup> e cimento amianto (CA).

Do total de 81.995,91 m da rede de distribuição, 6% (5.318,63 m) correspondem atualmente a tubos de cimento amianto, com diâmetros variando de 50 a 200 mm. Nos últimos quatro anos, foram substituídos 4.065 m, priorizando os tubos localizados no centro da cidade, que funcionavam como linhas tronco. Restam ainda 5.318,633 m a serem substituídos.

A **Tabela 8.13** a seguir, apresenta uma síntese das tubulações da rede de distribuição do SAA Sede São Sebastião do Passé.

**Tabela 8.13 - Características da rede de distribuição do SAA Sede São Sebastião do Passé**

DIÂMETRO	MATERIAL						TOTAL
	PVC	CIMENTO AMIANTO	PEAD	PVC PBA CL 12	PVC DEFºFº	FºFº	
32	291,03						291,03
50		3.171,62		43.517,78			46.689,40
63			4.348,83				4.348,83
75				1.627,20			1.627,20
90			623,15				623,15
100		1.093,76			481,35		1.575,11
110			80,66	12.007,60			12.088,26
150		786,88			5.621,07	58,13	6.466,08
160				2.013,28			2.013,28
200		266,37			4.640,04		4.906,41
250					160,08		160,08
300					1.207,08		1.207,08
<b>TOTAL</b>	<b>291,03</b>	<b>5.318,63</b>	<b>5.052,64</b>	<b>59.165,86</b>	<b>12.109,62</b>	<b>58,13</b>	<b>81.995,91</b>

Fonte: Embasa (2024).

### Intervenções Propostas

Para os dimensionamentos dos anéis principais e das linhas tronco das redes de distribuição de água de cada Setor de Distribuição do SAA Sede São Sebastião do Passé, foi utilizado o programa de modelagem hidráulica EPANET.

o novo SAA Sede São Sebastião do Passé deverá atender, além da demanda da Sede, 50% da demanda da zona rural situada nos arredores da Sede, definido no Plano Setorial de Água e Esgotamento Sanitário de São Sebastião do Passé (2021).

Desta forma, a demanda total a ser atendida pelo sistema de distribuição do SAA Sede São Sebastião do Passé será de 89,44 L/s, valor que corresponde a demanda da Sede de 85,99 (ano de 2033 - mais solicitante), e a demanda rural de 3,45 L/s (ano de 2023). Ver **Tabela 8.14**, com a população e demanda da Sede e da área rural dos arredores por setores

**Tabela 8.14 - População e Demanda por Setor de Distribuição - SAA Sede São Sebastião do Passé**

Setor De Distribuição	População (hab.)			Demanda Máxima Diária (L/s)			Demanda Máxima Horária (L/s)		
	Sede	Rural	Total	Sede	Rural	Total	Sede	Rural	Total
	2033	2023		2033	2023		2033	2023	
Setor 1	11.859	362	12.221	32,87	0,69	33,56	49,30	1,04	50,34
Setor 2	8.689	544	9.233	24,08	1,04	25,12	36,12	1,55	37,68
Setor 3	2.554	0	2.554	7,08	0,00	7,08	10,62	0,00	10,62
Setor 4	3.287	0	3.287	9,11	0,00	9,11	13,67	0,00	13,67
Setor 5	4.636	906	5.542	12,85	1,73	14,58	19,28	2,59	21,86
<b>Total Geral</b>	<b>31.025</b>	<b>1.812</b>	<b>32.837</b>	<b>85,99</b>	<b>3,45</b>	<b>89,44</b>	<b>128,99</b>	<b>5,18</b>	<b>134,16</b>

Fonte: Embasa (2023), GEOHIDRO (2025).

A distribuição da população e as demandas por setores de distribuição foram determinadas com base nos dados dos setores censitários do Censo 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

### Setor 1 - Centro

A rede de distribuição deste Setor foi dimensionada para a demanda máxima horária (2033) e, a partir do novo reservatório elevado 500 m<sup>3</sup> com nível de água médio na cota 91,00 m. Foi prevista uma extensão de 1.030,10 metros de tubulações de reforço, com diâmetros variando 75 mm a 200 mm.

Para a área rural dos arredores da Sede, foram identificadas e pré-dimensionadas extensões de redes para cumprir com o atendimento, sendo elas: DN 50 com 1.201 m e DN 75 com 4.979 m, em material PVC PBA CL12. Além disso, foi verificado que a rede não possui pressão suficiente para atender as localidades a serem adicionadas, sendo necessário a instalação de um *booster* para suprir as demandas com as características apresentadas na **Tabela 8.15**.

**Tabela 8.15** - Características técnicas do *booster* do Setor 1 (rural)

Booster Setor 1	
Vazão (L/s)	1,04
Altura Manométrica (m)	10,00
Potência (cv)	1,00

Fonte: GEOHIDRO (2025).

No cadastro enviado pela Embasa, foram identificadas 5.318,63 m de tubulações em cimento amianto, somente no Setor Centro, que deverão ser substituídas, de acordo com o diâmetro e extensão, listados a seguir: DN 50 (3.171,62 m), DN 100 (1.093,76 m), DN 150 (786,88 m) e DN 200 (266,37 m).

### Setor 2 - Alegre e Humildes

A rede de distribuição deste setor foi dimensionada para a demanda máxima horária (2033) e, a partir do novo reservatório apoiado 400 m<sup>3</sup>, com nível de água médio na cota 115,00m. Foi prevista uma extensão de 5.693,49 metros de tubulações de reforço, com diâmetros variando de 75 mm a 250 mm.

Semelhante ao Setor 1, o Setor 2 também prevê expansão de atendimento para a área rural. Assim, foram estimados 7.775,30 m de redes novas, sendo 1.400 m em DN 50, 4.002,70 m em DN 75 e 2.372,60 m em DN 100, material PVC PBA CL 12.

### Setor 3 - Agostinho Amaral

A rede de distribuição deste Setor foi dimensionada para a demanda máxima horária (2033) e, a partir do novo reservatório elevado 500 m<sup>3</sup>, com nível de água médio na cota 91,00 m. Foi prevista uma extensão de 927,10 metros de tubulações de reforço, com diâmetros variando de 75 mm a 100 mm.

### Setor 4 - Irmã Dulce

A rede de distribuição deste Setor foi dimensionada para a demanda máxima horária (2033) e, a partir do novo reservatório elevado 500 m<sup>3</sup>, com nível de água médio na cota 91,00 m. Foi prevista uma extensão de 927,10 metros de tubulações de reforço, com diâmetros variando de 75 mm a 100 mm.

### Setor 5 - Araçatiba

A rede de distribuição deste Setor foi dimensionada para a demanda máxima horária (2033) e, a partir do novo reservatório elevado 500 m<sup>3</sup>, com nível de água médio na cota 91,00 m. Foi prevista uma extensão de 1.786,00 metros de tubulações de reforço, variando de 75 mm a 100 mm.

Semelhante aos Setores 1 e 2, o Setor 5 também prevê expansão de atendimento para área rural. Assim, foram estimados 9.571,47 m de redes novas, sendo 6.702,47 m em DN 50, 566 m em DN 75 e 2.303 m em DN 100, todos em material PVC PBA CL 12.

Visando a ampliação de atendimento deste setor para algumas localidades rurais foram estimados 9.571,47 m de redes novas, sendo 6.702,47 m em DN 50, 566 m em DN 75 e 2.303 m em DN 100, todos com material PVC PBA CL 12. Além disso, foi verificado que a rede não possui pressão suficiente para atender algumas localidades a serem atendidas, sendo necessário a instalação de um *booster* para suprir às demandas com as características apresentadas na **Tabela 8.16**.

**Tabela 8.16** - Características técnicas do *booster* do Setor 5

Parâmetros	<i>Booster</i> KM 2 (rural)
Vazão (L/s)	1,29
Altura manométrica (m)	25,00
Potência (cv)	2,00

Fonte: GEOHIDRO (2025).

Para efeito de orçamentos, foram previstas, além do reforço das redes principais para os setores, as seguintes extensões de novas redes secundárias:

- 5.318,63 metros de novas tubulações, para a devida substituição das redes em cimento amianto do sistema existente. A distribuição por diâmetros desta extensão está indicada na descrição do Setor 1, supracitado, e
- Por conta do tempo de uso da rede existente secundária, e da previsão de expansão dos setores de abastecimento para o atendimento às localidades rurais, está se admitindo que 10% da rede secundária existente será incrementada para atender essas demandas. A partir disso, 4.514,50 metros (10% x 45.144,98 m) de novas tubulações de DN 50 e DN 75, serão destinadas a essas estimativas. Desta extensão, 3.611,60 m será de DN 50 (80% x 4.514,50 m) e 902,90 m em DN 75 (20% x 4.514,50 m).

A **Tabela 8.17**, a seguir, sintetiza a rede de distribuição prevista para o SAA Sede São Sebastião do Passé, indicando uma extensão total de 43.573,62 metros de tubulações a serem adquiridas.

**Tabela 8.17** - Rede de Distribuição Prevista para o SAA Sede São Sebastião do Passé

DN	Material	Extensão (m)							TOTAL
		Setor					Substituição de Redes		
		1	2	3	4	5	Cimento Amianto	Secundária	
50	PVC PBA CL 12	1.201,00	1.400,00	-	-	6.702,47	3.462,65	3.611,60	16.377,72
75	PVC PBA CL 12	5.229,10	4.707,60	273,00	734,80	960,00		902,90	12.807,40
100	PVC PBA CL 12	773,00	5.370,36	213,00	192,30	3.695,00	1.093,76	-	11.337,42
150	PVC DEFºFº	5,00	849,33	-	-	-	786,88	-	1.641,21
200	PVC DEFºFº	2,00	941,50	-	-	-	266,37	-	1.209,87
250	PVC DEFºFº	-	200,00	-	-	-	-	-	200,00
<b>Total</b>		<b>7.210,10</b>	<b>13.468,79</b>	<b>486,00</b>	<b>927,10</b>	<b>11.357,47</b>	<b>5.609,66</b>	<b>4.514,50</b>	<b>43.573,62</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

### Ligações Domiciliares

De acordo com a Embasa, o sistema tem 100% de micromedição, com 10.040 economias residenciais (ativas faturadas com hidrômetro). No entanto, levando em consideração a vida útil do sistema, que é relativamente elevada, foi admitido, por segurança, a substituição de 5% das ligações existentes, que corresponde a 502 novas ligações.

## Resumos das Intervenções Propostas para Ampliação do Sistema

Em linhas gerais, foram previstas as seguintes intervenções imediatas visando à ampliação do SAA Sede São Sebastião do Passé:

- Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB): aquisição de 1 conjunto motobomba do tipo submerso, com 200 cv de potência, do poço existente CSB20B, situado nas proximidades da localidade de Lamarão.
- Adutora de Água Tratada por Recalque: implantação de adutora por recalque da AAT20B, composta de dois trechos distintos, o primeiro entre o poço CSB20B e a derivação para Lamarão, com extensão de 1.980,00 metros, e o segundo entre a derivação para Lamarão e a Caixa de Passagem, com extensão de 14.320,00 metros. Em ambos os trechos foi previsto o diâmetro DN 300, em PVC DEF<sup>o</sup>F<sup>o</sup>;
- Adutora de Água Tratada por Gravidade: implantação da adutora AAT20B por gravidade, com extensão de 2.500,00 metros, DN 250, em PVC DEF<sup>o</sup>F<sup>o</sup>;
- Tratamento: implantação de uma Casa de Química, para atender a vazão de 47,43 L/s, ao lado do poço CSB20B (Lamarão);
- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT): implantação de uma nova estrutura para abrigar dois recalques distintos: EEAT1 implantando dois conjuntos motobomba com Q = 28,31 L/s, AMT = 51,42 m e Potência = 40 cv e a EEAT3 com dois conjuntos motobomba com Q = 96,60 L/s, AMT = 18,63 m e Potência = 40 cv;
- Adutora de Água Tratada: implantação de 01 linha de recalque em PVC DEF<sup>o</sup>F<sup>o</sup>, com 2.600 m de extensão e diâmetro DN 200; implantação de mais 01 linha de recalque em F<sup>o</sup>F<sup>o</sup>, com 100,00 m de extensão e diâmetro DN 300;
- Reservatórios: construção de reservatórios apoiados de 400 m<sup>3</sup> e 500 m<sup>3</sup>, e de um elevado de 500 m<sup>3</sup> com fuste de 18 m; e recuperação estrutural do reservatório apoiado de 250 m<sup>3</sup> que vem apresentando fissuras;
- Rede de Distribuição: implantação de 43.573,62 metros de tubulações, distribuídas conforme **Tabela 8.18**, a seguir. Além da aquisição de 2 *boosters* para atender as localidades rurais previstas no Plano Setorial de Abastecimento, sendo um destinado ao Setor 1 e outro ao Setor 5.

**Tabela 8.18** - Extensão das Redes de Distribuição a Implantar

DN	Material	Extensão (m)
50	PVC PBA CL 12	16.377,72
75	PVC PBA CL 12	12.807,40
100	PVC PBA CL 12	11.337,42
150	PVC DEF <sup>o</sup> F <sup>o</sup>	1.641,21
200	PVC DEF <sup>o</sup> F <sup>o</sup>	1.209,87
250	PVC DEF <sup>o</sup> F <sup>o</sup>	200,00
<b>Total</b>		<b>43.573,62</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

- Ligações domiciliares: instalação de 502 ligações, valor que corresponde a 5% do total das ligações existentes, de 10.040 unidades.

## 8.2.1.2 Custos das Intervenções Propostas para o SAA Sede São Sebastião do Passé

### a) Custo de Obras

A partir dos Estudos de Concepção e Viabilidade, chegou-se ao valor previsto para implantação das intervenções propostas do SAA Sede São Sebastião do Passé de aproximadamente R\$ 42,7 milhões, conforme demonstrado na **Tabela 8.19**, a seguir.

**Tabela 8.19** - Custos das Intervenções propostas do SAA Sede São Sebastião do Passé

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
<b>1</b>	<b>CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA (1,2% dos itens 2 e 3)</b>				<b>507.091,49</b>
<b>2</b>	<b>UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO</b>				<b>35.214.686,62</b>
<b>2.1</b>	<b>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA</b>				<b>571.212,22</b>
	EEAB20 - Aquisição e instalação de bomba submersa -Pot. 200 cv	Und	1	571.212,22	571.212,22
<b>2.2</b>	<b>TRATAMENTO</b>				<b>247.280,34</b>
	Implantação de Casa de Cloração	Und	1	247.280,34	247.280,34
<b>2.3</b>	<b>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA</b>				<b>501.716,86</b>
	EEAT1 - Conjuntos motobombas para RAD 500 - Potência 40 cv	Vb	1	108.602,90	108.602,90
	EEAT3 - Conjuntos motobombas para RED 500 - Potência 40 cv	Und	1	362.009,66	362.009,66
	Booster - Potência 1 cv	Und	1	10.570,78	10.570,78
	Booster - Potência 2 cv	Und	1	20.533,53	20.533,53
<b>2.4</b>	<b>ADUTORA DE ÁGUA TRATADA</b>				<b>16.125.149,13</b>
	DN 250 PVC DEF°F°	m	2.500	774,30	1.935.749,03
	DN 300 PVC DEF°F°	m	13.300	934,85	12.433.538,10
	Adutora para RAD 500 m³ (Setor 2) - DN 200 - PVC DEF°F°	m	2.600	622,46	1.618.387,10
	Adutora para RED 500 m³ (Setores 1,3,4 e 5) - DN 300 - F°F°	m	100	1.374,75	137.474,90
<b>2.5</b>	<b>RESERVAÇÃO</b>				<b>3.007.444,04</b>
	*Recuperação do RAP 1- 250 m³	Vb	1	122.260,65	122.260,65
	Reservatório Apoiado 400 m³ - Setor 2	Und	1	711.229,00	711.229,00
	Reservatório Apoiado 500 m³ - Setores 1,3,4 e 5	Und	1	770.713,00	770.713,00
	Reservatório Elevado 500 m³ (Fuste=18m) Setores 1,3,4 e 5	Und	1	1.403.241,39	1.403.241,39
<b>2.6</b>	<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO</b>				<b>12.935.764,03</b>
	DN 50 - PVC PBA CL 12	m	16.377,7	245,93	4.027.772,29
	DN 75 - PVC PBA CL 12	m	12.807,4	279,88	3.584.535,00
	DN 100 - PVC PBA CL 12	m	11.337,4	319,55	3.622.872,56
	DN 150 - PVC DEF°F°	m	1.641,2	464,41	762.194,34
	DN 200 - PVC DEF°F°	m	1.209,9	642,74	777.631,84
	DN 250 - PVC DEF°F°	m	200,0	803,79	160.758,00
<b>2.7</b>	<b>LIGAÇÕES PREDIAIS</b>				<b>281.120,00</b>
	Ligações domiciliares	Und	502	560,00	281.120,00
<b>2.8</b>	<b>REDE ELÉTRICA</b>				<b>180.000,00</b>
	Linha Transmissão CSB 20	Km	1	180.000,00	180.000,00
<b>2.9</b>	<b>AUTOMAÇÃO DO SISTEMA</b>				<b>1.365.000,00</b>
	Estação de Tratamento de Água	Und	1	59.000,00	59.000,00
	Estação elevatória	Und	14	62.000,00	868.000,00
	Reservatório apoiado	Und	4	59.000,00	236.000,00
	Reservatório elevado	Und	1	48.000,00	48.000,00
	Centro de Controle Supervisório	Und	1	154.000,00	154.000,00
<b>3</b>	<b>EVENTUAIS (20% do item 2)</b>				<b>7.042.937,32</b>
<b>CUSTO TOTAL (R\$)</b>					<b>42.764.715,43</b>

Fonte: GEOHIDRO (2024).

## b) Custo dos Planos e Programas Ambientais

Todos os planos e programas previstos para o município de São Sebastião do Passé estão de acordo com os possíveis impactos previstos nas fases de projeto, implantação e operação das intervenções propostas para o sistema de abastecimento de água.

Os custos estimados e apresentados nos Relatórios de Concepção do PARMS 2016 de data base de julho/2014, foram atualizados para a data base de janeiro/2024, sendo considerado um reajuste pelo índice INCC-M de **83,72%**, ficando o custo total de **R\$ 1.561.620,04**, conforme **Quadro 8.4**.

**Quadro 8.4** - Estimativas de Custos - Planos e Programas previstos no PARMS 2016 e PARMS 2023

Planos e Programas previstos	Descrição	Custo (R\$)
<b>Programa de Comunicação Social (PCS)</b>	O Programa de Comunicação Social tem como objetivo desenvolver processo (s) de disponibilização de informações através de sensibilização e mobilização com todos os envolvidos: empreendedor, empreiteiras, usuários e sociedade civil organizada. Durante o processo deverá ser realizado esclarecimentos sobre as ações no processo de implantação e operação do sistema proposto.	91.860,00
<b>Programa de Educação Ambiental (PEA)</b>	O Programa de Educação Ambiental tem o objetivo de realizar uma série de ações voltadas para a conscientização da população local e do entorno, bem como os trabalhadores envolvidos na fase de implantação do empreendimento, no tocante às questões ambientais relacionadas à atividade principal a ser desenvolvida por este. Neste sentido, o programa em questão mostra-se fundamental para contribuir com a sustentabilidade ambiental do empreendimento e dos recursos naturais impactados pelas ações advindas deste.	183.720,00
<b>Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)</b>	O Plano de Controle Ambiental de Obras deve abranger diretrizes e procedimentos a serem adotados pelo empreendedor e empreiteiras associadas, de forma a minimizar, mitigar ou compensar danos ambientais que possam surgir ao longo das obras civis.	367.440,00
<b>Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PMQA)</b>	O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água tem como objetivo caracterizar, acompanhar e avaliar a qualidade das águas de acordo com as diretrizes gerais definidas nas Resoluções CONAMA nº 357/2005 e suas alterações e nº 396/08, nas fases de implantação e operação.	91.860,00
<b>Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)</b>	O Plano de Recuperação da Área Degradada é uma medida corretiva dos impactos ambientais associados a alterações na paisagem, na área afetada de forma direta. Neste contexto, o plano em questão deve prever a realização de um conjunto de atividades de recuperação ambiental, tais como, revegetação, recomposição e recuperação das áreas degradadas. Por meio deste Plano impactos ambientais poderão ser minimizados, como por exemplo: processos erosivos decorrentes dos eventos de movimentação de terra para atividades de terraplanagem e supressão vegetal.	459.300,00
<b>Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)</b>	O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos tem como objetivos mitigar os impactos ambientais decorrentes da geração e destino de resíduos sólidos e assegurar a produção da menor quantidade possível de resíduos sólidos durante a implantação do empreendimento.	367.440,00
<b>TOTAL</b>		<b>1.561.620,04</b>

**Nota:** Os custos apresentados equivalem aos Custos Diretos, ajustados do PARMS 2016 em **83,72%** para a data base de janeiro/2024.

**Fonte:** Adaptado do PARMS 2016.

## c) Custo com Desapropriações

Serão necessárias apenas duas desapropriações, compreendendo uma área de 100 m<sup>2</sup>, para abrigar a Caixa de Passagem da adutora AAT20B e uma área de 700m<sup>2</sup>, para abrigar o reservatório apoiado de 400m<sup>3</sup> do Setor 2. Considerando o custo médio de R\$ 40,00/m<sup>2</sup>, conforme apresentado no item 8.2.2 do presente relatório, chega-se a um valor de **R\$ 32.000,00**.

**d) Custo Operacional no Horizonte do Plano**

O custo operacional em valor presente considerou os gastos com manutenção, mão de obra, produtos químicos e energia elétrica (referente a um poço profundo), admitindo-se uma taxa de retorno de 12% a.a.

Os custos operacionais no horizonte do Plano (2029/2048), são **R\$ 23.350.775,85** e **R\$ 4.956.897,61**, respectivamente em valor corrente e em valor presente, conforme indicados na **Tabela 8.20**, a seguir.

**Tabela 8.20 - Resumo dos Custos Operacionais em Valor Presente e Corrente.**

Ano	Resumo do Custo Operacional (R\$)					Valor Presente
	Valor Corrente					
	Manutenção	Mão de Obra	Energia	Produtos Químicos	Total	
2025						
2026						
2027						
2028						
2029	426.809,24	171.396,93	515.337,48	54.486,93	1.168.030,58	591.760,64
2030	426.809,24	171.396,93	516.388,54	54.547,33	1.169.142,04	528.860,49
2031	426.809,24	171.396,93	517.497,99	54.613,85	1.170.318,01	472.671,82
2032	426.809,24	171.396,93	518.490,65	54.670,39	1.171.367,22	422.406,76
2033	426.809,24	171.396,93	519.483,32	54.726,93	1.172.416,43	377.486,71
2034	426.809,24	171.396,93	519.541,71	54.687,83	1.172.435,72	337.047,25
2035	426.809,24	171.396,93	519.541,71	54.644,87	1.172.392,76	300.924,02
2036	426.809,24	171.396,93	519.541,71	54.599,65	1.172.347,54	268.671,80
2037	426.809,24	171.396,93	519.483,32	54.550,58	1.172.240,07	239.863,54
2038	426.809,24	171.396,93	519.366,53	54.497,64	1.172.070,35	214.132,87
2039	426.809,24	171.396,93	518.373,87	54.352,92	1.170.932,97	191.004,53
2040	426.809,24	171.396,93	517.322,81	54.202,08	1.169.731,07	170.364,71
2041	426.809,24	171.396,93	516.213,36	54.047,38	1.168.466,92	151.946,96
2042	426.809,24	171.396,93	515.162,30	53.898,80	1.167.267,28	135.527,64
2043	426.809,24	171.396,93	514.052,85	53.744,11	1.166.003,14	120.875,77
2044	426.809,24	171.396,93	512.009,13	53.493,76	1.163.709,07	107.712,46
2045	426.809,24	171.396,93	509.965,40	53.243,42	1.161.415,01	95.982,25
2046	426.809,24	171.396,93	507.921,68	52.995,34	1.159.123,20	85.529,33
2047	426.809,24	171.396,93	505.877,96	52.745,00	1.156.829,14	76.214,34
2048	426.809,24	171.396,93	503.834,23	52.496,92	1.154.537,33	67.913,70
<b>TOTAL</b>	<b>8.536.184,88</b>	<b>3.427.938,68</b>	<b>10.305.406,54</b>	<b>1.081.245,75</b>	<b>23.350.775,85</b>	<b>4.956.897,61</b>

Fonte: GEOHIDRO (2024).

**e) Resumo dos Custos das Intervenções Estruturais Propostas para o SAA da Sede de São Sebastião do Passé**

Com base nos investimentos e demais custos do sistema (2023 a 2048), que foram apresentados nos itens anteriores, foi elaborado na **Tabela 8.21**, a seguir, que apresenta os custos das intervenções estruturais da Sede, sendo de **R\$ 74.797.855,30** em valor corrente e de **R\$ 54.780.369,30**, em valor presente (2023 a 2048).

**Tabela 8.21 - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas - SAA Sede São Sebastião do Passé.**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO A VALOR CORRENTE (R\$)	CUSTO A VALOR PRESENTE (R\$)
1	Investimentos p/ Implantação das Obras	42.764.715,43	42.764.715,43
2	Custo dos Planos e Programas Ambientais	1.561.620,04	1.561.620,04
3	Custo com Desapropriações	32.000,00	32.000,00
4	Custo Operacional	23.350.775,85	4.956.897,61
<b>TOTAL</b>		<b>67.709.111,32</b>	<b>49.315.233,08</b>

Fonte: GEOHIDRO (2024).

### 8.2.1.3 Etapas de Obras e Cronograma Físico Financeiro do SAA Sede São Sebastião do Passé

Para subsidiar o planejamento financeiro das intervenções necessárias ao sistema em estudo ao longo de alcance do Plano, foram definidos os anos de implantação das obras para o sistema produtor e distribuidor, de modo a garantir a continuidade, melhoria dos serviços e confiabilidade do sistema.

Em função das prioridades identificadas na fase de diagnóstico, considerando o estado de conservação das unidades existentes, suas capacidades hidráulicas e necessidades de ampliação frente à evolução das demandas no período 2023 - 2048, as obras previstas foram escalonadas em seis períodos, definidos em concordância com o cronograma dos Planos Plurianuais (PPA) do Estado da Bahia. A obrigatoriedade do PPA foi instituída em 1989 pela Constituição do Estado da Bahia, sendo uma das formas de estabelecer o planejamento de governo durante quatro anos.

Desta forma, o período de alcance do PARMS foi assim dividido:

- Período 1: ano de 2024 a 2027;
- Período 2: ano de 2028 a 2031;
- Período 3: ano de 2032 a 2035;
- Período 4: ano de 2036 a 2039;
- Período 5: ano de 2040 a 2043;
- Período 6: ano de 2044 a 2048.

Para a melhoria e adequação do SAA Sede São Sebastião do Passé, foram previstas, as obras para o primeiro e segundo período do Plano (2026, 2027, 2028 e 2029), incluindo os programas ambientais e as desapropriações, já que estas são ações que precedem a execução das obras.

O custo operacional, que inclui gastos com manutenção, mão de obra, produtos químicos e energia elétrica, foi distribuído ao longo de todo o horizonte.

Foi previsto, ainda, o custo para implantações de redes e ligações domiciliares incrementais, desde 2029, ano final da implantação das obras, conforme já mencionado anteriormente, até o final de plano (2048).

Para a implantação das redes no horizonte do Plano, foram previstas 2 parcelas distintas, a saber:

- Parcela 1: corresponde ao custo da extensão de redes incrementais, que são necessárias para acompanharem o crescimento populacional da cidade. Neste caso, foi considerado que a rede de início de plano, de 81.995,91 metros, crescerá até o ano 2048 com taxa de 0,29% a.a, a mesma taxa anual do crescimento populacional do sistema. A extensão da rede incremental no ano analisado ano corresponde a diferença entre a rede total desse ano com a rede total do ano anterior; e
- Parcela 2: corresponde ao custo da extensão de redes a substituir, normalmente em trechos com tubulações danificadas, de cimento amianto, com diâmetros inferiores a DN 50, dentre outros. Neste caso, foi considerado que a rede a substituir será 2% da extensão total da rede no ano analisado.

O custo unitário da rede a implantar (redes incrementais + redes a substituir) é de R\$ 296,87/ metros, um valor que corresponde ao custo total da rede de distribuição (R\$ 12.935.764,03) dividido pela extensão total dessa unidade, de 81.995,91 metros.

Com base nos critérios e parâmetros apresentados, foi preparada a **Tabela 8.22**, a seguir, que detalha o custo das redes a implantar no período 2029/ 2048.

**Tabela 8.22 - Custo das Redes a Implantar no Período 2027/ 2048**

Ano	População Total (Hab.)	Extensão Total de Rede (m)	Extensão de Rede Incremental (m)	Extensão de Rede a Substituir (m)	Extensão de Rede a Implantar (m)	Custo da Rede (R\$)	
						Custo Unitário	Custo Total
2029	30.652	83.416	238	1.668	1.907	296,87	566.068,08
2030	30.789	83.656	239	1.673	1.912	296,87	567.690,86
2031	30.928	83.895	240	1.678	1.918	296,87	569.318,28
2032	31.067	84.136	241	1.683	1.923	296,87	570.950,37
2033	31.206	84.377	241	1.688	1.929	296,87	572.587,14
2034	31.298	84.619	242	1.692	1.934	296,87	574.228,60
2035	31.390	84.862	243	1.697	1.940	296,87	575.874,76
2036	31.483	85.105	243	1.702	1.945	296,87	577.525,65
2037	31.578	85.349	244	1.707	1.951	296,87	579.181,26
2038	31.675	85.593	245	1.712	1.957	296,87	580.841,63
2039	31.723	85.839	245	1.717	1.962	296,87	582.506,75
2040	31.773	86.085	246	1.722	1.968	296,87	584.176,65
2041	31.820	86.332	247	1.727	1.973	296,87	585.851,33
2042	31.865	86.579	247	1.732	1.979	296,87	587.530,82
2043	31.907	86.827	248	1.737	1.985	296,87	589.215,12
2044	31.896	87.076	249	1.742	1.990	296,87	590.904,25
2045	31.882	87.326	250	1.747	1.996	296,87	592.598,22
2046	31.865	87.576	250	1.752	2.002	296,87	594.297,04
2047	31.846	87.827	251	1.757	2.008	296,87	596.000,74
2048	31.825	88.079	252	1.762	2.013	296,87	597.709,32
<b>Taxa (%)</b>	<b>0,29%</b>	<b>0,29%</b>	-	-	-	-	<b>11.635.056,86</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

No tocante as ligações domiciliares, considerou-se que as mesmas serão instaladas no período 2027/ 2048 conforme 2 parcelas distintas, a saber:

- Parcela 1: corresponde ao custo das ligações incrementais, que serão instaladas seguindo o crescimento populacional da cidade. Assim, admitiu-se que o total das ligações de início de plano, de 10.090 unidades, crescerá até o ano 2048 com a taxa de 0,29% a.a, a mesma taxa anual do crescimento populacional do sistema. As ligações incrementais correspondem a diferença entre as ligações de dois anos seguidos; e
- Parcela 2: corresponde ao custo da ligação a substituir, normalmente aquelas danificadas por tempo de uso. Neste caso, foi considerado que o número das ligações a serem substituídas será de 2% do total das ligações do ano analisado.

O custo unitário da nova ligação (ligações incrementais + ligações a substituir) é de R\$ 560,00/ unidade, conforme previsto no relatório Estudos de Concepção e Viabilidade.

Com base nos critérios e parâmetros apresentados, foi elaborada a **Tabela 8.23** na sequência, que discrimina o custo das ligações domiciliares a instalar no período 2029/ 2048.

**Tabela 8.23 - Custo das Ligações Domiciliares a Instalar no Período 2029/ 2048**

Ano	População Total (Hab.)	Total de Ligações (ud)	Ligações Incrementais (ud)	Ligações a Substituir (ud)	Total de Ligações a Implantar (ud)	Custo da Ligação (R\$)	
						Custo Unitário	Custo Total
2029	30.652	10.214	29	204	233	680,06	158.777,50
2030	30.789	10.243	29	205	234	680,06	159.232,67
2031	30.928	10.273	29	205	235	680,06	159.689,15
2032	31.067	10.302	29	206	235	680,06	160.146,94
2033	31.206	10.332	30	207	236	680,06	160.606,04
2034	31.298	10.361	30	207	237	680,06	161.066,46
2035	31.390	10.391	30	208	238	680,06	161.528,19
2036	31.483	10.421	30	208	238	680,06	161.991,25
2037	31.578	10.451	30	209	239	680,06	162.455,64
2038	31.675	10.481	30	210	240	680,06	162.921,36
2039	31.723	10.511	30	210	240	680,06	163.388,41
2040	31.773	10.541	30	211	241	680,06	163.856,81
2041	31.820	10.571	30	211	242	680,06	164.326,54
2042	31.865	10.601	30	212	242	680,06	164.797,62
2043	31.907	10.632	30	213	243	680,06	165.270,06
2044	31.896	10.662	30	213	244	680,06	165.743,84
2045	31.882	10.693	31	214	244	680,06	166.218,99
2046	31.865	10.723	31	214	245	680,06	166.695,49
2047	31.846	10.754	31	215	246	680,06	167.173,37
2048	31.825	10.785	31	216	247	680,06	167.652,61
<b>Taxa (%)</b>	<b>0,29%</b>	<b>0,29%</b>	-	-	-	-	<b>3.263.538,96</b>

Fonte: GEOHIDRO (2024).

Com base nas etapas previstas para a execução das obras, foi elaborado o cronograma físico-financeiro, a seguir, (Tabela 8.24) que contempla investimentos para implantação das obras, custo dos planos e programas ambientais, custo com desapropriações e custo operacional, a serem desembolsados ao longo do horizonte de projeto que é de 25 anos.

Como pode ser observado na Tabela 8.24, o orçamento total do empreendimento (investimentos de obras, custo dos planos e programas ambientais e custos das desapropriações), desconsiderando os custos incrementais, é de **R\$ 44.358.335,47**. Já o custo total acrescentando os custos incrementais para este sistema é de **R\$ 59.256.931,20**.

**Tabela 8.24 - Custos Estruturais do SAA Sede São Sebastião do Passé (Investimentos das obras, custo dos planos/programas ambientais, desapropriações e operacionais no horizonte do Plano)**

HORIZONTE DE IMPLANTAÇÃO		CUSTO TOTAL DAS INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS A VALOR CORRENTE (VALORES EM MIL R\$) DO SAA SEDE SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ																								TOTAL (EM MIL R\$)	%		
ANO		PERÍODO 1				PERÍODO 2				PERÍODO 3				PERÍODO 4				PERÍODO 5				PERÍODO 6							
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048			
INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS	SAA SEDE DE SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ																												
	Captação																											-	-
	Estações Elevatórias			651,48	651,48																							1.302,97	3,05%
	Aduadoras			9.791,19	9.791,19																							19.582,38	45,79%
	ETA			300,30																								300,30	0,70%
	Reservatórios			1.826,12	1.826,12																							3.652,24	8,54%
	Redes de distribuição e Linhas Tronco				5.236,40	5.236,40	5.236,40																					15.709,19	36,73%
	Ligações Prediais			113,80	113,80	113,80																						341,39	0,80%
	Rede Elétrica			218,59																								218,59	0,51%
	Automação					1.657,66																						1.657,66	3,88%
	<b>TOTAL OBRAS</b>			12.901,48	17.618,99	7.007,85	5.236,40																				42.764,72	96,41%	
	CUSTO DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS			1.561,62																							1.561,62	3,52%	
	CUSTO DAS DESAPROPRIAÇÕES			32,00																							32,00	0,07%	
	<b>TOTAL INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS (Mil R\$)</b>			14.495,10	17.618,99	7.007,85	5.236,40																				44.358,34	-	
	<b>%</b>			32,68%	39,72%	15,80%	11,80%																				-	100,00%	
	CUSTO INCREMENTAL - REDES DE DISTRIBUIÇÃO						566,07	567,69	569,32	570,95	572,59	574,23	575,87	577,53	579,18	580,84	582,51	584,18	585,85	587,53	589,22	590,90	592,60	594,30	596,00	597,71	11.635,06	78,09%	
	CUSTO INCREMENTAL - LIGAÇÕES DOMICILIARES						158,78	159,23	159,69	160,15	160,61	161,07	161,53	161,99	162,46	162,92	163,39	163,86	164,33	164,80	165,27	165,74	166,22	166,70	167,17	167,65	3.263,54	21,91%	
	<b>CUSTO INCREMENTAL TOTAL (Mil R\$)</b>						724,85	726,92	729,01	731,10	733,19	735,30	737,40	739,52	741,64	743,76	745,90	748,03	750,18	752,33	754,49	756,65	758,82	760,99	763,17	765,36	14.898,60	100,00%	
	<b>INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS + CUSTO INCREMENTAL (Mil R\$)</b>	-	-	14.495,10	17.618,99	7.007,85	5.961,24	726,92	729,01	731,10	733,19	735,30	737,40	739,52	741,64	743,76	745,90	748,03	750,18	752,33	754,49	756,65	758,82	760,99	763,17	765,36	59.256,93	-	
	<b>%</b>	-	-	24,46%	29,73%	11,83%	10,06%	1,23%	1,23%	1,23%	1,24%	1,24%	1,24%	1,25%	1,25%	1,26%	1,26%	1,26%	1,27%	1,27%	1,27%	1,28%	1,28%	1,28%	1,29%	1,29%	-	100,00%	
	<b>CUSTO OPERACIONAL</b>						1.168,03	1.169,14	1.170,32	1.171,37	1.172,42	1.172,44	1.172,39	1.172,35	1.172,24	1.172,07	1.170,93	1.169,73	1.168,47	1.167,27	1.166,00	1.163,71	1.161,42	1.159,12	1.156,83	1.154,54	23.350,78	100,00%	

Fonte: GEOHIDRO (2025)

### 8.3 SISTEMA SIMPLIFICADO OPERADO PELA PREFEITURA

A população rural deste município vem apresentando taxas negativas de crescimento (decréscimo de - 2,5% a.a.), notadamente em face às migrações internas e esvaziamento do campo fomentado pelas precárias condições de infraestrutura e serviços, dentre os quais, destaca-se o de abastecimento de água e o esgotamento sanitário.

Para efeito do estudo de atualização do PARMS 2016, as comunidades rurais contempladas no escopo do trabalho foram aquelas cuja população de projeto é superior a 150 habitantes, o que é condizente com um aglomerado mínimo de 50 casas, patamar este adotado como referência pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), e com taxa de ocupação domiciliar da ordem de 3,0 hab/ domicílio.

Das localidades citadas, as que possuem população de projeto igual ou superior a 150 habitantes estão relacionadas na **Tabela 8.25**.

**Tabela 8.25 - Aglomerados Rurais com População Superior a 150 Habitantes - 2015**

Item	Nome	População (hab.)	Demanda Máxima Diária (L/s)
1	BARBADO	512	0,71
2	BREJO GRANDE	384	0,53
3	CAMPOS	1012	1,41
4	ESPERANCA	528	0,73
5	QUIBACA	444	0,62
6	SAPUCAIA	152	0,21
7	JACARÉ	300	0,42
8	KM 70	240	0,33
9	BENTO	390	0,54
10	ÁFRICA / CARMO / KM 06 (Integrado)	154	0,21
11	TAQUIPE	178	0,25
12	LAGOA	190	0,26
13	SÃO DOMINGOS	309	0,43
14	ESTADO	401	0,56
15	RIACHO CLARO	363	0,50

Fonte: PARMS (2016)

A concepção básica dos sistemas que atendem os referidos consumidores rurais, caracterizados por pequenos povoados ou aglomerados de domicílios, consiste de captação em manancial subterrâneo através de poço tubular, reservatório e rede de distribuição com ligações domiciliares e/ou chafarizes. Convém registrar que os sistemas rurais não contam com qualquer tipo de tratamento de água e estado de conservação é de precário a razoável.

Das localidades listadas anteriormente, algumas são abastecidas por sistemas que foram implantados pela Companhia de Engenharia Hídrica e Saneamento da Bahia (CERB), porém são operadas por moradores locais. A **Tabela 8.26**, a seguir, apresenta a relação dessas localidades rurais.

**Tabela 8.26 - Relação dos Sistemas Implantados pela CERB**

Item	Nome	Vazão do Poço	
		(m³/h)	(L/s)
1	BANCO DE AREIA	36	1,61
2	BREJO GRANDE	17,93	0,80
3	LAMARAO DO PASSE	10,69	2,97
4	JACARÉ	26,38	1,18
5	BENTO	34,3	1,53

Fonte: PARMS (2016).

De maneira geral, sistemas rurais operados por Prefeituras Municipais, mesmo que implantados conforme parâmetros e recomendações de normas técnicas de sistemas de abastecimento de água, apresentam deficiências decorrentes da operação ao longo dos anos sem uma manutenção adequada. Esse problema se deve, em parte, pela ausência de um ente gestor que ofereça suporte técnico aos sistemas de água, a exemplo da Embasa, que dispõe de uma estrutura para a prestação desse serviço, tanto em termos de recursos humanos como de materiais, de modo a proceder os reparos necessários ou mesmo ampliações dos sistemas existentes de forma mais rápida.

Registra-se que a maioria dos referidos sistemas apresenta as mesmas deficiências, dentre as quais destacam-se:

- inexistência de sistema de tratamento de água;
- poços tubulares com operação contínua (24 horas por dia), impondo aos equipamentos de recalque um excessivo regime de trabalho que contribui para o seu desgaste acelerado;
- reservação precária, tanto em termos de capacidade como de localização altimétrica, essa última prejudicando o atendimento das áreas mais elevadas do aglomerado rural; e
- redes de distribuição com presença de tubos em cimento amianto, com diâmetros de 32 mm, e às vezes sem cobrir todos os arruamentos da localidade.

Para equacionar os problemas supracitados, isto é, dotar os sistemas de condições adequadas para distribuir água dentro dos padrões de potabilidade e com pressões satisfatórias de forma contínua (24 horas/dia), estima-se que para ampliação e/ou adequação dos sistemas simplificados existentes no meio rural do município em estudo, seja necessário investimento médio de **R\$ 290.000,00** por sistema, com base no critério de custo médio, conforme avaliação realizada pela GEOHIDRO. Considerando esse valor unitário e os 15 sistemas simplificados existentes no meio rural do município de São Sebastião do Passé (ver **Tabela 8.26**), chega-se a um custo total estimado de **R\$ 4.350.000,00**.

Para as localidades com populações inferiores a 150 habitantes e também os domicílios dispersos existentes no município, que não apresentam viabilidade econômica para serem integrados aos sistemas públicos de abastecimento de água, podem ser utilizadas soluções individuais de baixo custo (cisternas), como captação de água subterrânea de águas pluviais e tratamento simplificado como cloração, filtração e fervura.

No Plano Setorial de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de São Sebastião do Passé, 2021, os projetos e ações para expansão dos serviços de Abastecimento de Água, incluiu, entre outros:

- ✓ elaboração de projeto executivo para implantação de Sistema de Abastecimento de Água no distrito de Lamarão do Passé a ser administrado pela Embasa;
- ✓ elaboração de projeto executivo para implantação de Sistema de Abastecimento de Água na Localidade de Banco de Areia a ser administrado pela Embasa;
- ✓ previsão de soluções individuais para atender a população rural dispersa, com custos acessíveis e com cooperação com municípios e órgãos estaduais de fomento ao desenvolvimento rural;
- ✓ implantação pela Prefeitura Municipal de sistemas de tratamento da água dos poços onde distribui. O tratamento da água dos poços artesanais deve ser realizado com a análise da água que está sendo captada e a desinfecção com cloro;
- ✓ Implantação pela Prefeitura Municipal de sistemas de captação de água de chuva nas localidades não contempladas pelo serviço prestado pelo prestador de serviço;
- ✓ ações nas localidades rurais que apresentam água salobra/salina, que poderão ser contempladas com o Programa Água Doce (PAD), em parceria com o Governo do Estado da Bahia, através da Secretaria de Meio Ambiente. O Programa Água Doce (PAD) é uma ação do Governo Federal coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e

Ambiente Urbano que em parceria com instituições federais, estaduais, municipais e da sociedade civil, que tem como objetivo democratizar o acesso à água de boa qualidade para consumo humano.

A seguir, um resumo dos sistemas principais operados pela Prefeitura Municipal que passarão a ser administrados pela Embasa.

### 8.3.1 SAA de Lamarão do Passé

No SAA Lamarão do Passé, operado pela Prefeitura Municipal, a água é proveniente de três poços tubulares profundos perfurados no aquífero São Sebastião, com vazão total dos poços é 24,97 m³/h (6,94 L/s). Esse sistema simplificado possui reservatório de distribuição em fibra de vidro e uma rede de distribuição. No entanto, não conta com um sistema de desinfecção, e seu estado de conservação varia de precário a razoável.

De acordo com o Estudo Populacional e de Demandas do PARMS 2023, o ano de maior consumo dentro do horizonte do plano, é de 2,68 L/s.

Destaca-se a recente perfuração de um novo poço pela Embasa, com vazão de 200 m³/h (55,55 L/s), que será responsável por abastecer o Sistema de Lamarão do Passé quando este passar a ser administrado pela Embasa, conforme estabelecido no Plano Setorial de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de São Sebastião do Passé, 2021.

Esse sistema estará integrado à adutora de 18.800m que partirá do Poço CSB20B para abastecer a sede municipal. Para garantir a adução de água tratada e viabilizar sua distribuição em Lamarão, está prevista a implantação de uma Casa de Química ao lado do poço CSB20B. O trecho entre o poço CSB20B e a derivação para Lamarão terá uma extensão de 1.980 m. A partir dessa derivação, a adutora que conduzirá a água ao reservatório elevado projetado de 50 m³ (Fuste de 12m) será construída em PVC DEF°F° e terá 470m de extensão. Além disso, está prevista a implantação da rede de distribuição e das ligações domiciliares (477 unidades), garantindo uma infraestrutura para o abastecimento da região.

O valor estimado para implantação das intervenções propostas do SAA Lamarão do Passé é de aproximadamente **R\$ 2.131.879,45**, conforme demonstrado na **Tabela 8.27**.

**Tabela 8.27 - Custos das Intervenções propostas do Sistema SAA Lamarão do Passé**

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
<b>1</b>	<b>CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA (1,2% dos itens 2 e 3)</b>				<b>25.279,20</b>
<b>2</b>	<b>UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO</b>				<b>1.755.500,21</b>
<b>2.1</b>	<b>ADUTORA DE AGUA TRATADA</b>				<b>120,107.40</b>
	DN 100 PVC DEF°F°	m	470	255.55	120,107.40
<b>2.2</b>	<b>RESERVAÇÃO</b>				<b>221.878,91</b>
	Reservatório Elevado (12m fuste) 50 m³	Und	1	221.878,91	221.878,91
<b>2.3</b>	<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO</b>				<b>1,146,165.75</b>
	DN 50 - PVC PBA CL 12	m	3,600	245.93	885,348.00
	DN 75 - PVC PBA CL 12	m	675	279.88	188,919.00
	DN 100 - PVC PBA CL 12	m	225	319.55	71,898.75
<b>2.4</b>	<b>LIGAÇÕES PREDIAIS</b>				<b>267,348.15</b>
	Ligações domiciliares	Und	477	560.00	267,348.15
<b>3</b>	<b>EVENTUAIS (20% do item 2)</b>				<b>351.100,04</b>
<b>CUSTO TOTAL (R\$)</b>					<b>2.131.879,45</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

Com base na estimativa das intervenções propostas, foi elaborado na **Tabela 8.28**, a seguir, que indica um custo total de **R\$ 2.240.723,42**.

Será necessária uma desapropriação, compreendendo uma área de 225 m<sup>2</sup>, para abrigar um reservatório elevado de 50 m<sup>3</sup>. Considerando o custo médio de R\$ 10,00/m<sup>2</sup>, chega-se a um valor total de **R\$ 2.250,00**.

Para a elaboração do Projeto Básico, foi prevista uma verba de **R\$ 106.593,97**, valor que corresponde a 5% do investimento para a implantação das obras (= 5% x R\$ 2.131.879,45).

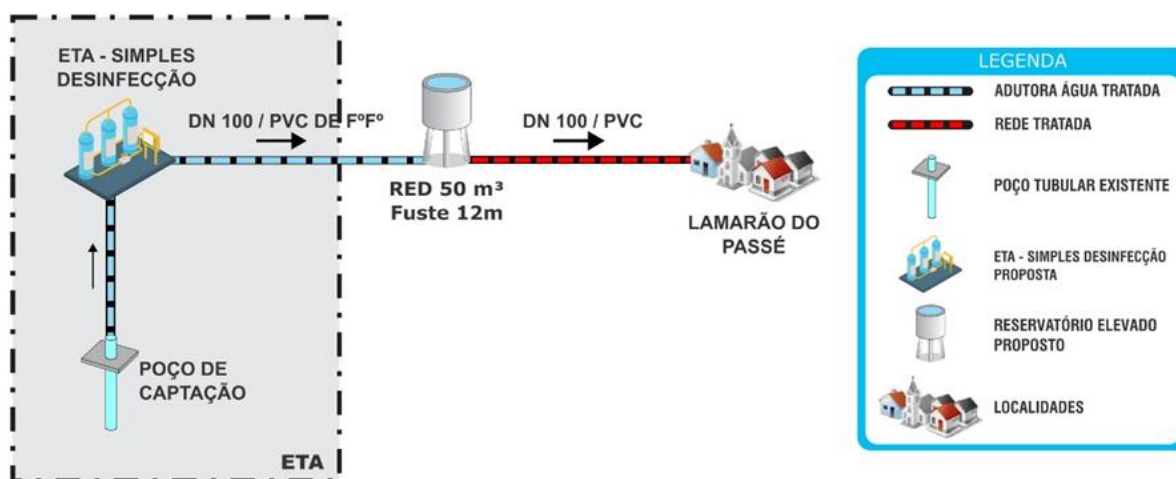
**Tabela 8.28** - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas SAA Lamarão do Passé

Item	Discriminação	Custo (R\$)
1	Custo de Obras	2.131.879,45
2	Custo com Desapropriações	2.250,00
3	Custo Projeto Básico	106.593,97
<b>CUSTO TOTAL (R\$)</b>		<b>2.240.723,42</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

A **Figura 8.7**, a seguir, apresenta as Intervenções Propostas de Ampliação do SAA Lamarão do Passé.

## CROQUI ESQUEMÁTICO – SAA DE LAMARÃO DO PASSÉ



**Figura 8.7** - Intervenções propostas para a ampliação do SAA Lamarão do Passé

Fonte: GEOHIDRO (2025).

### 8.3.2 SAA Banco de Areia

O SAA Banco de Areia é abastecido por poço artesiano construído pela Prefeitura Municipal, mas não atende a toda comunidade de forma satisfatória. Este sistema simplificado não possui reservatório de distribuição e não há sistema de desinfecção e o estado de conservação é de precário a razoável.

A vazão do sistema foi de 0,90 L/s, conforme demonstrado a seguir:

- Número de domicílios residenciais (und) 180
- taxa ocupação domiciliar (hab./dom) 3,0
- Consumo Per Capita (L/hab.dia) 120
- Demanda Máxima Diária (L/s) 0,90

Como os 2 poços existentes apresentam baixas vazões e elevados teores de ferro, segundo informações da Embasa, os mesmos não serão aproveitados no novo sistema. Assim, foi previsto um novo poço profundo, a

ser perfurado nas proximidades da localidade, precisamente nas coordenadas UTM SIRGAS 2000 556.470 m E e 8.627.143 m N, com as seguintes características:

➤ Profundidade (m)	100
➤ Nível Dinâmico (m)	20,0
➤ Cota do Terreno (m)	78,0

A elevatória EEAB1, a ser instalada no poço CSB1, do tipo submersível, terá potência de 2,5 cv e vazão de 1,35 L/s, valor que corresponde a demanda máxima horária da localidade, o que equivale a um período operacional de 16 horas / dia.

Foi prevista uma casa de química, para a cloração e fluoretação da água captada, a ser implantada na área da captação/reservação.

Visando interligar o poço a casa de química, foi prevista uma Adutora de Água Tratada, com 30 m de extensão, DN 80, em ferro fundido.

O novo reservatório será do tipo elevado, fuste de 12,0 m e capacidade de 25 m<sup>3</sup>, um volume que atende a reservação requerida de 19,0 m<sup>3</sup> (0,90 L/s\*86,4/4).

A rede de distribuição contará com 2.000 m de tubulações, DN 50, em PVC PBA CL 12.

Foram previstas 180 ligações domiciliares, de forma a atender todos os domicílios residenciais do povoado em estudo.

O valor estimado para implantação das intervenções propostas do SAA Banco de Areia é de aproximadamente **R\$ 1.639.442,04**, conforme demonstrado na **Tabela 8.29**, a seguir.

**Tabela 8.29 - Custos das Intervenções propostas do Sistema SAA Banco de Areia**

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
<b>1</b>	<b>CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA (1,2% dos itens 2 e 3)</b>				<b>19.440,02</b>
<b>2</b>	<b>UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO</b>				<b>1.350.001,68</b>
<b>2.1</b>	<b>CAPTAÇÃO</b>				<b>364.000,00</b>
	Perfuração de Poço Tubular CSB1	m	100	3.640,00	364.000,00
<b>2.2</b>	<b>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA</b>				<b>20.000,00</b>
	EEAB1 - Aquisição e instalação bomba, Pot. 2 cv, e urbanização da área	Und	1	20.000,00	20.000,00
<b>2.3</b>	<b>TRATAMENTO</b>				<b>171.820,50</b>
	Casa de Química (Cloração e Fluoretação)	Und	1	171.820,50	171.820,50
<b>2.4</b>	<b>ADUTORA DE ÁGUA TRATADA</b>				<b>19.628,52</b>
	Adutora para RED 25 m <sup>3</sup> - DN 80 - FºFº	m	30	654,28	19.628,52
<b>2.5</b>	<b>RESERVAÇÃO</b>				<b>181.892,66</b>
	Reservatório Elevado (12 m fuste) 25 m <sup>3</sup>	Und	1	181.892,66	181.892,66
<b>2.6</b>	<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO</b>				<b>491.860,00</b>
	DN 50 - PVC PBA CL 12	m	2.000	245,93	491.860,00
<b>2.7</b>	<b>LIGAÇÕES PREDIAIS</b>				<b>100.800,00</b>
	Ligações domiciliares	Und	180	560,00	100.800,00
<b>3</b>	<b>EVENTUAIS (20% do item 2)</b>				<b>270.000,34</b>
<b>CUSTO TOTAL (R\$)</b>					<b>1.639.442,04</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

Será necessária uma desapropriação, compreendendo uma área de 400 m<sup>2</sup>, para abrigar o poço profundo, o reservatório elevado de 50 m<sup>3</sup> e uma casa de química. Considerando o custo médio de R\$ 10,00/ m, chega-se a um valor total de **R\$ 4.000,00**.

Para a elaboração do Projeto Básico, foi prevista uma verba de **R\$ 81.972,10**, valor que corresponde a 5% do investimento para a implantação das obras (= 5% x R\$ 1.639.442,04).

Com base na estimativa das intervenções propostas, foi elaborado na **Tabela 8.30**, a seguir, que indica um custo total de **R\$ 1.725.414,14**.

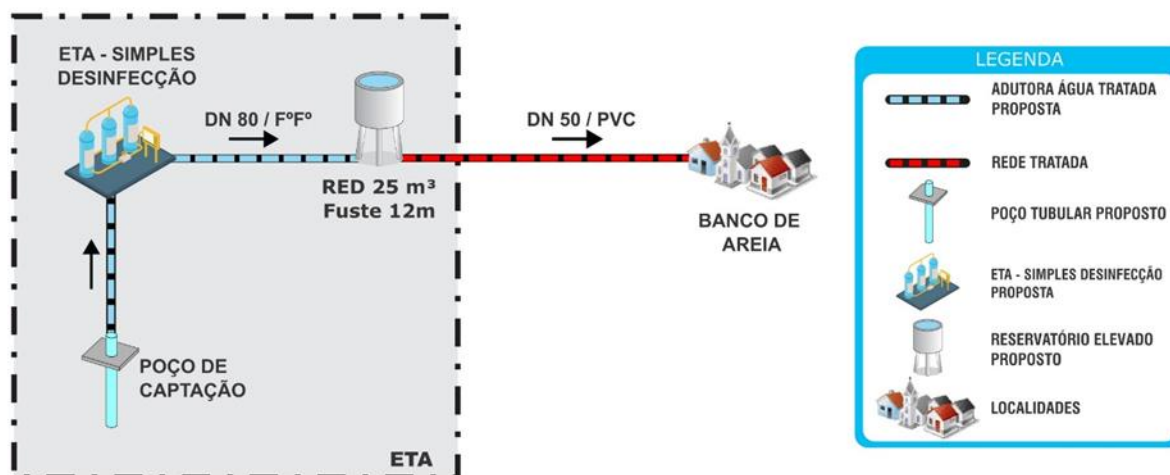
**Tabela 8.30** - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas SAA Banco de Areia

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	VALOR CORRENTE (R\$)
1	Custo de Implantação de Obras	1.639.442,04
2	Custo com Desapropriações	4.000,00
3	Custo Projeto Básico/Executivo	81.972,10
<b>CUSTO TOTAL (R\$)</b>		<b>1.725.414,14</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

A **Figura 8.8**, a seguir, apresenta as Intervenções Propostas de Ampliação do SAA Banco de Areia.

### CROQUI ESQUEMÁTICO – SAA DE BANCO DE AREIA



**Figura 8.8** - Intervenções Propostas de Ampliação do SAA Banco de Areia

Fonte: GEOHIDRO (2025).

## 8.4 PLANO DE AÇÃO

O Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara - PARMS é constituído de um Plano de Ação que engloba as intervenções necessárias à consolidação dos serviços desenvolvidos, abordando de forma clara e objetiva ações que possam aferir eficiência técnica, econômica, social e ambiental, de modo a garantir a exequibilidade do Plano enquanto instrumento de planejamento.

O Plano de Ação consiste em um conjunto de ações que apresenta soluções em nível de planejamento, abrangendo medidas estruturais e estruturantes. Com o objetivo de estabelecer-se uma hierarquia para as ações propostas, foi definido um modelo de tomada de decisão, concebido a partir de uma abordagem de multicritérios, cuja metodologia será descrita mais adiante.

### 8.4.1 OBJETIVOS

A definição de objetivos e sua explicitação de maneira organizada e clara é uma atividade essencial no planejamento das ações de saneamento básico. O Plano de Ação, previsto no escopo do PARMS, tem como principais objetivos:

- Resolver carências de abastecimento, garantindo o fornecimento de água a toda população com qualidade e quantidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
- Promover a qualidade dos serviços de abastecimento de água, visando à máxima eficiência, eficácia e efetividade;
- Garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, principalmente os mananciais destinados ao consumo humano, bem como promover a recuperação e controle desses recursos;
- Promover a participação da população através da informação, formação e sensibilização para as necessidades de proteger os recursos naturais, especificamente os recursos hídricos;
- Assegurar uma gestão racional da demanda de água, em função dos recursos disponíveis e das perspectivas socioeconômicas.

### 8.4.2 DIRETRIZES

As seguintes diretrizes deverão nortear o desenvolvimento do plano de ação:

- Aprimorar o serviço de abastecimento de água, melhorando a qualidade do atendimento;
- Estabelecer ações de proteção e prevenção da contaminação dos corpos d'água, buscando a melhoria progressiva da qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
- Melhorar a qualidade de vida da população e das condições ambientais e de saúde pública;
- Incentivar a mobilização, articulação e participação social, além de promover ações para a compreensão das dimensões da sustentabilidade;
- Promover o protagonismo social a partir da criação de canais de acesso à informação, promovendo ações para a compreensão das dimensões da sustentabilidade, e à participação que possibilite a conscientização e a autogestão da população.
- Incentivar e valorizar o desenvolvimento e utilização de tecnologias sociais sustentáveis, respeitando o regionalismo e cultura local.

### 8.4.3 INTERVENÇÕES PROPOSTAS

A partir dos resultados do diagnóstico realizado nos municípios em questão, foi identificado um conjunto de intervenções que visam solucionar os principais problemas de abastecimento, além de se conceber outras intervenções de natureza institucional, de gestão e de planejamento, que deverão ser conduzidas pelas entidades gerenciais existentes. Tratam-se de intervenções estruturais e estruturantes necessárias ao abastecimento de água do município de São Sebastião do Passé, descritas na sequência.

### 8.4.3.1 Intervenções Estruturais

As ações estruturais compreendem as intervenções físicas, ou seja, aquelas que envolvem modificações do meio físico, estando relacionadas aos tradicionais investimentos em obras e serviços de engenharia voltadas à implantação, adequação ou otimização da infraestrutura dos sistemas de abastecimento de água.

Estas intervenções foram definidas e devidamente justificadas nos estudos de Concepção e Viabilidade, elaborados a partir do diagnóstico dos SAA de São Sebastião do Passé e ampliação e/ou adequação dos sistemas simplificados existentes no meio rural do município, e correspondem às adequações e mudanças necessárias em unidades do sistema existente para atender o acréscimo de demanda previsto ao longo do período de alcance do plano.

#### 8.4.3.1.1 Cronograma Físico-Financeiro das Intervenções Estruturais

A **Tabela 8.31**, a seguir, apresenta o cronograma físico - financeiro das intervenções Estruturais, contendo todos os sistemas do município de São Sebastião do Passé.

Conforme a tabela mencionada, o custo total das intervenções estruturais no município é de **R\$ 67.382.752,69**, sendo que o SAA de São Sebastião do Passé representa R\$ 59.256.931,20, o que equivale a 87,94% desse valor total.

**Tabela 8.31- Cronograma Físico - Financeiro das Intervenções Estruturais dos SAA do Município de São Sebastião do Passé**

HORIZONTE DE IMPLANTAÇÃO	CUSTO A VALOR CORRENTE (VALORES EM MIL R\$) - SISTEMAS DO MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ																									TOTAL (EM MIL R\$)	%
	PERÍODO 1		PERÍODO 2				PERÍODO 3				PERÍODO 4				PERÍODO 5				PERÍODO 6								
ANO	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048		
SAA SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ			14.495,10	17.618,99	7007,85	5.961,24	726,92	729,01	731,10	733,19	735,30	737,40	739,52	741,64	743,76	745,90	748,03	750,18	752,33	754,49	756,65	758,82	760,99	763,17	765,36	59.256,93	87,94%
SAA LAMARÃO DO PASSÉ			2.134,13																							2.134,13	3,17%
SAA BANCO DE AREIA			1.641,69																							1.641,69	2,44%
RURAL				4.350,00																						4.350,00	6,46%
TOTAL INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS (Mil R\$)			18.270,92	21.968,99	7.007,85	5.961,24	726,92	729,01	731,10	733,19	735,30	737,40	739,52	741,64	743,76	745,90	748,03	750,18	752,33	754,49	756,65	758,82	760,99	763,17	765,36	67.382,75	-
%			27,12%	32,60%	10,40%	8,85%	1,08%	1,08%	1,08%	1,09%	1,09%	1,09%	1,10%	1,10%	1,10%	1,11%	1,11%	1,11%	1,12%	1,12%	1,12%	1,13%	1,13%	1,13%	1,14%	-	100,00%

Fonte: GEOHIDRO (2025).

#### 8.4.3.2 Intervenções Estruturantes

Neste grupo, foram consideradas as intervenções que não envolvem modificações do meio físico, mas desempenham um papel de fundamental importância na qualidade dos serviços de abastecimento de água. As intervenções identificadas como não estruturais ou estruturantes envolvem ações de planejamento, disciplinamento, incentivo, controle, monitoramento e fiscalização, devendo ser adotadas visando à melhoria do sistema de abastecimento de água, e como uma forma complementar de otimização e de redução de custos das ações estruturais, cuja natureza se relaciona ao “**Programa 3 - Saneamento estruturante**” do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB).

Dentre as intervenções estruturantes propostas para o município de São Sebastião do Passé, apenas a ação referente ao Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB de São Sebastião do Passé foi identificada após PARMIS 2016.

As intervenções estruturantes propostas estão listadas a seguir e descritas na sequência:

- Elaboração de Projetos Básicos;
- Implantação de um Sistema de Informações;
- Proposta para a Elaboração do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Elaboração do Programa de Controle e Redução de Perdas;
- Elaboração do Programa de Eficiência Energética;
- Proposta para a Elaboração do Programa de Uso Racional da Água (PURA);
- Elaboração do Plano de Segurança da Água
- Cadastramento das Unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água; e
- Elaboração de Programa de Abastecimento de Água da Zona Rural.

Além das citadas intervenções estruturantes, considerou-se, ainda, um custo para a Fiscalização de Obras, de R\$ 3.257.522,58, valor correspondente a 7% do custo de implantação dos sistemas do município de São Sebastião do Passé, de R\$ 46.536.036,92.

O tempo de Fiscalização de Obras será a mesma da implantação das obras, sendo de 4 anos (2026-2029).

A equipe de Fiscalização ficará com a responsabilidade de acompanhar todo o andamento da implantação do sistema, sempre com o objetivo de garantir o cumprimento do cronograma físico financeiro pré-estabelecido no contrato e das intervenções previstas no projeto.

Evidentemente, quando necessário, a Fiscalização, em consenso com o Cliente, poderá aprovar adequações de projeto ou mesmo soluções alternativas que venham reduzir custos, otimizar tempo ou melhorar a qualidade das obras do sistema em questão.

## ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICOS

### JUSTIFICATIVA

Visando eliminar o déficit existente nos sistemas de esgotamento sanitário e de abastecimento de água, o Governo Federal, tem adotado, nos últimos anos, uma política cada vez mais robusta para a constituição e o fortalecimento das concessionárias estaduais de saneamento. Além disso, tem destinado grandes investimentos com o objetivo de universalizar esses serviços no país.

O Decreto nº 11.598/2023, que estabelece a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, determina, em seu Artigo 8º, entre outros aspectos, que o plano de captação de recursos deve conter os termos e condições das captações previstas nos estudos de viabilidade, garantindo o cumprimento das metas de universalização (BRASIL, 2023).

Os empréstimos e financiamentos atuais da Embasa para implantação e ampliação de sistemas são realizados por meio de bancos de fomento ou linhas de créditos específicas para o setor. Esses recursos são obtidos via Caixa Econômica Federal (CEF), utilizando fundos do FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço), e pelo BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) com recursos do FAT (Fundo de Amparo ao Trabalhador). Além disso, a empresa também utiliza Debêntures Simples, que são títulos de dívida emitidos por empresas públicas ou privadas (EMBASA, 2023).

Considerando que a existência de um projeto básico para um determinado sistema, com uma concepção de engenharia devidamente estudada e aprovada por uma concessionária de saneamento, além de um orçamento mais realista - detalhado com base em elementos gráficos (hidráulicos, estruturais e elétricos), levantamentos topográficos e geotécnicos - é um dos aspectos observados na fase de hierarquização, torna-se de suma importância que as concessionárias de saneamento viabilizem a elaboração de projetos de abastecimento de água. Essa necessidade é ainda mais relevante para localidades desprovidas desses sistemas ou que apresentam déficits decorrentes do tempo de uso.

### OBJETIVO

A elaboração de um Projeto Básico de Abastecimento de Água, como parte integrante do presente Plano de Ação, tem como objetivo apresentar memoriais descritivos e de cálculos, incluindo as devidas justificativas sobre critérios e parâmetros de saneamento. Além disso, o projeto contempla elementos gráficos, especificações técnicas e orçamentos, permitindo a implantação de um determinado sistema.

Em linhas gerais, na elaboração de um projeto específico de abastecimento de água considera, além das demandas de água definidas a partir dos estudos demográficos e dos respectivos *per capita*, as seguintes premissas básicas:

- aproveitamento máximo das unidades do sistema existente (caso existam), propondo adequações ou melhorias nas atuais unidades operacionais; e
- definição da concepção do sistema, garantindo a melhor solução técnica, operacional, econômica e ambiental.

### ESCOPO BÁSICO

Normalmente, os editais de concorrência para contratação de projetos de sistemas de abastecimento de água apresentam, por meio do termo de referência, o escopo básico dos serviços a serem executados por uma empresa de consultoria. Diante desse aspecto, são destacados a seguir apenas os tópicos considerados mais relevantes, tendo como modelo o escopo da Embasa para a execução de um projeto de abastecimento de água.

Para contratação de planejamento global para elaboração do projeto contratado deverá ser desenvolvido em cinco fases distintas e complementares, a saber:

- Fase 1: Estudos Básicos
- Fase 2: Estudos de Concepção e Viabilidade
- Fase 3: Projeto Hidráulico, Arquitetônico e Civil
- Fase 4: Projeto Básico; e
- Fase 5: Projeto Básico - Edição final

A Fase 5, Projeto Básico - Edição Final, compreende basicamente os serviços de impressão dos produtos compatibilizados e com o carimbo de aprovação da Gerência.

#### **a) Fase 1: Estudos Básicos**

Nesta fase inicial deverão ser desenvolvidas as seguintes atividades básicas:

##### *a1) Coleta de Dados*

Nesta fase inicial, a projetista deverá levantar e processar todos os elementos existentes que possam subsidiar o projeto de água, especialmente junto aos seguintes órgãos: Embasa, Prefeitura Municipal, Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (Conder), Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema), Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (Coelba), Fundação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Secretaria da Saúde do Estado da Bahia (SESAB), Secretaria de Planejamento do Estado (SEPLAN), dentre outros.

##### *a2) Estudos Demográficos*

Sob a responsabilidade de um demógrafo, os estudos de população serão desenvolvidos em duas etapas: a de projeção da população (residente e flutuante) e a da distribuição espacial e seu crescimento por setor censitário, delimitando-se a área de abrangência do estudo com indicação das zonas de influência no horizonte estabelecido para o sistema em questão.

Para localidades com vocação turística, a avaliação da população flutuante, decorrente do complexo hoteleiro e da ocupação de imóveis para fins de veraneio, deverá ser feita com base em um enfoque metodológico específico. Este enfoque deverá considerar os dados de fluxo turísticos existentes na Superintendência de Fomento ao Turismo do Estado da Bahia e nas Prefeituras Municipais, destacando-se os empreendimentos já implantados e os previstos, com os respectivos números de leitos atuais e a previsão de ampliação futura.

Para a distribuição espacial da população prevista no projeto, devem ser observados (quando existentes) os Planos Diretores Urbanos, de forma a obedecer às diretrizes de uso e ocupação do solo. Nas Áreas de Proteção Ambiental (APA) serão seguidas as recomendações existentes nos planos de manejo e as diretrizes ambientais de zoneamento ecológico.

Na fase dos estudos demográficos devem ser observados estudos existentes, podendo-se destacar:

- Censo do IBGE (2022);
- Planos Municipais/ Setoriais de Saneamento Básico; e
- Projeções da População da Superintendência de Estudos Econômicos da Bahia (SEI) por meio de sua Diretoria de Pesquisas da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (DIPEQ) e da Coordenação de Pesquisas Sociopopulacionais (COPESP), com projeções até 2060, ou novas projeções demográficas elaboradas por órgãos competentes.

##### *a3) Estudos de Demanda da Água*

Conhecendo-se as populações e a sua distribuição indicada como exposto anteriormente, a estimativa do consumo será feita adotando-se a seguinte equação básica:

$$Q_{\text{média}} = (P \cdot c) / 86.400,$$

Onde,  $Q_{\text{média}}$  é a vazão média (L/s);

P é a população (habitantes);

c é a taxa de consumo *per capita*, incluindo as perdas físicas (L/hab.dia);

As demandas máximas diárias, valores a serem utilizados para o dimensionamento das adutoras, e estações elevatórias, são calculadas por meio da seguinte equação:

$$Q_{\text{máx. diária}} = Q_{\text{média}} \cdot K_1$$

Onde,  $Q_{\text{máx. diária}}$  é a vazão máxima diária (L/s);

$K_1$  é o coeficiente de reforço relativo ao dia de maior consumo = 1,2.

As demandas máximas horárias, valores a serem utilizados para o dimensionamento das redes de distribuição, são calculadas através da seguinte equação:

$$Q_{\text{máx. horária}} = Q_{\text{média}} \cdot K_1 \cdot K_2$$

Onde,  $K_2$  é o coeficiente de reforço relativo à hora de maior consumo = 1,5.

O valor do consumo *per capita* residencial deverá ser estimado a partir dos volumes residenciais (série histórica mensal mínima de doze meses) registrados no COPAE, da Embasa, e a população residencial atendida pelo sistema, obtida a partir dos dados de setores censitários, ou até mesmo, do número de economias residenciais atendidas pelo sistema com a respectiva taxa de ocupação (moradores por domicílio). Na ausência de tais informações, o valor do consumo *per capita* poderá ser definido pelo critério de similaridade com outra localidade de mesmas características em termos de consumo de água, desde que devidamente acordado com a contratante do projeto.

No que se refere ao valor do consumo *per capita* da população flutuante, esse parâmetro poderá ser definido com base nos consumos observados em hotéis (subdivididos nas classes alta, média e baixa), casas de veraneio e campings.

No tocante à demanda industrial, o seu *per capita* será definido a partir das indústrias já instaladas e daquelas previstas para implantação no horizonte do sistema, com as respectivas necessidades de água para seus processos.

#### a.4) Diagnóstico dos Sistemas Existentes

Deverá ser elaborado um minucioso diagnóstico das unidades existentes, visando o seu reaproveitamento (total ou parcial) e integração ao novo sistema.

#### a.5) Relatório de Topografia - Etapa 1

Nos Estudos Básicos, devem constar os levantamentos necessários à elaboração dos Estudos de Concepção e Viabilidade, a exemplo do semicadastral.

### b) Fase 2: Estudos de Concepção e Viabilidade

No detalhamento deste projeto, deverão ser consideradas todas as informações necessárias para compor o Relatório de Alternativas Técnicas (RAT), Relatório de Avaliação Ambiental e Relatório de Avaliação Socioterritorial.

### *b.1) Estudo de Mananciais*

Nesta fase serão levantados todos os mananciais que apresentem condições, em termos de capacidade e qualidade de suas águas, de forma a compor alternativas de abastecimento de água para o sistema em estudo.

As capacidades dos mananciais de superfície serão definidas a partir de estudos hidrológicos, de forma a permitir a indicação ou não de obras para regularização de vazões.

Para identificar a capacidade dos mananciais subterrâneos, deverão ser elaborados estudos hidrogeológicos, levando-se em consideração os seguintes aspectos: potencialidade do aquífero, profundidade, diâmetro, níveis estático e dinâmico, revestimento, condições operacionais, etc.

Por fim, a escolha do manancial, seja de superfície ou subterrâneo, dar-se-á a partir de critérios técnicos, ambientais, operacionais e econômicos.

A construção de uma barragem deve ser definida como último recurso, devido a seus altos custos de implantação e riscos de salinização de suas águas. Sempre que essa alternativa se mostrar indispensável, deverá ser dispensada atenção especial aos seguintes aspectos básicos: minimização de custos de desapropriação e implantação; impactos ambientais consequentes; níveis de proteção da bacia hidrográfica; possibilidade de assoreamento; e, expectativa sobre a qualidade da água bruta, especialmente quanto à dureza e à concentração de cloretos.

A exploração dos mananciais será objeto de um balanço hídrico, no qual serão confrontadas as demandas (atuais e futuras) *versus* as disponibilidades.

### *b.2) Concepção e Desenvolvimento das Alternativas Técnicas*

No estabelecimento das alternativas técnicas, serão levados em consideração os seguintes aspectos básicos: localizações das captações, estações de tratamento, elevatórias, reservatórios, condições topográficas, geotécnicas e pluviométricas, qualidade das águas, fatores de risco, impactos ambientais, desapropriações, planos diretores municipais.

Antes do desenvolvimento, que compreende memoriais descritivos, pré-dimensionamentos e orçamentos, as alternativas delineadas deverão ser submetidas à apreciação da Contratante.

No pré-dimensionamento das unidades de cada alternativa deverão ser consideradas as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) ou da Contratante, caso necessário, e levar em conta ainda hipóteses de etapas de implantação das mesmas, com o propósito de minimizar os investimentos iniciais.

As alternativas deverão buscar o maior aproveitamento possível das unidades dos sistemas de abastecimento de água existentes, podendo redundar na necessidade de adequações ou melhoria nessas unidades.

### *b.3) Comparação e Seleção de Alternativas Técnicas*

Na análise comparativa entre as alternativas levantadas, deverão ser observados, entre outros, os seguintes aspectos:

- Vantagens e desvantagens técnicas de cada alternativa;
- Estimativa dos custos de implantação das obras;
- Estimativa dos custos operacionais e de manutenção;
- Estimativa dos custos ambientais e sociais.

Os estudos contemplarão todas as alternativas elencadas, considerando os custos de implantação e de operação/manutenção, esses contabilizados no horizonte do sistema, em valor presente, com uma taxa de desconto de 12% a.a.

#### *b.4) Relatório de Geotecnia - Etapa 1*

Referente aos Estudos de Concepção e Viabilidade, do qual devem constar os levantamentos necessários à elaboração do Relatório de Alternativas Técnicas, a exemplo de um furo a percussão para cada área especial pré-selecionada e furos a trado nas possíveis áreas de implantação de unidades.

#### **c) Fase 3: Projeto Hidráulico, Arquitetônico e Civil**

O Projeto Hidráulico, Arquitetônico e Civil - 1ª edição tem por objetivo apresentar o detalhamento da alternativa escolhida, quantos aos aspectos hidráulicos, arquitetônicos, urbanísticos e de construção civil, considerando-se o equilíbrio visual, estético e funcional entre as diversas unidades projetadas e existentes. Após aprovado este irá subsidiar a elaboração dos demais produtos previstos na Fase 4: Projeto Básico.

Nessa Fase 3, devem ser apresentados os Relatórios de Topografia - Etapa 2 e Geotecnia - Etapa 2, como também, o Relatório de Regularização Fundiária. Este último deve seguir os requisitos e procedimentos pertinentes ao processo de regularização fundiária com vistas à aquisição e/ou constituição de servidão administrativa de passagem de áreas declaradas de utilidade pública a serem integradas aos sistemas de abastecimento de água.

Para execução dos trabalhos, além do código de obras do município, o projeto hidráulico de cada estrutura do sistema deverá atender as recomendações da Contratante ou as normas da ABNT para sistemas de abastecimento de água, podendo-se citar:

- NBR 16.752/ 2020 - Desenho Técnico - Requisitos para apresentação em folhas de desenho;
- NBR 13.133/ 2021 - Execução de Levantamento Topográfico - Procedimento;
- NBR 9.050/ 2020 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- NBR 12.211/ 1992 - Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água;
- NBR 12.212/ 2017 - Projeto de Poço Tubular para Captação de Águas Subterrâneas;
- NBR 12.213/ 1992 - Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público;
- NBR 12.214/ 2020 - Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público - Requisitos;
- NBR 12.215-1/ 2017 - Projeto de adutora de água - Parte 1: Conduto Forçado;
- NBR 12.216/ 1992 - Projetos de estações de tratamento de água para abastecimento público;
- NBR 12.217/ 1994 - Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público; e
- NBR 12.218/ 2017 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público - Procedimento.

Quanto aos serviços geotécnicos e geológicos, estes deverão atender às eventuais recomendações da Contratante, além de cumprir as seguintes normas da ABNT:

- NBR 8.036/ 1983 - Programação de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos para Fundações de Edifícios - Procedimento;
- NBR 8.044/ 2018 - Projeto Geotécnico - Procedimento;
- NBR 6.484/ 2020 - Solo - Sondagem de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio;
- NBR 6.122/ 2022 - Projeto e Execução de Fundações; e
- NBR 8.044/ 2018 - Projeto Geotécnico - Procedimento.

Os seguintes elementos devem compor o **Projeto Hidráulico**, a saber:

- ✓ Memorial descritivo - deverá apresentar informações detalhadas do sistema projetado e todas as suas partes, descrevendo sua forma de implantação, materiais utilizados e quaisquer outras informações relevantes que possibilitem perfeita compreensão do sistema.
- ✓ Memorial de cálculos - documento que deverá apresentar detalhadamente, e de forma organizada, os parâmetros adotados e metodologias de cálculo para o dimensionamento do sistema.
- ✓ Desenhos - deverão ser apresentadas todas as plantas baixas, cortes, vistas, fachadas, coberturas, perspectivas isométricas de instalações hidrossanitárias e demais detalhes necessários ao perfeito entendimento dos elementos a construir, em escalas adequadas segundo normativo ABNT.
- ✓ Relatório de travessias - anexo ao Projeto Hidráulico deverá apresentar informações detalhadas das travessias, contendo memorial descritivo e peças gráficas correspondentes, em conformidade com as exigências dos órgãos responsáveis pela aprovação e liberação das travessias, tais como: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), Ferrovia Centro-Atlântica (FCA), Inema, Marinha, entre outros.
- ✓ Estudos de Transientes Hidráulicos - relatório anexo ao Projeto Hidráulico que deverá apresentar os estudos de transientes hidráulicos para os emissários em condutos forçados, contendo memorial descritivo, de cálculo e peças gráficas correspondentes.

O **Projeto das Instalações Hidráulicas, Sanitárias, Pluviais e de Ventilação** deve conter:

- ✓ Memorial descritivo e de cálculo, planta e cortes, de acordo com as normas da ABNT, inclusive perspectiva isométrica com indicações de diâmetros, comprimentos, peças e conexões.
- ✓ Projetos de instalações de ventilação forçada para os compartimentos fechados abaixo do nível do terreno que sejam visitáveis.
- ✓ Projetos de drenagem pluvial, com respectiva memória de cálculo das estruturas de drenagem de todas as áreas especiais onde serão implantadas unidades do sistema.

O **Projeto Arquitetônico e Urbanístico** deve conter:

- ✓ Os objetivos principais serão o da funcionalidade e da economia.
- ✓ Todas as plantas e fachadas apresentadas na escala 1:50, deverão conter indicações dos materiais de acabamento de paredes e pisos.
- ✓ Projeto urbanístico deverá proporcionar uma perfeita integração das áreas adjacentes e constará de plantas de drenagem, acessos, estacionamentos, ajardinamentos, acabamentos, indicações de movimentos de terra necessários, discriminação da vegetação a ser plantada e dos materiais a serem empregados na pavimentação.

O **Projeto de Construção Civil** deve conter:

- ✓ Projetos de Terraplenagem, Projetos de Contenção, Projetos de Drenagem Pluvial, Projetos de Pavimentação, Projetos de Estrada de Serviço/Acesso.

#### **d) Fase 4: Projeto Básico**

O projeto básico deve ser estruturado conforme relatórios descritos a seguir:

- ✓ Projeto Hidráulico, Arquitetônico e Civil - 2ª Edição - consiste nas revisões e adequações da 1ª Edição para atender os projetos aprovados nesta Fase.

- ✓ Relatório de Avaliação Ambiental do Projeto Básico - analisar os impactos ambientais e sociais por conta da implantação do sistema, indicando as medidas mitigadoras e compensatórias para minimização ou maximização dos impactos observados.
- ✓ Planos, Programas e Projetos Ambientais - Elaborar os planos, programas e projetos ambientais visando à minimização dos impactos identificados. Estimar os custos das medidas mitigadoras dos impactos negativos e da implementação dos planos e programas.
- ✓ Relatório do Projeto de Trabalho Social Prévio do Projeto Básico;
- ✓ Projeto Estrutural - deverá conter cálculos, desenhos e especificações de todas as unidades de concreto armado. Quando necessário, os estudos geotécnicos deverão subsidiar os cálculos estruturais. Nos dimensionamentos deverão respeitar todas as normas pertinentes ao cálculo estrutural, podendo-se citar a NBR 7.191/ 1982 e a NBR 6.118/ 2023.
- ✓ Projeto Elétrico - constando de memoriais descritivos e de cálculo, folhas de dados, desenhos, especificações, relações de materiais, equipamentos e orçamentos, o projeto elétrico será elaborado para as unidades do sistema que irão necessitar de luz e força, inclusive as áreas externas e urbanizadas das unidades de elevação, reservação e tratamento.
- ✓ Projeto de Automação e Instrumentação - o projeto deve contemplar memoriais descritivos, diagramas, figuras, desenhos, etc. caracterizando todos os equipamentos envolvidos no processo da automação, medição e instrumentação, e indicando as possíveis ações operacionais visando solucionar problemas nesses dispositivos. Os sistemas de automação devem compreender: controle, instrumentação, comunicação, supervisão e PIMS (*Process Information Management System*). Os níveis de automação são 3(três): local, autônomo e integrado.
- ✓ Especificações Técnicas - neste documento serão apresentadas as especificações dos materiais e equipamentos (elétricos e hidráulicos), além dos serviços previstos no projeto, recomendando o material a usar, a quantidade e o processo executivo, finalizando com a forma de remuneração de cada serviço a ser executado na obra.
- ✓ Manual de Operação e Manutenção - este relatório deverá apresentar os procedimentos operacionais sobre o sistema projetado, indicando as ações necessárias ao bom desenvolvimento e rendimento das unidades e/ou equipamentos eletromecânicos. E ainda medidas preditivas e preventivas das unidades do sistema em estudo, além de recomendações para a segurança e higiene do trabalho.

#### **e) Fase 5: Projeto Básico - Edição Final**

A Fase 5, Projeto Básico - Edição Final, compreende basicamente os produtos listados na fase 4, aprovados pela Gerência da empresa licitante (normalmente: Embasa, CERB, SIHS e CAR).

#### **f) Considerações Finais**

Para facilitar consulta e arquivamento, o projeto básico deverá ser apresentado conforme a Contratante ou na estrutura apresentada a seguir:

##### **FASE 1: ESTUDOS BÁSICOS**

- Relatório de Estudos Básicos
- Relatório de Topografia - Etapa 1

##### **FASE 2: ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE**

- Relatório de Alternativas Técnicas
- Relatório de Geotecnia - Etapa 1
- Relatório de Avaliação Ambiental dos Estudos de Concepção e Viabilidade

- Relatório de Avaliação Socioterritorial dos Estudos de Concepção e Viabilidade
- Relatório de Consulta Pública

#### FASE 3: PROJETO HIDRÁULICO, ARQUITETÔNICO CIVIL

- Relatório de Topografia - Etapa 2
- Relatório de Geotecnia - Etapa 2
- Projeto Hidráulico, Arquitetônico e Civil - 1ª Edição
- Relatório de Regularização Fundiária

#### FASE 4: PROJETO BÁSICO

- Projeto Hidráulico, Arquitetônico e Civil - 2ª Edição
- Relatório de Avaliação Ambiental do Projeto Básico
- Planos, Programas e Projetos ambientais
- Relatório do Projeto de Trabalho Social Prévio do Projeto Básico
- Projeto Estrutural
- Projeto Elétrico
- Projeto de Automação e Instrumentação
- Especificações Técnicas
- Manual de Operação e Manutenção
- Orçamento

#### FASE 5: PROJETO BÁSICO-EDIÇÃO FINAL

- Relatório de Avaliação Ambiental - Edição Final
- Relatório de Projeto de Trabalho Social Prévio - Edição Final
- Projeto Estrutural - Edição Final
- Projeto Elétrico - Edição Final
- Projeto de Automação e Instrumentação - Edição Final
- Projeto Hidráulico Arquitetônico e Civil - Edição Final
- Especificações Técnicas - Edição Final
- Manual de Operação e Manutenção - Edição Final
- Orçamento - Edição Final
- Relatório de Topografia Consolidado - Edição Final
- Relatório de Geotecnia Consolidado - Edição Final
- Relatório de Regularização Fundiária - Edição Final

Os desenhos do projeto deverão respeitar a NBR 17.067/ 2022 da ABNT, com escala que permita um bom entendimento, e no formato A1.

O projeto deverá ser entregue em 2 vias impressas e 2 em meio magnético. Evidentemente, a estrutura de apresentação dos relatórios, bem como a quantidade de vias a serem emitidas pela Projetista, poderão ser alteradas pela Contratante.

#### RESPONSABILIDADE

Normalmente, a elaboração de um Projeto Básico de Abastecimento de Água fica a cargo de órgãos ou concessionárias de saneamento ligadas ao poder público, podendo-se citar as mais importantes:

- Embasa - Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A.;
- SIHS - Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento;
- CERB - Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia; e
- CAR - Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional.

No entanto, tendo em conta que a Embasa detém grande conhecimento sobre operação de sistemas de abastecimento de água, justamente pelo fato de responder pela maioria dos sistemas existentes no Estado da Bahia, recomenda-se que essa empresa assuma a elaboração do Projeto Básico de Abastecimento de Água ou, em último caso, fique com a responsabilidade de analisar e aprovar o referido projeto.

### CUSTO ESTIMADO

Para estimar o custo do Projeto Básico, foi considerado que o seu valor será correspondente a 5% do investimento para a implantação das obras do sistema em estudo.

Com tal critério, foi previsto um custo de **R\$ 2.332.861,52** (= 5% x R\$ R\$ 46.657.230,48) para a elaboração do Projeto Básico dos sistemas do município de São Sebastião do Passé.

## ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE CONTROLE E REDUÇÃO DE PERDAS

### JUSTIFICATIVA

Nos sistemas de abastecimento de água, considera-se como perda a diferença entre o volume de água produzido e o volume consumido medido. Dentre as diversas etapas do sistema de abastecimento, as perdas na distribuição são normalmente as mais expressivas, sendo calculadas a partir da comparação entre o volume de água disponibilizado para distribuição e o volume do consumido autorizado.

As perdas podem ser classificadas em reais (ou físicas) e aparentes (ou não-físicas). As perdas reais decorrem de vazamentos em adutoras, reservatórios, rede de distribuição até o limite das ligações domiciliares, além de extravasamentos em reservatórios e operações usuais de tratamento da água, como descarte do lodo de decantadores e uso de água tratada para lavagem dos filtros. Já as perdas aparentes correspondem à água consumida, mas não contabilizada pela Concessionária, podendo ser causadas por ligações clandestinas, ausência de medição, hidrômetros defeituosos ou fraudados, reativação de ligações inativas, falhas na leitura, erros de micro e macromedição e desatualização de cadastros, entre outros fatores.

O índice de perdas é um dos principais indicadores de desempenho operacional das prestadoras de serviços de saneamento, pois está diretamente ligado à qualidade da infraestrutura e da gestão dos sistemas.

Dois aspectos fundamentais estão associados às perdas:

i) Conservação dos recursos hídricos - a água é um recurso natural limitado, e a redução das perdas significa diminuir o volume captado, prolongando a vida útil dos mananciais e reduzindo impactos ambientais.

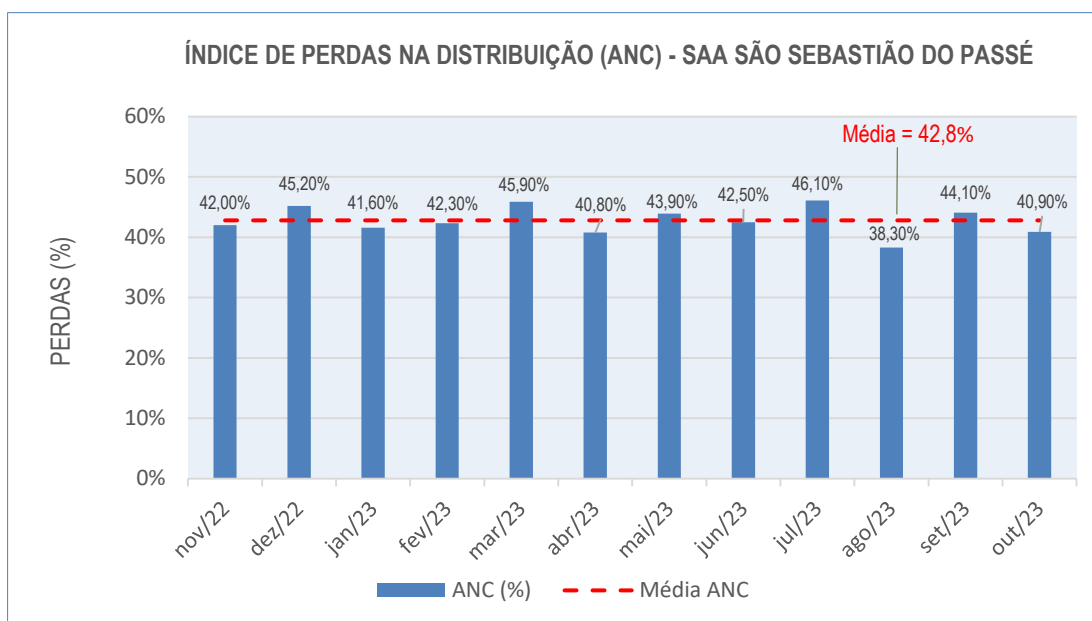
ii) Saúde pública - vazamentos podem levar à contaminação da água e representar riscos à saúde humana. O controle eficaz das perdas nas canalizações contribui para minimizar essa ameaça e garantir a qualidade da água distribuída.

As perdas de água são contabilizadas por distintos indicadores dentre os quais: no sistema produtor (PSP), no sistema adutor de água bruta (PSAB), no sistema de tratamento (PST), na distribuição (ANC e IPD) e as perdas por águas não faturadas (ANF), além dos índices de perdas por ligação (IPL), de macromedição (IM) e hidromederação (IH). Essas informações são disponibilizadas em planilhas pelo setor da Embasa de Controle Operacional de Água e Esgoto (COPAE), referente a cada sistema em período anuais.

De acordo com o COPAE, o valor médio do índice de perdas de Águas Não Contabilizadas (ANC) nos sistemas de abastecimento de água de São Sebastião do Passé, no período compreendido entre os meses de novembro de 2022 a outubro de 2023, foi de 42,8%. O ANC relaciona o volume total perdido (perdas reais + perdas aparentes) na rede de distribuição com o volume disponibilizado na rede de distribuição, conforme equação abaixo.

$$\text{ÍNDICE DE PERDAS}_{ANC} = \frac{\text{Volume de Água (Produzido + Tratada Importado - de Serviço)} - \text{Volume de Água Consumido}}{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço)}}$$

A figura a seguir (**Figura 8.9**), apresenta a caracterização das perdas no SAA Sede São Sebastião do Passé.



**Figura 8.9** - Índice de Perdas (ANC) no SAA Sede São Sebastião do Passé  
Fonte: Embasa (2023).

## OBJETIVO

O objetivo de um programa de controle de perdas é reduzi-las a níveis suportáveis, contribuindo, sobretudo, para a desoneração das tarifas. Com a diminuição do índice de perdas, as operadoras de saneamento podem postergar investimentos necessários para atender ao crescimento da demanda decorrente do aumento populacional, além de reduzir os custos associados ao tratamento de água e ao consumo de energia elétrica. O controle eficiente das perdas também permite que as concessionárias honrem os compromissos estabelecidos nos contratos de concessão dos serviços de água.

## ESCOPO BÁSICO

Segundo ReCESA (2008) e ABES (2015), um Programa de Controle e Redução de Perdas deve conter minimamente as seguintes etapas:

### ✓ Diagnóstico

Essa etapa consiste em identificar e quantificar as perdas no intuito de verificar suas causas e formular medidas visando a diminuição das mesmas. A fase de diagnóstico requer a realização de pesquisas amostrais de campo para levantamento de dados que poderão subsidiar a elaboração do Balanço Hídrico. O Balanço Hídrico é muito utilizado para caracterizar as perdas em sistemas de abastecimento de água, estabelecendo como se distribui a água faturada e não faturada em relação ao volume aduzido ao sistema. Em sua elaboração, são feitas hipóteses para determinar as perdas aparentes e, pela diferença, chegam-se às perdas reais.

### ✓ Definição de metas

A definição de metas globais e setoriais para os dois tipos de perdas (reais e aparentes) é uma das etapas mais importantes na estruturação de um programa. Como o programa de controle e redução de perdas é composto de diversas atividades, cada uma com linhas de atuação distintas, é importante definir indicadores específicos e metas para cada ação, de forma a compor um pacote de ações e respectivas metas, cuja integração de resultados deverá atingir a meta global estabelecida.

### ✓ Indicadores de controle

Nessa etapa deverão ser estabelecidos indicadores que permitam o acompanhamento e análise dos resultados das ações que serão implementadas.

## ✓ Plano de ação

A definição de um plano de ação para o combate às perdas de água permite estabelecer as linhas de orientação estratégica de todo o processo. Para cada ação a ser contemplada no programa é importante a elaboração de uma base estruturada onde serão delineados os métodos, as atividades, os responsáveis, os prazos e os custos estimados.

Atualmente, há uma vasta literatura sobre o assunto, com recomendações sobre as ações a serem adotadas, destacando-se aquelas indicadas por Silva et al. (1998) e Sobrinho (2012), além das iniciativas realizadas pela Embasa, a seguir:

- Implantação de setores de abastecimento / Distritos de medição e controle (DMC) e Válvulas Redutoras de Pressão (VRP);
- Cadastro técnico da rede de água;
- Controle das pressões;
- Pesquisa de vazamentos;
- Redução no tempo de reparo de vazamentos;
- Substituição de redes;
- Substituição ou instalação de hidrômetros;
- Elaboração ou adequação da Base Cartográfica;
- Serviço de telemetria.

Além dessas medidas, diversas outras ações podem ser implementadas, como a setorização do abastecimento, a verificação, o reparo e a substituição de componentes do sistema, além da disseminação de um processo educativo para funcionários envolvidos na operação. A conscientização sobre os impactos das perdas de água na empresa é fundamental, assim como a implementação de programas educativos voltados à população beneficiária.

## ✓ Estruturação, recursos e priorização

Uma vez definidas as ações e seus respectivos planos, considera-se que o programa está devidamente estruturado. No entanto, um desafio comum enfrentado por prestadoras de serviços de saneamento é a insuficiência de recursos financeiros para a execução simultânea de todas as iniciativas propostas. Diante dessa realidade, torna-se essencial estabelecer uma escala de prioridades, permitindo a adequação do programa aos recursos disponíveis. Isso implica a eventual supressão de ações menos prioritárias, caso a disponibilidade financeira não seja suficiente para a implementação integral das ações planejadas.

Tradicionalmente, a redução de perdas de água tem sido abordada por meio de contratos de prestação de serviços. No entanto, uma alternativa mais moderna e eficiente tem ganhado espaço: os contratos de performance. Diferentemente dos contratos tradicionais, esse modelo de contratação não se baseia apenas na entrega dos serviços, mas também no cumprimento de metas previamente estipuladas. Essa abordagem possibilita a execução, em curto prazo, das ações de redução de perdas de água, sem necessidade de desembolso inicial de recursos por parte da contratante. Além disso, vincula a remuneração da contratada aos resultados alcançados, garantindo maior comprometimento com a eficácia das medidas adotadas.

Um Programa de Controle e Redução de Perdas deve fazer parte do Planejamento Estratégico da operadora de água, incorporando metas e recursos a serem alocados para a sua viabilização.

## ✓ Acompanhamento das ações e avaliação de resultados

A última fase do Programa de Controle e Redução de Perdas consiste no monitoramento das ações e na avaliação dos resultados alcançados. Esse acompanhamento deve ser realizado por meio da geração periódica de relatórios gerenciais, utilizando-se diversos recursos analíticos e gráficos, como tabelas, gráficos e mapas. A estrutura dos relatórios deve se adequar ao nível hierárquico ao qual se destinam. Para os

técnicos diretamente envolvidos na execução do programa, os relatórios devem ser detalhados, consolidando todas as ações realizadas, as responsabilidades atribuídas e os resultados obtidos, tanto específicos quanto globais. Nos níveis hierárquicos superiores, as informações devem se sintetizadas, priorizando os dados relevantes de caráter gerencial. Dessa forma, os gestores terão uma visão clara do progresso do programa, seus pontos fortes e fracos, os principais resultados alcançados e a relação destes com as metas previamente estabelecidas.

## RESPONSABILIDADE

A Embasa, concessionária responsável pela operação do sistema de abastecimento no município de São Sebastião do Passé, será encarregada da elaboração e implementação do Programa de Controle e Redução de Perdas. É fundamental destacar que o sucesso desse programa depende diretamente do conhecimento e da participação ativa de todos os agentes responsáveis, independentemente do nível hierárquico dentro da prestadora de serviço de saneamento.

## CUSTO ESTIMADO

Visando estimar o custo do Programa de Controle e Redução de Perdas, foram consideradas as mesmas faixas abordadas no item anterior, ou seja, municípios de pequeno porte, cujas populações são inferiores a 100 mil hab., se enquadram na Faixa 1, municípios de médio porte, com populações entre 100 mil e 300 mil, se encaixam na Faixa 2, e municípios de porte elevado, com populações superiores a 300 mil hab., se enquadram na Faixa 3.

**Faixa 1:** Municípios com populações até 100 mil habitantes: Neste caso, o tempo previsto para equipe que efetivamente vai participar da elaboração do programa, composta basicamente de Engenheiro Pleno - Eletricista/Controle e Automação, Engenheiro Pleno - Sanitarista e Ambiental, Engenheiro Júnior - Sanitarista e Ambiental, Técnico Pleno - Eletromecânica e Auxiliar de Campo, será de 6 meses.

A **Tabela 8.32**, a seguir, apresenta o custo total de R\$ 2.328.594,24, sendo R\$ 1.128.594,24 para a elaboração do programa, a ser implementado no primeiro ano, e R\$ 1.200.000,00 para a sua manutenção, valor este a ser rateado nos anos subsequentes.

**Tabela 8.32** - Custo do Programa de Controle e Redução de Perdas para Municípios com populações inferiores a 100 mil habitantes

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Consultor	h	150,00	320,85	48.127,50
2	Coordenador	mês	6	47.307,45	283.844,70
3	Engenheiro Pleno - Eletricista/Controle e Automação	mês	6	36.395,24	218.371,44
4	Engenheiro Pleno - Sanitarista e Ambiental	mês	6	36.395,24	218.371,44
5	Engenheiro Júnior - Sanitarista e Ambiental	mês	6	32.707,89	196.247,34
6	Técnico Pleno - Eletromecânica	mês	6	9.765,98	58.595,88
7	Auxiliar de Campo	mês	6	5.700,18	34.201,08
8	Locação de Veículo (combustível)	mês	6	10.647,97	63.887,82
9	Material de escritório	mês	6	1.157,84	6.947,04
<b>ELABORAÇÃO DO PROGRAMA CONTROLE E REDUÇÃO DE PERDAS</b>					<b>1.128.594,24</b>
<b>MANUTENÇÃO DO PROGRAMA</b>					<b>1.200.000,00</b>
<b>CUSTO TOTAL</b>					<b>2.328.594,24</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

**Faixa 2:** Municípios com populações entre 100 mil e 300 mil habitantes. Nesta faixa, o tempo previsto para equipe que efetivamente vai participar da elaboração/manutenção do programa, conforme descrita anteriormente, será de 9 meses.

A **Tabela 8.33**, a seguir, na sequência, apresenta o custo total de R\$ 3.484.870,11, sendo R\$ 1.684.870,11 para a elaboração do programa, a ser implementado no primeiro ano, e R\$ 1.800.000,00 para a sua manutenção, valor esse a ser rateado nos anos subsequentes.

**Tabela 8.33** - Custo do Programa de Controle e Redução de Perdas para Municípios com populações entre 100 e 300 mil habitantes

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Consultor	H	200,00	320,85	64.170,00
2	Coordenador	Mês	9	47.307,45	425.767,05
3	Engenheiro Pleno - Eletricista/Controle e Automação	Mês	9	36.395,24	327.557,16
4	Engenheiro Pleno - Sanitarista e Ambiental	Mês	9	36.395,24	327.557,16
5	Engenheiro Júnior - Sanitarista e Ambiental	Mês	9	32.707,89	294.371,01
6	Técnico Pleno - Eletromecânica	Mês	9	9.765,98	87.893,82
7	Auxiliar de Campo	Mês	9	5.700,18	51.301,62
8	Locação de Veículo (combustível)	Mês	9	10.647,97	95.831,73
9	Material de escritório	Mês	9	1.157,84	10.420,56
<b>ELABORAÇÃO DO PROGRAMA CONTROLE E REDUÇÃO DE PERDAS</b>					<b>1.684.870,11</b>
<b>MANUTENÇÃO DO PROGRAMA</b>					<b>1.800.000,00</b>
<b>CUSTO TOTAL</b>					<b>3.484.870,11</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

**Faixa 3:** Municípios com populações superiores a 300 mil habitantes. Nesta faixa, o tempo previsto para equipe que efetivamente vai participar da elaboração do programa, conforme descrita anteriormente, será de 12 meses.

A **Tabela 8.34**, na sequência, apresenta o custo total de R\$ 4.657.188,48, sendo R\$ 2.257.188,48 para a elaboração do programa, a ser implementado no primeiro ano, e R\$ 2.400.000,00 para a sua manutenção, a valor esse a ser rateado nos anos subsequentes.

**Tabela 8.34** - Custo do Programa de Controle e Redução de Perdas para Municípios com populações superiores a 300 mil habitantes

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Consultor	h	300,00	320,85	96.255,00
2	Coordenador	Mês	12	47.307,45	567.689,40
3	Engenheiro Pleno - Eletricista/Controle e Automação	Mês	12	36.395,24	436.742,88
4	Engenheiro Pleno - Sanitarista e Ambiental	Mês	12	36.395,24	436.742,88
5	Engenheiro Júnior - Sanitarista e Ambiental	Mês	12	32.707,89	392.494,68
6	Técnico Pleno - Eletromecânica	Mês	12	9.765,98	117.191,76
7	Auxiliar de Campo	Mês	12	5.700,18	68.402,16
8	Locação de Veículo (combustível)	Mês	12	10.647,97	127.775,64
9	Material de escritório	Mês	12	1.157,84	13.894,08
<b>ELABORAÇÃO DO PROGRAMA CONTROLE E REDUÇÃO DE PERDAS</b>					<b>2.257.188,48</b>
<b>MANUTENÇÃO DO PROGRAMA</b>					<b>2.400.000,00</b>
<b>CUSTO TOTAL</b>					<b>4.657.188,48</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

Para a estimativa do custo do Programa de Controle e Redução de Perdas, também será considerada a soma das populações dos sistemas existentes em São Sebastião do Passé. Como a maior população prevista é de 41.862 hab. (ano 2033), então o município de São Sebastião do Passé se enquadra na **Faixa 1**, isto é, tendo um custo total de R\$ 2.328.594,63.

A parcela referente à elaboração do programa, no valor de R\$ 1.128.594,24, deverá ocorrer no ano 2027.

A parcela prevista para a manutenção do referido programa, de R\$ 1.200.000,00, será rateada ano a ano, no período 2028/2048.

## IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO

### JUSTIFICATIVA

Um Sistema de Informação é desenvolvido com o objetivo de coletar, armazenar, processar e transmitir dados, facilitando o acesso para aqueles que buscam informações relevantes. A informação desempenha um papel essencial no planejamento e controle, atendendo aos diversos propósitos de qualquer gestão e no contexto dos serviços públicos, garantindo transparência.

O domínio da informação tem sido reconhecido como um fator crucial para o planejamento e gestão eficaz dos serviços de saneamento. A tomada de decisões em uma empresa desse setor exige amplo conhecimento sobre os serviços prestados, apresentados de forma estratégica por meio de informações que precisam não apenas ser geradas, mas também tratadas, processadas e divulgadas de maneira eficaz.

Na gestão dos serviços de saneamento, a importância dos sistemas de informação foi formalmente reconhecida na Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/ 2007 e suas alterações), que estabelece como princípio fundamental a transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados. Além disso, a legislação enfatiza o controle social, que, para ser efetivo, requer um sistema de informações público e acessível aos agentes sociais.

Nesse contexto, uma função essencial de um sistema de informações sobre saneamento é fornecer suporte à gestão setorial, garantindo a participação da sociedade. Uma política pública orientada pelo controle social, conforme previsto na lei de saneamento, demanda um sistema de informação eficiente, que assegure a qualquer cidadão o direito de acesso às informações, permitindo que se torne um agente capacitado para opinar ou tomar decisões conscientes nos processos participativos.

Atualmente, as informações dos serviços de abastecimento no município de São Sebastião do Passé são armazenadas de forma descentralizadas. Assim, a implantação de um Sistema de Informação e a disseminação de seu conteúdo constituem atividades fundamentais para o gerenciamento dos serviços e a avaliação do desempenho das prestadoras responsáveis.

### OBJETIVO

Um sistema de Informação deverá garantir o acesso às informações sobre o setor de saneamento, especialmente no que diz respeito aos serviços de abastecimento de água, tanto para as entidades públicas que atuam na área quanto para qualquer cidadão. A disponibilização de um conjunto de dados estruturados e de qualidade visa oferecer suporte às tomadas de decisões relacionadas às ações de abastecimento de água a serem implementadas no município de São Sebastião do Passé, permitindo o monitoramento e a avaliação da eficiência e eficácia na prestação dos serviços.

### ESCOPO BÁSICO

Um Sistema de Informação apoia-se em um banco de dados que reúne informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de abastecimento de água. Para sua implementação eficaz, estão previstas as seguintes atividades:

- Desenvolvimento de uma rede de coleta de dados;
- Criação de um sistema de indicadores de apoio à gestão dos serviços;
- Estabelecimento de um suporte informático para armazenamento e processamento das informações;
- Implementação de sistemas de difusão de informação;
- Formação profissional dos agentes responsáveis pelas diversas fases de coleta e processamento das informações;
- Manutenção de uma equipe técnica dedicada à atualização contínua do banco de dados.

## RESPONSABILIDADE

A Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento será responsável por conduzir os trabalhos, enquanto a Embasa e os demais órgãos vinculados a área terão a obrigação de fornecer as informações que alimentarão o sistema.

Além disso, recomenda-se a formação de um grupo técnico, composto por profissionais das instituições envolvidas no processo. Esse grupo deverá atuar como fórum consultivo, contribuindo na concepção e implantação do sistema, fornecendo informações relevantes e, sobretudo, utilizando diretamente a plataforma para otimizar sua aplicação.

## CUSTO ESTIMADO

Para estimar o custo do Programa Elaboração/Manutenção do Sistema de Informação, foram consideradas 3 faixas de população, ou seja, foi admitido que municípios de pequeno porte, cujas populações são inferiores a 100 mil hab., se enquadram na Faixa 1, municípios de médio porte, com populações entre 100 mil e 300 mil, se encaixam na Faixa 2, e municípios de porte elevado, com populações superiores a 300 mil hab., se enquadram na Faixa 3.

**Faixa 1:** Municípios com populações até 100 mil habitantes: Neste caso, o tempo previsto para equipe que efetivamente vai participar da elaboração do programa, composta basicamente de Engenheiro Júnior - Sanitarista e Ambiental, Engenheiro Júnior - Agrimensor e Cartógrafo e Analista de Desenvolvimento de Sistemas Júnior, será de 1,5 meses.

A **Tabela 8.35**, a seguir, apresenta o custo total de R\$ 1.602.208,92, sendo R\$ 502.208,92 para a elaboração do Sistema de Informação, a ser implementado no primeiro ano, e R\$ 1.100.000,00 para a manutenção do referido programa, valor este a ser rateado nos anos subsequentes.

**Tabela 8.35** - Custo do Sistema de Informação para Municípios com populações inferiores a 100 mil habitantes

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Consultor	h	15	320,85	4.812,75
2	Coordenador	mês	1	47.307,45	47.307,45
3	Engenheiro Júnior - Sanitarista e Ambiental	mês	1,5	32.707,89	49.061,84
4	Engenheiro Júnior - Agrimensor e Cartógrafo	mês	1,5	32.707,89	49.061,84
5	Analista de Desenvolvimento de Sistemas Júnior	mês	1,5	13.485,52	20.228,28
7	Aquisição de Hardware e Software	-	1	330.000,00	330.000,00
8	Material de escritório	mês	1,5	1.157,84	1.736,76
<b>ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO</b>					<b>502.208,92</b>
<b>MANUTENÇÃO DO PROGRAMA</b>					<b>1.100.000,00</b>
<b>CUSTO TOTAL</b>					<b>1.602.208,92</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

**Faixa 2:** Municípios com populações entre 100 mil e 300 mil habitantes. Nesta faixa, o tempo previsto para equipe que efetivamente vai participar da elaboração do programa, conforme descrita anteriormente, será de 3 meses.

A **Tabela 8.36**, na sequência, apresenta o custo total de R\$ 2.180.834,82, sendo R\$ 680.834,82 para a elaboração do Sistema de Informação, a ser implementado no primeiro ano, e R\$ 1.500.000,00 para a manutenção do referido programa, a ser rateado nos anos subsequentes.

**Tabela 8.36** - Custo do Sistema de Informação para Municípios com populações entre 100 e 300 mil habitantes

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Consultor	h	50	320,85	16.042,50
2	Coordenador	mês	2	47.307,45	94.614,90
3	Engenheiro Júnior - Sanitarista e Ambiental	mês	3	32.707,89	98.123,67
4	Engenheiro Júnior - Agrimensor e Cartógrafo	mês	3	32.707,89	98.123,67
5	Analista de Desenvolvimento de Sistemas Júnior	mês	3	13.485,52	40.456,56
7	Aquisição de Hardware e Software	-	1	330.000,00	330.000,00
8	Material de escritório	mês	3	1.157,84	3.473,52
<b>ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO</b>					<b>680.834,82</b>
<b>MANUTENÇÃO DO PROGRAMA</b>					<b>1.500.000,00</b>
<b>CUSTO TOTAL</b>					<b>2.180.834,82</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

**Faixa 3:** Municípios com populações superiores a 300 mil habitantes. Nesta faixa, o tempo previsto para equipe que efetivamente vai participar da elaboração do programa, conforme descrita anteriormente, será de 5 meses.

A **Tabela 8.37**, na sequência, apresenta o custo total de R\$ 2.690.953,10, sendo R\$ 840.953,10 para a elaboração do Sistema de Informação, a ser implementado no primeiro ano, e R\$ 1.850.000,00 para a manutenção do referido programa, a ser rateado nos anos subsequentes.

**Tabela 8.37** - Custo do Sistema de Informação para Municípios com populações superiores a 300 mil habitantes

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Consultor	h	50	320,85	16.042,50
2	Coordenador	mês	2	47.307,45	94.614,90
3	Engenheiro Júnior - Sanitarista e Ambiental	mês	5	32.707,89	163.539,45
4	Engenheiro Júnior - Agrimensor e Cartógrafo	mês	5	32.707,89	163.539,45
5	Analista de Desenvolvimento de Sistemas Júnior	mês	5	13.485,52	67.427,60
7	Aquisição de Hardware e Software	-	1	330.000,00	330.000,00
8	Material de escritório	mês	5	1.157,84	5.789,20
<b>ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO</b>					<b>840.953,10</b>
<b>MANUTENÇÃO DO PROGRAMA</b>					<b>1.850.000,00</b>
<b>CUSTO TOTAL</b>					<b>2.690.953,10</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

Para a estimativa do custo do Programa de Sistema de Informações, também será considerada a soma das populações dos sistemas existentes em São Sebastião do Passé. Como a maior população prevista é de 41.862 hab. (ano 2033), então o município de São Sebastião do Passé se enquadra na **Faixa 1**, isto é, tendo um custo total de R\$ 1.602.208,92.

A parcela referente à elaboração do Sistema de Informação, no valor de R\$ 502.208,92, deverá ocorrer no ano 2027.

A parcela prevista para a manutenção do referido programa, de R\$ 1.100.000,00, será rateada ano a ano, no período 2028/2048.

## CADASTRAMENTO DAS UNIDADES DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### JUSTIFICATIVA

A existência de um cadastro detalhado da disposição espacial e das características físicas das unidades e dispositivos que compõem o sistema de abastecimento de água é de fundamental importância, pois permite conhecer a estrutura existente e viabilizar sua gestão eficiente.

Conforme a NBR 12586 de abril de 1992 - Cadastro dos Sistemas de Abastecimento de Água, esse cadastro consiste em um conjunto de informações fidedignas de uma instalação, apresentado por meio de textos e representações gráficas. Sua finalidade é subsidiar a elaboração de projetos e estudos afins, auxiliar na operação e manutenção das unidades do sistema e centralizar as informações, agilizando a obtenção de dados em uma base única para todos os interessados.

Com isso, torna-se possível implantar um modelo mais eficaz de gestão dos sistemas de saneamento, capaz de promover melhorias, realizar manutenção preventiva e, em situações de emergência, permitir uma tomada de decisão ágil e eficiente.

O Escritório Local da Embasa em São Sebastião do Passé dispõe de um catálogo de SAA, que reúne informações gerais e características dos SAA do município, além do cadastro da rede de distribuição em arquivo shapefile (.shp), compatível com o software QGIS e outros programas de sistemas de informações geográficas (SIG). No entanto, é essencial que esse cadastro seja organizado e constantemente atualizado, garantindo um controle efetivo sobre as características e localização das estruturas do sistema.

### OBJETIVO

O cadastramento das unidades do sistema de abastecimento de água visa, principalmente, garantir sua viabilidade, eficácia e eficiência operacional, além de:

- Identificar possíveis interferências com outras estruturas a serem implantadas, aumentando a segurança do sistema em intervenções de manutenção, substituição e ampliação;
- Subsidiar a elaboração de estudos, projetos, orçamentos e levantamentos patrimoniais relacionados ao abastecimento de água;
- Centralizar informações do sistema, permitindo acesso rápido a dados, quando necessário; e
- Criar uma base única de dados, acessível interna e externamente nos formatos adequados, facilitando a atualização do sistema, a verificação e correção de pontos críticos, além de servir como referência para projetos auxiliares, como o licenciamento ambiental.

### ESCOPO BÁSICO

Para auxiliar na operação, manutenção e planejamento dos sistemas de abastecimento de água, o produto final do cadastramento das unidades deve ser apresentado por meio de representações gráficas, como plantas e croquis, devidamente georreferenciados e em escala. Além disso, é essencial a estruturação de bancos de dados organizados, convenientemente catalogados e arquivados, garantindo a obtenção ágil e precisa das informações.

As ações a seguir relacionadas constituem o conjunto básico aceitável de dados e informações do cadastramento das unidades de abastecimento de água:

- Construir o acervo de informações relacionadas à cartografia e à infraestrutura de sistemas de abastecimento de água (instalações, captação, adução, estações elevatórias, estações de tratamento de água, reservação, distribuição, singularidades especiais, etc.);

- Catalogar todos os cadastros de obras lineares e não lineares georreferenciados utilizando as coordenadas na projeção cartográfica UTM (Universal Transverse de Mercator) e no Datum Horizontal SIRGAS 2000.
- Levantar as informações necessárias para atualização cadastral de redes de distribuição de água, adutoras e seus dispositivos especiais (válvulas, ventosas, registros, hidrantes e conexões), logo após as intervenções de manutenção ou obras executadas (cadastro *as built*);
- Registrar as informações imediatamente após qualquer intervenção nas unidades do sistema, visando a manutenção de um cadastro atualizado.
- Validar os documentos de cadastro técnico que vão servir de base para o sistema de informações geográficas (SIG), sendo ordenados aos elementos desse sistema.
- Listar o cadastro de adução e rede de distribuição no SIG, com a distinção do tipo da linha, se adução ou rede de distribuição.

A seguir, no **Quadro 8.5**, estão apresentadas as informações mínimas a serem coletadas para cada unidade do sistema de abastecimento, que podem ser complementadas de acordo com as especificidades de cada sistema de abastecimento avaliado.

**Quadro 8.5 - Informações Básicas a serem coletadas para o Cadastramento dos Sistemas de Abastecimento de Água**

Unidade Cadastrada	Informações Coletadas	
Manancial Subterrâneo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nome do Manancial;</li> <li>• Quantidade de poços perfurados;</li> <li>• Vazão média;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados das análises de água bruta atualizados;</li> <li>• Outorgas concedidas para os SAA.</li> </ul>
Manancial Superficial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nome do Manancial;</li> <li>• Identificação da existência de barragem;</li> <li>• Vazão de permanência (Q<sub>90%</sub>);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados das análises de água bruta atualizados</li> <li>• Outorgas concedidas para os SAA</li> </ul>
Captação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordenadas UTM do(s) ponto(s) de captação;</li> <li>• Para captação superficial: vazão média e máxima captada e tipo de captação;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para captação subterrânea: vazão de bombeamento, profundidade do poço, diâmetro, nível estático, nível dinâmico;</li> <li>• Resultados das análises de água bruta no ponto de captação.</li> </ul>
Estações Elevatórias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordenadas UTM da(s) estação(ões) elevatória(s) existente(s);</li> <li>• Quantidade de conjuntos elevatórios;</li> <li>• Marca/Modelo das bombas;</li> <li>• Tipo de bomba;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vazão;</li> <li>• Altura manométrica;</li> <li>• Potência;</li> <li>• Tempo de operação</li> </ul>
Adutoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenho do caminhamento da(s) adutora(s) georreferenciado;</li> <li>• Extensão;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diâmetro;</li> <li>• Material;</li> <li>• Coordenadas UTM de dispositivos de controle.</li> </ul>
Estação de Tratamento de Água	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordenadas UTM da ETA;</li> <li>• Tecnologia de tratamento aplicada;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidade nominal;</li> <li>• Produtos químicos utilizados</li> </ul>
Estação de Tratamento de Lodo (ETL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordenadas UTM da ETL;</li> <li>• Tecnologia de tratamento do lodo;</li> <li>• Armazenamento e destinação final do lodo e outros resíduos (ex: recipientes);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordenadas UTM do local de armazenamento e da destinação do lodo tratado</li> </ul>
Reservatórios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordenadas UTM do(s) reservatório(s) existente(s);</li> <li>• Tipo do reservatório (apoiado/elevado) e</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material;</li> <li>• Existência de dispositivos de controle/automatização;</li> <li>• Níveis de água máximo e mínimo;</li> <li>• Altura dos fustes para os elevados.</li> </ul>

Unidade Cadastrada	Informações Coletadas
	capacidade volumétrica;
Redes de Distribuição e Linhas Tronco	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desenho do encaminhamento da(s) rede(s) de distribuição, georreferenciada;</li> <li>Diâmetro;</li> <li>Extensão;</li> <li>Material;</li> <li>Coordenadas UTM de registros de controle do sistema</li> </ul>
Ligações domiciliares	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordenadas UTM das ligações</li> <li>Categoria</li> </ul>
<b>Consideração Geral</b>	<b>Elaborar croqui esquemático e planta geral do sistema incluindo todas as unidades.</b>

Fonte: GEOHIDRO (2024).

## RESPONSABILIDADE

A responsabilidade da realização e atualização do cadastramento é da concessionária que opera os sistemas de abastecimento, tendo em vista trata-se de uma ferramenta de gestão. A partir disso, foram definidas as responsabilidades dos envolvidos, quais sejam:

- Capacitação de um grupo de cadastro técnico, visando à obtenção das informações necessárias para a atualização do cadastramento durante as intervenções; e
- A responsabilidade das equipes de campo é a confecção do cadastro no local, referente ao serviço realizado.

## CUSTO ESTIMADO

Para estimar o custo do cadastramento das unidades existentes, foram considerados os parâmetros e critérios listados a seguir:

- a) Execução de Sondagens a trado: deve-se prever um quantitativo de sondagens a trado, para o devido levantamento da rede de distribuição existente, considerando um espaçamento de 500 m entre elas e profundidade de 2,0 m;
- b) Cadastro de unidades lineares (adutoras e redes): deve-se considerar uma extensão total para cadastro das adutoras (água bruta e água tratada) e das redes de distribuição do sistema existente; e
- c) Cadastro das unidades localizadas (captações, estações elevatórias, estação de tratamento de água, reservatório e ligações domiciliares): deve-se prever o cadastro georreferenciado de todas as unidades localizadas do sistema existente.

Com base em tais critérios e nos quantitativos previstos para todos os sistemas do município de São Sebastião do Passé, foi elaborada a **Tabela 8.38**, a seguir, indicando o valor total de **R\$ 172.911,55** para o cadastro das unidades existentes. O custo foi a partir da tabela de preços da Embasa, data base de janeiro/2024

O cadastro deverá ser feito em 2026, de forma a subsidiar os projetos básicos dos sistemas previstos no município de São Sebastião do Passé.

**Tabela 8.38** - Custo do Cadastramento das Unidades Existentes dos SAA do Município de São Sebastião do Passé

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$) UNITÁRIO	VALOR (R\$) TOTAL
1	Execução de Sondagens a trado	m	328	115,84	37.993,12
2	Cadastro completo de adutoras (bruta + tratada)	m	14.859	1,08	16.065,12
3	Cadastro completo de rede de distribuição, inclusive desenhista	m	81.995,00	0,70	57.476,77
4	Cadastro de ligações domiciliares, inclusive desenhista	und.	10.040,00	3,09	31.014,16
5	Digitalização de Cadastro em Sistema de Georreferenciamento	m	96.854,00	0,25	24.165,17
6	Cadastro de captação poço profundo	und.	9	69,24	623,18
7	Cadastro de captação flutuante	und.	0	138,48	0,00

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR	VALOR (R\$)
8	Cadastro de Estação Elevatória (bruta + tratada)	und.	10	276,97	2.769,70
9	Cadastro de Estação de Tratamento de Água	und.	3	830,91	2.492,73
10	Cadastro de reservatório	und.	3	103,86	311,59
<b>CUSTO TOTAL DO CADASTRAMENTO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>					<b>172.911,55</b>

Fonte: GEOHIDRO (2024).

## PROPOSTA PARA A ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE USO RACIONAL DA ÁGUA - PURA

### JUSTIFICATIVA

A água, recurso essencial para a sobrevivência e o bem-estar dos seres vivos, está se tornando cada vez mais escassa.

O Brasil possui uma das maiores disponibilidades de água doce do mundo, o que pode gerar um aparente conforto. No entanto, esses recursos hídricos são distribuídos de forma desigual, tanto espacial quanto temporalmente. Além disso, diferentes atividades econômicas exploram a água de maneiras diversas, levando à degradação da qualidade e conflitos nas bacias hidrográficas brasileiras (ANA, 2017).

A maior parte da reserva de água do país, cerca de 70%, está concentrada na Região Norte, onde vive menos de 10% da população brasileira. Já as regiões mais populosas enfrentam escassez hídrica devido ao alto consumo, à poluição industrial e ao despejo de esgoto residencial nos córregos, o que reduz a quantidade de água disponível para uso.

Desta forma, percebe-se que a escassez não está apenas relacionada à falta de disponibilidade, mas também ao uso ineficiente, ao desperdício e à contaminação dos mananciais. Esse cenário tem reduzido a oferta de água potável, obrigando os órgãos gestores a buscar fontes mais distantes e a um custo maior. Por isso, torna-se fundamental a implementação de um PURA, promovendo práticas sustentáveis para combater o desperdício e garantir o abastecimento futuro.

### OBJETIVO

O objetivo do PURA é desenvolver um sistema estruturado de gestão da demanda, identificando os diversos fatores que impactam diretamente a preservação e o desperdício da água. Além disso, o programa busca definir um conjunto de ações e diretrizes que promovam a responsabilidade social e incentivem os órgãos gestores a adotarem práticas eficientes para garantir o uso sustentável da água.

### ESCOPO BÁSICO

Para a implementação de um PURA, é essencial destacar ações contra o desperdício, mas também considerar os principais fatores que influenciam a preservação desse recurso. Além disso, é fundamental analisar a correlação entre esses elementos e a qualidade da água disponível, que impacta diretamente a qualidade de vida dos seres vivos que dela dependem.

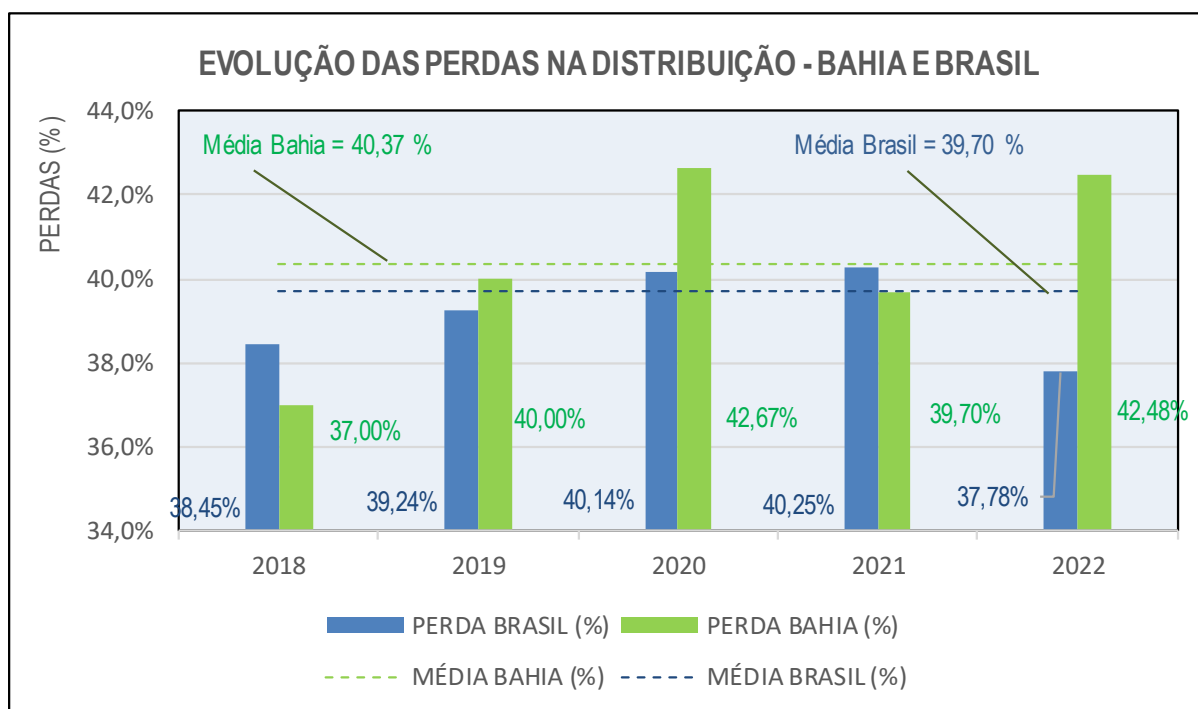
Desta forma, a preservação dos cursos d'água deve ser uma prioridade, assim como a atenção a diversos fatores que interferem na qualidade dos mananciais:

- **Degradação das nascentes:** a proteção das nascentes é fundamental para a conservação dos cursos d'água, pois são os pontos onde o aquífero atinge a superfície, dando origem a rios, lagos, lagoas, córregos e ribeirões.
- **Ocupação desordenada e uso do solo:** a falta de ordenamento no uso do solo em áreas urbanas tem causando a supressão da vegetação, resultando em problemas como enchentes, alterações na distribuição das chuvas, poluição do solo e dos aquíferos superficiais e subterrâneos.
- **Ineficiência do sistema de coleta de esgotamento sanitário:** no Brasil, apenas 43% do volume total de esgoto produzido diariamente é coletado e tratado, enquanto o restante é descartado de forma inadequada ou em fossas sépticas (ANA, 2017). Na Bahia, em 2020, apenas 41,9% da população vivia em residências conectadas à rede de coleta de esgoto (SNIS, 2021). Esse problema afeta não apenas o meio ambiente, mas também a saúde pública, tornando muitos cursos d'água inadequados para uso como manancial.

- **Destinação inadequada de resíduos sólidos:** a Bahia gera cerca de 3 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos por ano. Desses, apenas 56% são destinados a aterros sanitários, enquanto 44% acabam em aterros controlados ou são enviados para locais inadequados, como em vazadouros a céu aberto, rios e terrenos baldios. Além de degradar o meio ambiente, o chorume gerado pela decomposição desses resíduos infiltra-se no solo, contaminando os lençóis freáticos (SINIR, 2019).
- **Desperdício de água:** em 2022, os principais usos de água no Brasil representaram cerca de 84% do volume de água retirado, com destaque para a irrigação (50,5%), abastecimento urbano (23,9%) e indústria (9,4%). Outros setores que utilizam água incluem o uso animal (8%), termelétricas (5%), abastecimento rural (1,6%) e mineração (1,6%) (ANA, 2023).

As perdas de água no Brasil têm sido alarmantes, com índices médios próximos a 39% nos últimos sete anos. As regiões Norte e Nordeste apresentam os maiores índices de perdas na distribuição, registrando 51,6% e 46,15%, respectivamente (SNIS, 2021).

A **Figura 8.10**, a seguir, mostra a evolução de perdas de água de uso doméstico na Bahia e no Brasil, no período de 2018 a 2022. A média de perda na distribuição no período 2018/2022 foram de 40,37% e 39,70%, respectivamente para a Bahia e o Brasil.



**Figura 8.10** - Gráfico da Evolução de Perdas de Água de Uso doméstico na Bahia e Brasil  
 Fonte: SNIS (2022).

Além de investir no melhor aproveitamento dos mananciais e na melhoria dos sistemas de abastecimento de água, é fundamental atuar diretamente junto à população, promovendo campanhas educativas que sensibilizem as pessoas sobre a importância desse recurso. A adoção de hábitos mais conscientes no consumo de água contribui significativamente para a preservação e uso sustentável, garantindo a disponibilidade para as futuras gerações.

As etapas do programa para detectar e eliminar o desperdício de água são:

- ✓ **Diagnóstico Técnico:** levantamento detalhado de todo processo de consumo e utilização de água, identificando os pontos críticos e definindo o potencial de economia viável.

- ✓ Projeto Técnico: a partir do diagnóstico, estabelecimento de ações, planejamento de investimento, definição de prazos de execução de obras, treinamento de pessoal e revisão dos processos operacionais.
- ✓ Suporte operacional: implementação das obras necessárias, manutenção dos sistemas críticos e aplicação de tecnologias apropriadas. Além disso, realização de palestras e campanhas de conscientização voltadas para funcionários da Concessionária, sociedade em geral e instituições públicas, como universidades, escolas e hospitais, incentivando a mudança de cultura e hábitos de uso da água.

Ações propostas para um uso mais racional da água:

- Individualizar a medição de água nos edifícios para um controle mais eficiente do consumo;
- Utilizar produtos químicos menos agressivos ao meio ambiente, priorizando opções biodegradáveis;
- Monitorar o desperdício no processo de limpeza;
- Optar por equipamentos de limpeza que utilizem vapor de água sob pressão e com jato regulável;
- Usar mangueiras com esguicho regulável e travamento automático;
- Limpar portas e vidraças com pano úmido e desinfetantes adequados, evitando o uso excessivo de água;
- Manter válvulas de água reguladas;
- Reduzir o tempo de banho, fechando a torneira ao se ensaboar e ajustando o fluxo da água;
- Fechar a torneira ao escovar os dentes e fazer a barba;
- Substituir válvulas de descarga por caixas acopladas com limitadores de volume;
- Evitar o uso do vaso sanitário como lixeira;
- Ensaboar todos os utensílios antes de abrir a torneira para enxaguá-los, preferindo sabões e detergentes livres de fosfatos e de base vegetal.
- Usar a máquina de lavar roupas somente quando estiver cheia, seguindo as recomendações do fabricante para uso eficiente de água e produtos químicos;
- Iniciar o ciclo da máquina de lavar louças apenas quando estiver com capacidade máxima.
- Utilizar regador para molhar as plantas, em vez de uma mangueira;
- Evitar uso de mangueira para lavar pisos, calçadas, automóveis, optando por métodos mais econômicos;
- Monitorar o consumo mensal de água, por meio da conta, observando variações que possam indicar irregularidade;
- Priorizar produtos biodegradáveis e reduzir o uso de produtos de limpeza, contribuindo para a eficiência do sistema;
- Aproveitar a água da chuva para lavar calçadas, carro, irrigar jardins e inclusive para uso em descargas sanitárias;
- Realizar a limpeza da caixa d'água a cada seis meses para evitar contaminações;
- Ficar atento a sinais de vazamentos, como paredes manchadas, torneiras pingando, descargas prolongadas e aumento inesperado da conta de água, e reportar imediatamente às áreas responsáveis, e
- Promover a conscientização e o compromisso da comunidade para incentivar o uso racional da água.

## RESPONSABILIDADE

A Embasa, órgão gestor da produção e distribuição de água e coleta de esgotamento sanitário na Bahia, será responsável pela elaboração e implementação do Programa de Uso Racional da Água em todo o Estado da Bahia. É importante salientar que, para o sucesso do programa, será fundamental a parceria da Embasa, com outros órgãos envolvidos com saneamento, a exemplo da Agência Reguladora de Saneamento Básico do

Estado da Bahia (AGERSA), Prefeituras Municipais, Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SEDUR), CERB, Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), em articulação com a SIHS.

### CUSTO ESTIMADO

Para estimar o custo do Programa de Uso Racional da Água, foram consideradas as mesmas faixas abordadas no item anterior, ou seja, municípios de pequeno porte, cujas populações são inferiores a 100 mil hab., se enquadram na Faixa 1, municípios de médio porte, com populações entre 100 mil e 300 mil, se encaixam na Faixa 2, e municípios de porte elevado, com populações superiores a 300 mil hab., se enquadram na Faixa 3.

**Faixa 1:** Municípios com populações até 100 mil habitantes: Neste caso, o tempo previsto para equipe que efetivamente vai participar da elaboração do programa, composta basicamente de Engenheiro Júnior - Sanitarista e Ambiental, Secretária, Auxiliar Administrativo e Auxiliar de Campo, será de 4 meses.

A **Tabela 8.39**, a seguir, apresenta o custo total de 1.801.418,42, sendo R\$ 401.418,42 para a elaboração do programa, a ser implementado no primeiro ano, e R\$ 1.400.000,00 para a sua manutenção, valor este a ser rateado nos anos subsequentes.

**Tabela 8.39** - Custo do Programa de Uso Racional da Água para Municípios com populações inferiores a 100 mil habitantes

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Consultor	h	100	320,85	32.085,00
2	Coordenador	mês	2	47.307,45	94.614,90
3	Engenheiro Júnior - Sanitarista e Ambiental	mês	4	32.707,89	130.831,56
4	Secretária	mês	4	8.053,27	32.213,08
5	Auxiliar administrativo	mês	4	6.355,93	25.423,72
6	Auxiliar de Campo	mês	4	5.700,18	22.800,72
7	Imóveis (Escritório)	mês	4	868,38	3.473,52
8	Mobiliário de Escritório	mês	4	6.743,98	26.975,92
9	Aquisição e Atualização de Software para sistematização dos dados e acompanhamento dos resultados	-	1	33.000,00	33.000,00
<b>INVESTIMENTO PARA ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE USO RACIONAL DA ÁGUA</b>					<b>401.418,42</b>
<b>MANUTENÇÃO DO PROGRAMA</b>					<b>1.400.000,00</b>
<b>CUSTO TOTAL</b>					<b>1.801.418,42</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

**Faixa 2:** Municípios com populações entre 100 mil e 300 mil habitantes. Nesta faixa, o tempo previsto para equipe que efetivamente vai participar da elaboração/manutenção do programa, conforme descrita anteriormente, será de 6 meses.

A **Tabela 8.40**, na sequência, apresenta o custo total de R\$ 2.685.627,63, sendo R\$ 585.627,63,13 para a elaboração do programa, a ser implementado no primeiro ano, e R\$ 2.100.000,00 para a sua manutenção, valor esse a ser rateado nos anos subsequentes.

**Tabela 8.40** - Custo do Programa de Uso Racional da Água para Municípios com populações entre 100 e 300 mil habitantes

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Consultor	h	150	320,85	48.127,50
2	Coordenador	mês	3	47.307,45	141.922,35
3	Engenheiro Júnior - Sanitarista e Ambiental	mês	6	32.707,89	196.247,34
4	Secretária	mês	6	8.053,27	48.319,62

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
5	Auxiliar administrativo	mês	6	6.355,93	38.135,58
6	Auxiliar de Campo	mês	6	5.700,18	34.201,08
7	Imóveis (Escritório)	mês	6	868,38	5.210,28
8	Mobiliário de Escritório	mês	6	6.743,98	40.463,88
9	Aquisição e Atualização de Software para sistematização dos dados e acompanhamento dos resultados	-	1	33.000,00	33.000,00
<b>INVESTIMENTO PARA ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE USO RACIONAL DA ÁGUA</b>					<b>585.627,63</b>
<b>MANUTENÇÃO DO PROGRAMA</b>					<b>2.100.000,00</b>
<b>CUSTO TOTAL</b>					<b>2.685.627,63</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

**Faixa 3:** Municípios com populações superiores a 300 mil habitantes. Nesta faixa, o tempo previsto para equipe que efetivamente vai participar da elaboração do programa, conforme descrita anteriormente, será de 8 meses.

A **Tabela 8.41**, na sequência, apresenta o custo total de R\$ 3.469.836,84, sendo R\$ 769.836,84 para a elaboração do programa, a ser implementado no primeiro ano, e R\$ 2.700.000,00 para a sua manutenção, a valor esse a ser rateado nos anos subsequentes.

**Tabela 8.41** - Custo do Programa de Uso Racional da Água para Municípios com populações superiores a 300 mil habitantes

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Consultor	h	200	320,85	64.170,00
2	Coordenador	mês	4	47.307,45	189.229,80
3	Engenheiro Júnior - Sanitarista e Ambiental	mês	8	32.707,89	261.663,12
4	Secretária	mês	8	8.053,27	64.426,16
5	Auxiliar administrativo	mês	8	6.355,93	50.847,44
6	Auxiliar de Campo	mês	8	5.700,18	45.601,44
7	Imóveis (Escritório)	mês	8	868,38	6.947,04
8	Mobiliário de Escritório	mês	8	6.743,98	53.951,84
9	Aquisição e Atualização de Software para sistematização dos dados e acompanhamento dos resultados	-	1	33.000,00	33.000,00
<b>INVESTIMENTO PARA ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE USO RACIONAL DA ÁGUA</b>					<b>769.836,84</b>
<b>MANUTENÇÃO DO PROGRAMA</b>					<b>2.700.000,00</b>
<b>CUSTO TOTAL</b>					<b>3.469.836,84</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

Para a estimativa do custo do Programa de Uso Racional da Água, também será considerada a soma das populações dos sistemas existentes em São Sebastião do Passé. Como a maior população prevista é de 41.862 hab. (ano 2033), então o município de São Sebastião do Passé se enquadra na **Faixa 1**, isto é, tendo um custo total de R\$ 1.801.418,42.

A parcela referente à elaboração do Programa de Uso Racional da Água, no valor de R\$ 401.418,42, deverá ocorrer no ano 2027.

A parcela prevista para a manutenção do referido programa, de R\$ 1.400.000,00, será rateada ano a ano, no período 2028/2048.

## PROPOSTA PARA A ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL

### JUSTIFICATIVA

Nos estudos realizados para os 13 municípios contemplados no Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, e Santo Amaro e Saubara, foram diagnosticadas perdas econômicas e ambientais decorrentes de um conjunto de ações inadequadas, como o mau uso da água, a falta de coleta e tratamento de esgotos, o manejo ineficiente de resíduos sólidos e o desmatamento. A ausência de educação ambiental é uma realidade em grande parte dos municípios baianos, tornando essencial a implementação de um Plano de Ação que contribua para o desenvolvimento sustentável da região.

A aplicação do Programa de Educação Ambiental visa a readequação das iniciativas já existentes relacionadas às questões ambientais e ao saneamento básico, por meio da conscientização e capacitação das comunidades. Para isso, os municípios e/ou consórcios devem criar instâncias de atuação voltadas ao planejamento e à gestão participativa do território urbano, garantindo o uso eficiente do espaço público e minimizando os impactos ambientais ao longo dos anos.

O envolvimento dos gestores públicos e da sociedade será indispensável, por meio da promoção de canais de mobilização social e educação ambiental que assegurem a continuidade e o comprometimento das estruturas municipais com as mudanças estruturantes geradas pelo Plano. Além da sensibilização, devem ser planejadas ações que incentivem a participação ativa da população na fiscalização e formulação das políticas públicas de saneamento, reconhecendo cada cidadão como agente de transformação, capaz de contribuir diretamente para a melhoria da qualidade de vida da comunidade.

Portanto, o Programa de Educação Ambiental destaca a necessidade da participação ativa da sociedade, desde a formulação inicial das políticas e planejamentos de ações até a avaliação e fiscalização da execução dos serviços públicos de saneamento básico. Ele busca estimular o olhar crítico da população, promovendo uma reflexão sobre os fatores sociais, políticos e econômicos que influenciam na qualidade de vida e justificam o acompanhamento da implementação dos Planos Municipais de Saneamento Básico, assegurando sua articulação com outros planos setoriais correlatos.

### OBJETIVO

O Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social (PEACS) tem como objetivo promover a disseminação de informações e a construção de conhecimento, incentivando atitudes e competências voltadas à formação de sociedades sustentáveis. Para isso, busca conscientizar a população sobre a importância do saneamento ambiental e da preservação do meio ambiente.

Entre as atividades previstas no Plano de Ação, destaca-se o estímulo à construção de uma identidade e cidadania regional voltadas à sustentabilidade, fomentando uma mobilização social e educação ambiental acessível e de qualidade para todos. O objetivo é fortalecer o processo de desenvolvimento social, respeitando as diversidades culturais e territoriais de cada região.

A responsabilidade pela implementação dessas ações não cabe apenas à gestão pública, mas também às instituições de ensino, entidades de classe, sociedade civil organizada e à população como um todo. Estes agentes multiplicadores devem ser capacitados e engajados em ações educativas, acompanhando a implementação de políticas públicas, promovendo boas práticas de saneamento e disseminando técnicas eficientes de manejo das águas urbanas. Dessa forma, estarão mais preparados para participar ativamente da gestão do espaço urbano, contribuindo para a sustentabilidade das cidades onde vivem.

## ESCOPO BÁSICO

A base deste Plano de Ação está diretamente ligada à gestão municipal e/ou aos consórcios públicos, de modo que as demandas da população em relação ao saneamento e à educação ambiental sejam atendidas. Para que o Programa seja bem-sucedido, suas diretrizes devem reconhecer os diferentes papéis que o município desempenha e a importância de atribuir valor e avaliar o desempenho desses papéis, reforçando o caráter estratégico do Plano de Ação.

No entanto, este Plano não tem a intenção de predeterminar as estratégias das ações, mas sim de apresentar um caráter orientador e articulador para as diretrizes a serem desenvolvidas.

A participação popular no município deve ser considerada um indicador de desempenho e adequação dos serviços de saneamento, incentivando atitudes positivas que resultem em mudanças efetivas de comportamento. Essas mudanças, tanto no planejamento quanto na gestão urbana, devem ter um foco ampliado para incluir questões relacionadas ao manejo das águas urbanas e ao planejamento dos espaços urbanos, pautadas em quatro ações principais:

1. Estabelecer e assegurar diretrizes para a promoção da conscientização favorecendo o processo de mobilização social e de educação ambiental regionalizada;
2. Desenvolver programas culturais e educativos que contribuam na construção de uma identidade regional em relação ao saneamento básico, à qualidade ambiental e à gestão territorial das cidades;
3. Incorporar e desenvolver novas práticas de formação e reflexão sobre o manejo de águas pluviais, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, promovendo o respeito à democracia, aos direitos humanos e ao meio ambiente; e
4. Promover e difundir, por meio de canais de participação e de contribuição ativa da sociedade, as políticas, planos e programas desenvolvidos e aplicados entre municípios (consórcios), valorizando as iniciativas municipais.

A Lei nº 12.056/2011 institui a Política Estadual de Educação Ambiental para a implantação das ações de mobilização e educação ambiental, fundamentadas na estratégia de enfrentamento das crescentes necessidades de desenvolvimento. O artigo 5º da legislação apresenta diretrizes para a Política de Educação Ambiental, que foram observadas e incluídas neste plano de ação, como contribuição significativa às perspectivas de sustentabilidade do município:

- Desenvolver ferramentas e promover padrões de interoperabilidade no acesso à informação sobre mobilização social e educação ambiental, garantindo o acesso da população a dados municipais relevantes;
- Incentivar e estabelecer estratégias para disseminação das ações municipais com outros municípios da região, bem como entre a sociedade e usuários em geral;
- Estimular e garantir a participação das representações sociais na execução dos programas de educação ambiental tanto municipais como estaduais ou federais;
- Envolver a sociedade civil organizada em debates e na tomada de decisões sobre temas de interesse do Plano de Ação, por meio da participação em conselhos de meio ambiente, comitês de bacia e consórcios, entre outros;
- Criar e fortalecer grupos e instituições municipais que atuem e interajam na condução dos projetos socioambientais e empreendimentos voltados ao saneamento;
- Promover e integrar as redes de comunicação nas ações educativas implementadas ou a serem implementadas, ampliando e qualificando o alcance do Plano de ação;

- Fortalecer e estimular o perfil e a abrangência das ações por meio de atores sociais que atuem na temática do saneamento e da educação ambiental, formando uma equipe de multiplicadores e fomentando atividades de sensibilização e capacitação.

No Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, as diretrizes devem garantir o desenvolvimento efetivo das ações para o comprometimento e participação individual e coletiva de agentes locais, além da continuidade do processo de formação de novos multiplicadores.

A seguir, estão definidas quatro ações que devem ser conduzidas pelo município e que compõem a estratégia para implementação do Plano de Ação:

### **Ação 1: Criação de projetos locais**

Os projetos devem ser desenvolvidos com base no conhecimento das diretrizes do Plano Municipal e da Política de saneamento, facilitando sua implementação.

A primeira etapa consistirá em diagnosticar, monitorar, analisar e selecionar os problemas sociais relacionados ao saneamento básico, que prejudiquem a comunidade, tais como: ausência do sistema de coleta e tratamento de esgotamento sanitário, urbanização em zonas de risco, áreas críticas de alagamento, entre outros.

Para essa ação, é fundamental a interação dos agentes com representantes da comunidade local, proporcionando um espaço para que a população exponha suas demandas e dificuldades. Deve-se reunir representantes de instituições de ensino, Organização Não Governamental (ONG), empresas privadas, lideranças comunitárias, entidades da sociedade civil organizada e gestores municipais, visando obter apoio e promover debates que subsidiem o planejamento das ações e projetos.

O envolvimento do poder público é essencial para identificar e viabilizar alternativas de recursos que possibilitem a implementação dos projetos e ações voltadas para o saneamento e a educação ambiental.

Para compreender os problemas sociais, serão necessárias visitas técnicas, aplicação de questionários e outros instrumentos de pesquisa. Além disso, deve-se criar um núcleo coordenador eleito pelos participantes, bem como definir um espaço físico para reuniões, encontros, seminários e oficinas.

Durante esses encontros, serão discutidas soluções para os desafios do saneamento básico, considerando as percepções, hábitos e costumes da população local. A partir dessas discussões, serão desenvolvidas estratégias e análises financeiras sobre os investimentos necessários para a expansão do Plano de Ação.

Por fim, será indispensável preparar a comunidade para lidar com as diversas iniciativas propostas na área de saneamento, garantindo sua participação ativa e contribuindo para a eficácia das ações implementadas.

Os projetos desenvolvidos pelo município seguirão três etapas fundamentais:

1. Avaliação dos impactos e priorização dos problemas da comunidade;
2. Definição das medidas de controle para o planejamento das estratégias para organização do espaço urbano, manejo de águas, esgoto sanitário e gestão de resíduos sólidos;
3. Apresentação de propostas de viabilidade para implementação dos projetos, considerando recursos disponíveis e sustentabilidade das ações.

Como passo inicial de cada projeto, é essencial uma ampla divulgação e mobilização social, promovendo a educação ambiental para sensibilizar a população sobre a importância das ações. Esse processo não visa apenas informar, mas também incentivar a participação ativa da comunidade, garantindo engajamento e compromisso coletivo na busca por soluções socioambientais. É importante destacar que os desafios do saneamento e da gestão ambiental exigem medidas progressivas e colaborativas.

O público-alvo desses projetos inclui órgãos públicos, entidades e organizações sociais, dirigentes de associações, cooperativas, fóruns, consórcios e ONG que atuem na área socioambiental.

## **Ação 2: Capacitação de Agentes Multiplicadores para a Continuidade das Ações**

A capacitação de agentes multiplicadores, inicialmente desenvolvida pelo estado, deve ser mantida pelo município por meio de processos de mobilização social, sensibilização e qualificação dos representantes, que atuarão na disseminação das ações previstas neste Plano de Ação.

Os cursos de capacitação e treinamentos serão destinados aos profissionais das áreas de saneamento, urbanismo e afins, promovidos pelas prefeituras em parceria com organizações da sociedade civil. Participarão desse processo instituições de ensino técnico e acadêmico, professores e alunos da rede educacional local, líderes comunitários, agentes de saúde e entidades de classe ligadas ao saneamento ambiental.

O treinamento abordará diversos aspectos e práticas inovadoras, incluindo: conceituação geral da problemática (causas e consequências); métodos e modelos possíveis para aplicação; adequação de práticas anteriormente adotadas; integração com estudos e planos existentes; características construtivas dos dispositivos propostos; dimensionamento das novas estruturas e utilização materiais inovadores; conservação e manutenção dos dispositivos implantados.

Além disso, as novas técnicas serão comparadas com soluções tradicionais, considerando custos e viabilidade para implementação.

Medidas Complementares para Abrangência do Treinamento:

- Orientação dos agentes multiplicadores sobre a estrutura administrativa local e os gestores dos serviços públicos de saneamento;
- Criação de ações e projetos acessíveis, que envolvam a comunidade e valorizem o conhecimento popular;
- Elaboração de estratégias de comunicação, utilizando uma linguagem alinhada às peculiaridades locais, facilitando a multiplicação do conhecimento;
- Realização de encontros, cursos, seminários, oficinas e mutirões para capacitar educadores ambientais, responsáveis pelo treinamento e sensibilização da comunidade;
- Definição de estratégias para o acompanhamento contínuo das ações e projetos, especialmente aqueles que exigem atendimento emergencial; e
- Mobilização dos meios de comunicação (jornais, rádios, TV, panfletos etc.) para ampla divulgação da campanha, promovendo conscientização e engajamento.

## **Ação 3: Valorização das Experiências Locais e Novas Práticas Adotadas**

Com a aprovação da Lei nº 11.445/ 2007 e suas alterações, o saneamento básico passou a ser uma prioridade para a administração pública, o desenvolvimento social e o futuro dos municípios. Assim, qualquer projeto municipal seja voltado ao desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente ou planejamento, deve considerar a mobilização social e educação ambiental como pilares fundamentais, extrapolando os limites municipais quando necessário.

O município tem a responsabilidade de valorizar suas experiências e práticas adotadas, promovendo a difusão e integração das ações deste plano com outros municípios da região e do estado. Para isso, deve-se estabelecer uma comunicação transparente e eficaz, garantindo que todos se sintam agentes diretos na implementação das informações e soluções propostas.

Serão realizadas reuniões públicas com diversos setores da cidade, selecionados conforme o potencial de aplicação das novas práticas nos diversos contextos urbanos. Nessas reuniões, serão apresentados conceitos, metodologias e soluções inovadoras, discutindo formas de adaptação às necessidades locais e conscientizando a população sobre os benefícios das novas abordagens. Essas reuniões contarão com a participação de lideranças civis locais e de representantes da comunidade diretamente envolvida.

É importante que a sociedade reconheça seu papel como agente transformador e controlador do ambiente urbano, seja de forma positiva, ao adotar boas práticas, ou negativa, ao contribuir para a perpetuação dos danos ambientais e riscos de acidentes naturais.

Além da conscientização da população, as administrações públicas devem utilizar instrumentos normativos, aplicando dispositivos legais para garantir o cumprimento das diretrizes estabelecidas. Também é essencial atuar preventivamente no disciplinamento do uso e ocupação do solo urbano, assegurando uma fiscalização eficiente e contínua.

Para o município algumas ações são fundamentais:

- Criar projetos piloto para testar e validar as novas práticas adotadas;
- Desenvolver meios de comunicação e ferramentas para divulgação das ações e projetos, garantindo transparência e engajamento social;
- Estimular o intercâmbio de experiências entre os municípios, promovendo a integração regional e qualificando outros grupos que queiram desenvolver iniciativas semelhantes; e
- Organizar e promover discussões sobre temas pertinentes, oportunizando encontros que incentivem a participação da população na aplicação das soluções propostas.

#### **Ação 4: Campanhas de Comunicação Social**

As campanhas têm como objetivo divulgar à comunidade novos conceitos e práticas relacionados ao manejo das águas urbanas vinculadas e aos programas de educação ambiental. Para garantir uma comunicação eficaz, devem ser utilizados meios acessíveis e disponíveis, como emissoras de rádio, imprensa escrita, além da produção de material didático, incluindo cartilhas, folders, cartazes.

Essas campanhas devem ser objetivas e diretas, conscientizando a população sobre a importância das iniciativas e o papel dos diversos segmentos sociais no processo de transformação e sustentabilidade ambiental.

#### **RESPONSABILIDADE**

A responsabilidade institucional pela adoção e aplicação de novas práticas recai sobre as administrações municipais. No entanto, o seminário regional de capacitação técnica será organizado e realizado pela prefeitura da cidade-sede, contando com orientação, assistência técnica e apoio financeiro de instituições do estado, como a Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento - SIHS.

#### **CUSTO ESTIMADO**

Para estimar o custo do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, foram consideradas as mesmas faixas abordadas no item anterior, ou seja, municípios de pequeno porte, cujas populações são inferiores a 100 mil hab., se enquadram na Faixa 1, municípios de médio porte, com populações entre 100 mil e 300 mil, se encaixam na Faixa 2, e municípios de porte elevado, com populações superiores a 300 mil hab., se enquadram na Faixa 3.

**Faixa 1:** Municípios com populações até 100 mil habitantes: Neste caso, o tempo previsto para equipe que efetivamente vai participar da elaboração do programa, composta basicamente de Profissional Pleno -

Sociólogo, Assistente Social, Engenheiro Pleno - Sanitarista e Ambiental e Auxiliar administrativo, será de 7 meses.

A **Tabela 8.42**, a seguir, apresenta o custo total de R\$ 1.534.675,62, sendo R\$ 834.675,62 para a elaboração do programa, a ser implementado no primeiro ano, e R\$ 700.000,00 para a sua manutenção, valor este a ser rateado nos anos subsequentes.

**Tabela 8.42** - Custo do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social para Municípios com populações inferiores a 100 mil habitantes

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Coordenador	mês	5	47.307,45	236.537,25
2	Profissional Pleno - Sociólogo	mês	7	14.659,85	102.618,95
3	Assistente Social	mês	7	12.660,08	88.620,56
4	Engenheiro Pleno - Sanitarista e Ambiental	mês	7	36.395,24	254.766,68
5	Auxiliar administrativo	mês	7	6.355,93	44.491,51
6	Locação de Veículo (combustível)	mês	7	10.647,97	74.535,79
7	Material de escritório	mês	7	1.157,84	8.104,88
8	Organização de Eventos	mês	5	5.000,00	25.000,00
<b>EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL</b>					<b>834.675,62</b>
<b>MANUTENÇÃO DO PROGRAMA</b>					<b>700.000,00</b>
<b>CUSTO TOTAL</b>					<b>1.534.675,62</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

**Faixa 2:** Municípios com populações entre 100 mil e 300 mil habitantes. Nesta faixa, o tempo previsto para equipe que efetivamente vai participar da elaboração do programa, conforme descrita anteriormente, será de 10 meses.

A **Tabela 8.43**, na sequência, apresenta o custo total de R\$ 2.337.228,70, sendo R\$ 1.237.228,70 para a elaboração do programa, a ser implementado no primeiro ano, e R\$ 1.100.000,00 para a sua manutenção, valor esse a ser rateado nos anos subsequentes.

**Tabela 8.43** - Custo do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social para Municípios com populações entre 100 e 300 mil habitantes

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Coordenador	mês	8	47.307,45	378.459,60
2	Profissional Pleno - Sociólogo	mês	10	14.659,85	146.598,50
3	Assistente Social	mês	10	12.660,08	126.600,80
4	Engenheiro Pleno - Sanitarista e Ambiental	mês	10	36.395,24	363.952,40
5	Auxiliar administrativo	mês	10	6.355,93	63.559,30
6	Locação de Veículo (combustível)	mês	10	10.647,97	106.479,70
7	Material de escritório	mês	10	1.157,84	11.578,40
8	Organização de Eventos	mês	8	5.000,00	40.000,00
<b>EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL</b>					<b>1.237.228,70</b>
<b>MANUTENÇÃO DO PROGRAMA</b>					<b>1.100.000,00</b>
<b>CUSTO TOTAL</b>					<b>2.337.228,70</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

**Faixa 3:** Municípios com populações superiores a 300 mil habitantes. Nesta faixa, o tempo previsto para equipe que efetivamente vai participar da elaboração do programa, conforme descrita anteriormente, será de 5 meses.

A **Tabela 8.44**, na sequência, apresenta o custo total de R\$ 2.805.597,42, sendo R\$ 1.505.597,42 para a elaboração do programa, a ser implementado no primeiro ano, e R\$ 1.300.000,00 para a sua manutenção, a valor esse a ser rateado nos anos subsequentes.

**Tabela 8.44** - Custo do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social para Municípios com populações superiores a 300 mil habitantes

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Coordenador	mês	10	47.307,45	473.074,50
2	Profissional Pleno - Sociólogo	mês	12	14.659,85	175.918,20
3	Assistente Social	mês	12	12.660,08	151.920,96
4	Engenheiro Pleno - Sanitarista e Ambiental	mês	12	36.395,24	436.742,88
5	Auxiliar administrativo	mês	12	6.355,93	76.271,16
6	Locação de Veículo (combustível)	mês	12	10.647,97	127.775,64
7	Material de escritório	mês	12	1.157,84	13.894,08
8	Organização de Eventos	mês	10	5.000,00	50.000,00
<b>EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL</b>					<b>1.505.597,42</b>
<b>MANUTENÇÃO DO PROGRAMA</b>					<b>1.300.000,00</b>
<b>CUSTO TOTAL</b>					<b>2.805.597,42</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

Para a estimativa do custo do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, também será considerada a soma das populações dos sistemas existentes em São Sebastião do Passé. Como a maior população prevista é de 41.862 hab. (ano 2033), então o município de São Sebastião do Passé se enquadra na Faixa 1, isto é, tendo um custo total de R\$ 1.534.675,62.

A parcela referente à elaboração do Sistema de Informação, no valor de R\$ 834.675,62, deverá ocorrer no ano 2027.

A parcela prevista para a manutenção do referido programa, de R\$ 700.000,00, será rateada ano a ano, no período 2028/2048.

## ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (PEE)

### JUSTIFICATIVA

A energia elétrica é um recurso essencial para a sobrevivência humana e fundamental para o desenvolvimento econômico e social de um país. A redução do consumo de energia traz benefícios econômicos, ao diminuir os gastos operacionais e postergar investimentos em novas instalações; ambientais, ao reduzir a demanda por água e energia; e financeiros, ao ampliar o faturamento e possibilitar o reinvestimento no sistema. Assim, aumentar a eficiência no uso da eletricidade é um caminho para reduzir a demanda e o risco de escassez, sem comprometer o crescimento econômico ou a qualidade de vida.

Por definição, eficiência energética expressa a relação entre a quantidade de energia utilizada em uma atividade e aquela efetivamente disponibilizada para sua realização. A promoção da eficiência energética envolve a otimização das transformações, do transporte e do uso dos recursos energéticos, desde suas fontes primárias até seu aproveitamento final.

Segundo o **Relatório Síntese da Empresa de Pesquisa Energética (EPE)** de 2023 (ano base 2022), aproximadamente **5% do consumo nacional de eletricidade** destina-se ao setor de serviços, abastecimento de água e esgotamento sanitário. Esse consumo refere-se aos diversos usos nos processos de abastecimento e esgotamento sanitário, com destaque para os motobombas das estações elevatórias, **que representam 90% da energia consumida**.

Uma parcela significativa da energia utilizada nos sistemas de abastecimento de água decorre da ineficiência desses sistemas. Isso ocorre devido ao uso de equipamentos de bombeamento de baixo rendimento (obsoletos, antigos ou mal dimensionados), ao excesso de perda de carga hidráulica nas linhas adutoras e tubulações das redes de abastecimento, à falta de manutenção, às perdas reais de água e a procedimentos operacionais inadequados, entre outros fatores (PROCEL, 2012).

Nesse contexto, a eficiência energética pode colaborar significativamente para reduzir os custos dos prestadores de serviços de saneamento, proporcionando ainda menores tarifas de água e esgoto para a população e acelerando o processo de universalização desses serviços.

### OBJETIVO

O Programa de Eficiência Energética (PEE) tem os seguintes objetivos e benefícios:

- Conscientizar o setor operacional, em especial os técnicos responsáveis pela operação dos equipamentos, sobre os prejuízos decorrentes da operação de equipamentos superdimensionados;
- Orientar empresas projetistas sobre a seleção adequada de equipamentos, em particular bombas, ajustados às condições reais de trabalho e/ou com flexibilidade operacional que possibilite mínimo desvio destas condições;
- Divulgar ostensivamente os resultados obtidos para todas as unidades da Embasa, para que tais ações possam ser multiplicadas;
- Reduzir os custos de energia;
- Promover o uso eficiente da energia elétrica em sistemas de abastecimento de água;
- Incentivar o uso eficiente dos recursos hídricos, como estratégia de prevenção à escassez da água à geração de energia elétrica;
- Contribuir para universalização dos serviços de saneamento, com menores custos para a sociedade.

## ESCOPO BÁSICO

A elaboração/implantação de um Programa de Eficiência Energética envolve as seguintes atividades:

### **1) Diagnóstico**

Para reduzir o custo de energia elétrica em um sistema de abastecimento de água há necessidade de implementar várias ações, iniciando-se com um diagnóstico do sistema existente. Segundo ReCESA (2008), as principais atividades para o diagnóstico do uso de energia são:

- Cadastro das instalações;
- Verificar as eficiências dos equipamentos eletromecânicos;
- Acompanhamento e análise de contas;
- Medições elétricas e hidráulicas;
- Análise das curvas dos equipamentos e sistemas;
- Diagnóstico elétrico e hidráulico das instalações;
- Redimensionamentos;
- Estudo de alternativas econômicas.

### **2) Estabelecimento de Ações**

De posse da avaliação da realidade local, instituem-se ações que promovam a racionalização do consumo de energia elétrica, combatendo o desperdício e reduzindo os custos e investimentos, aumentando ainda a eficiência energética. Segundo Tsutiya (2001), as principais ações para a redução do custo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água podem ser divididas por fases:

*1ª Fase - Ações Administrativas:* Normalmente, podem ser aplicadas sem nenhum custo adicional para as empresas, sendo listadas a seguir:

- Correção da classe de faturamento;
- Regularização da demanda contratada;
- Alteração da estrutura tarifária;
- Desativação das instalações sem utilização;
- Conferência de leitura da conta de energia elétrica;
- Entendimentos com as companhias energéticas para redução de tarifas.

*2ª Fase - Ações Operacionais:* Para executar essas ações há necessidade de investimentos, sendo elas:

- Ajuste dos equipamentos
  - Correção do fator de potência;
  - Alteração da fonte de alimentação.
- Adequação da potência dos equipamentos
  - Melhoria no rendimento do conjunto motobomba;
  - Redução das perdas de carga nas tubulações;
  - Melhoria do fator de carga nas instalações;
  - Redução do índice de perdas de água;
  - Uso racional da água.
- Controle Operacional
  - Melhoria no sistema de bombeamento-reservação;
  - Utilização do conversor de frequência;
  - Otimização nos procedimentos operacionais de ETA.
  - Automação do sistema de abastecimento de água.

- Alternativas para geração de energia elétrica
- Aproveitamento de potenciais energéticos;
- Uso de geradores nos horários de ponta.

### **3) Plano de ação**

Após o estabelecimento de ações, sejam elas administrativas ou operacionais, torna-se necessária a definição de metas e de responsáveis e efetivos acompanhamentos dentro de um programa de eficiência energética.

Para cada ação a ser contemplada em um programa é importante a elaboração de uma base estruturada onde estão delineadas as atividades, os métodos, os responsáveis, os prazos e os custos estimados. Para o desenvolvimento de ações, integrante de um plano de ação, poderá ser utilizada as seguintes instruções (PROCEL SANEAR, 2005):

- O que será feito? Título da proposta de ação.
- Para quem será feito? A quem se destina ou beneficiário direto.
- Por que será feito? Qual o intuito da proposta de ação ou o que a motivou.
- Quem a fará e/ou quem contribuirá para a proposta de ação (parceiros)? Responsáveis pela coordenação da ação.
- A quem afetará? Clientes intervenientes de cada meta estabelecida.
- Como será feito (etapas, fases, etc.)? Principais passos e ações para a realização da ação.
- Quando será feito (cronograma)? Aspectos críticos no desenvolvimento da ação.
- Quanto custará?
- Quais os indicadores de desempenho? Quem medirá o desempenho na realização da proposta de ação?

Face à magnitude dos custos envolvidos em um programa de eficiência energética, deverão ser estabelecidos critérios de priorização das ações, com fixação de metas de curto, médio e longo prazo, em conformidade com a capacidade financeira da companhia de saneamento.

### **4) Implementação**

A implementação de um programa de eficiência energética requer mudanças de procedimentos, de hábitos e de rotinas de trabalho, o que, na maioria das vezes, é um obstáculo difícil de ser superado, em virtude da resistência natural que as coletividades oferecem a propostas desse tipo.

Assim, ações educacionais são de suma importância para o sucesso de qualquer programa de eficiência energética. Capacitar as pessoas envolvidas diretamente na implementação das ações é uma das melhores formas de garantir os resultados desejáveis.

### **5) Acompanhamento e controle**

A última fase do programa, referente ao acompanhamento das ações e avaliação dos resultados alcançados, é uma das mais importantes, sendo ela responsável pela continuidade dos resultados energéticos e produtivos da empresa. O sucesso de qualquer programa de eficiência energética depende de um sistema de gestão permanente e eficaz que compreenda ações de base, tais como: operacional, institucional, educacional e legal.

## **RESPONSABILIDADE**

A Embasa, prestadora dos serviços de abastecimento de água no município de São Sebastião do Passé, será responsável pela elaboração e implantação do Programa de Eficiência Energética.

## CUSTO ESTIMADO

Para estimar o custo do Programa de Eficiência Energética, foram consideradas as mesmas faixas abordadas no item anterior, ou seja, municípios de pequeno porte, cujas populações são inferiores a 100 mil hab., se enquadram na Faixa 1, municípios de médio porte, com populações entre 100 mil e 300 mil, se encaixam na Faixa 2, e municípios de porte elevado, com populações superiores a 300 mil hab., se enquadram na Faixa 3.

**Faixa 1:** Municípios com populações até 100 mil habitantes: Neste caso, o tempo previsto para equipe que efetivamente vai participar da elaboração do programa, composta basicamente de Engenheiro Pleno - Sanitarista e Ambiental, Engenheiro Pleno - Eletricista/Controle e Automação, Engenheiro Júnior, Técnico Pleno - Eletromecânica e Auxiliar de Campo, será de 6 meses.

A **Tabela 8.45**, a seguir, apresenta o custo total de R\$ 2.028.594,24, sendo R\$ 1.128.594,24 para a elaboração do programa, a ser implementado no primeiro ano, e R\$ 900.000,00 para a sua manutenção, valor este a ser rateado nos anos subsequentes.

**Tabela 8.45** - Custo do Programa de Eficiência Energética para Municípios com populações inferiores a 100 mil habitantes

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Consultor	h	150	320,85	48.127,50
2	Coordenador	mês	6	47.307,45	283.844,70
3	Engenheiro Pleno - Sanitarista e Ambiental	mês	6	36.395,24	218.371,44
4	Engenheiro Pleno - Eletricista/Controle e Automação	mês	6	36.395,24	218.371,44
5	Engenheiro Júnior	mês	6	32.707,89	196.247,34
6	Técnico Pleno - Eletromecânica	mês	6	9.765,98	58.595,88
7	Auxiliar de Campo	mês	6	5.700,18	34.201,08
8	Locação de Veículo (combustível)	mês	6	10.647,97	63.887,82
9	Material de escritório	mês	6	1.157,84	6.947,04
<b>ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA</b>					<b>1.128.594,24</b>
<b>MANUTENÇÃO DO PROGRAMA</b>					<b>900.000,00</b>
<b>CUSTO TOTAL</b>					<b>2.028.594,24</b>

Fonte: GEOHIDRO (2024).

**Faixa 2:** Municípios com populações entre 100 mil e 300 mil habitantes. Nesta faixa, o tempo previsto para equipe que efetivamente vai participar da elaboração/manutenção do programa, conforme descrita anteriormente, será de 9 meses.

A **Tabela 8.46**, na sequência, apresenta o custo total de R\$ 3.084.870,11, sendo R\$ 1.684.870,11 para a elaboração do programa, a ser implementado no primeiro ano, e R\$ 1.800.000,00 para a sua manutenção, valor esse a ser rateado nos anos subsequentes.

**Tabela 8.46** - Custo do Programa de Eficiência Energética para Municípios com populações entre 100 e 300 mil habitantes

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Consultor	h	200	320,85	64.170,00
2	Coordenador	mês	9	47.307,45	425.767,05
3	Engenheiro Pleno - Sanitarista e Ambiental	mês	9	36.395,24	327.557,16
4	Engenheiro Pleno - Eletricista/Controle e Automação	mês	9	36.395,24	327.557,16
5	Engenheiro Júnior	mês	9	32.707,89	294.371,01
6	Técnico Pleno - Eletromecânica	mês	9	9.765,98	87.893,82
7	Auxiliar de Campo	mês	9	5.700,18	51.301,62

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
8	Locação de Veículo (combustível)	mês	9	10.647,97	95.831,73
9	Material de escritório	mês	9	1.157,84	10.420,56
<b>ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA</b>					<b>1.684.870,11</b>
<b>MANUTENÇÃO DO PROGRAMA</b>					<b>1.800.000,00</b>
<b>CUSTO TOTAL</b>					<b>3.084.870,11</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

**Faixa 3:** Municípios com populações superiores a 300 mil habitantes. Nesta faixa, o tempo previsto para equipe que efetivamente vai participar da elaboração do programa, conforme descrita anteriormente, será de 12 meses.

A **Tabela 8.47**, na sequência, apresenta o custo total de R\$ 4.057.188,48, sendo R\$ 2.257.188,48 para a elaboração do programa, a ser implementado no primeiro ano, e R\$ 1.800.000,00 para a sua manutenção, a valor esse a ser rateado nos anos subsequentes.

**Tabela 8.47** - Custo do Programa de Eficiência Energética para Municípios com populações superiores a 300 mil habitantes

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Consultor	h	300	320,85	96.255,00
2	Coordenador	mês	12	47.307,45	567.689,40
3	Engenheiro Pleno - Sanitarista e Ambiental	mês	12	36.395,24	436.742,88
4	Engenheiro Pleno - Eletricista/Controle e Automação	mês	12	36.395,24	436.742,88
5	Engenheiro Júnior	mês	12	32.707,89	392.494,68
6	Técnico Pleno - Eletromecânica	mês	12	9.765,98	117.191,76
7	Auxiliar de Campo	mês	12	5.700,18	68.402,16
8	Locação de Veículo (combustível)	mês	12	10.647,97	127.775,64
9	Material de escritório	mês	12	1.157,84	13.894,08
<b>ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA</b>					<b>2.257.188,48</b>
<b>MANUTENÇÃO DO PROGRAMA</b>					<b>1.800.000,00</b>
<b>CUSTO TOTAL</b>					<b>4.057.188,48</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

Para a estimativa do custo do Programa de Eficiência Energética, também será considerada a soma das populações dos sistemas existentes em São Sebastião do Passé. Como a maior população prevista é de 41.862 hab. (ano 2033), então o município de São Sebastião do Passé se enquadra na Faixa 1, isto é, tendo um custo total de R\$ 2.028.594,24.

A parcela referente à elaboração do Sistema de Informação, no valor de R\$ 1.128.594,24, deverá ocorrer no ano 2026, posterior ao ano previsto para a implantação das obras de engenharia.

A parcela prevista para a manutenção do referido programa, de R\$ 900.000,00, será rateada ano a ano, no período 2027/2048.

## ELABORAÇÃO DE PROGRAMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ZONA RURAL

### JUSTIFICATIVA

Nas áreas rurais, a grande dificuldade de acesso à água em quantidade e qualidade satisfatórias faz com que a instalação de um sistema de abastecimento represente um impacto significativo na qualidade de vida dos moradores. O Programa de Abastecimento de Água da Zona Rural busca desenvolver soluções adequadas para garantir o acesso à água potável para centenas de famílias residentes nessas localidades, assegurando a qualidade dos serviços, além da aceitação e utilização por toda população.

Os principais benefícios incluem:

- Redução da morbidade de doenças de veiculação hídrica e das taxas de mortalidade, especialmente em crianças;
- Diminuição dos gastos familiares, já que muitas famílias precisam comprar água - muitas vezes de qualidade duvidosa - por preços pouco acessíveis ou superiores ao custo de um serviço de abastecimento adequado.

A Lei Nacional de Saneamento Básico, instituída pela Lei 11.445/2007 e suas alterações, aponta como diretrizes no Art. 48, inciso VII, a garantia de meios adequados para o atendimento da população rural, por meio da utilização de soluções compatíveis com as suas características econômicas e sociais peculiares.

### OBJETIVO

O objetivo do Programa é ampliar o abastecimento de água potável em áreas rurais por meio da adoção de tecnologias apropriadas, que garantam simplicidade na construção, operação, manutenção e custos, além de assegurar a qualidade sanitária. Além disso, busca-se implementar cisternas em áreas rurais dispersas e, promover instâncias de gestão para o saneamento rural, incluindo cooperativas e associações comunitárias.

### ESCOPO BÁSICO

A elaboração do Programa de Abastecimento de Água da Zona Rural deve estar alinhada com as metas, investimentos, diretrizes e estratégias propostas no Plano Municipal de Saneamento Básico.

Além disso, é essencial considerar as experiências bem-sucedidas do Modelo de Gestão Participativa em Saneamento Rural, como o Sistema Integrado de Saneamento Rural - SISAR dos Estados do Ceará e Piauí, e a Central de Associações Comunitárias para Manutenção de Sistemas de Saneamento - CENTRAL, nos municípios de Seabra e Jacobina, implantadas há mais de 25 anos e, a de Caetité, fundada em fevereiro de 2020, no estado da Bahia.

Este modelo de autogestão tem como objetivo garantir a manutenção dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário em localidades de pequeno porte na zona rural, com base no princípio da sustentabilidade. A abordagem envolve a participação ativa dos associados na implementação, administração e operação dos sistemas, promovendo o desenvolvimento social.

O escopo para a efetivação deste Programa compreende um conjunto de atividades, entre as quais se destacam:

- Diagnóstico socioeconômico - busca gerar o conhecimento do perfil da comunidade e nortear as ações.
- Participação social - construção de espaços de diálogo para assegurar a participação ativa na implementação do serviço público de abastecimento de água, incluindo ações educativas na área sanitária e ambiental.
- Formação da associação comunitária - entidade responsável pela administração, operação e manutenção dos sistemas nas localidades rurais.

- Capacitação social - Treinamento de noções de contabilidade para os tesoureiros das associações e membros do conselho fiscal além da formação de agentes multiplicadores em educação sanitária e ambiental, com prioridade para os professores e agentes de saúde. Também inclui treinamento de operadores para a operação, manutenção preventiva e pequenas correções no sistema, garantindo sua sustentabilidade.
- Projetos básicos de SAA - devem seguir critérios técnicos conforme as normas da ABNT, garantindo serviços públicos de abastecimento de água acessíveis e de fácil manejo pela população local.
- Projeto de Cisternas para a população difusa na zona rural - implementação de estruturas com barreiras sanitárias múltiplas, incluindo dispositivos para descarte dos primeiros volumes captados, retenção de sólidos grosseiros, bombeamento adequado e tratamento da água para consumo humano, com processo de filtração e desinfecção.

## RESPONSABILIDADE

A elaboração do Programa de Abastecimento de Água da Zona Rural é responsabilidade da Prefeitura Municipal, titular da prestação desse serviço. Entretanto, o município poderá delegar sua execução à Embasa, concessionária responsável pelos sistemas de abastecimento urbano na região.

A participação social e a integração de ações entre Governo Federal, Estados e Municípios são aspectos fundamentais para a construção e implementação do programa.

Ao projetar e executar obras de saneamento rural com envolvimento e a organização das comunidades, persegue-se busca-se fortalecer o compromisso de responsabilidade civil da população beneficiária em relação aos equipamentos e sistemas implantados, além de promover a preservação do meio ambiente.

## CUSTO ESTIMADO

Para estimar o custo do Programa de Abastecimento de Água da Zona Rural, foram consideradas 2 faixas, uma delas com municípios que abrigam de 1 a 5 localidades rurais e, a outra, que abrigam mais de 5 localidades rurais.

**Faixa 1:** Municípios que abrigam de 1 a 5 localidades rurais. Neste caso, o tempo previsto para equipe que efetivamente vai participar da elaboração do programa, composta basicamente de Coordenador, Profissional Sênior - Sociólogo, Assistente Social pleno, Engenheiro Pleno - Sanitarista e Ambiental e Auxiliar administrativo, será de 6 meses.

A **Tabela 8.48**, a seguir, apresenta o custo do programa, a ser realizado em 6 meses, no valor de R\$ 855.333,96.

**Tabela 8.48** - Custo do Programa de Abastecimento de Água da Zona Rural para Municípios que abrigam de 1 a 5 localidades rurais

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Coordenador	mês	6	47.307,45	283.844,70
2	Profissional Sênior - Sociólogo	mês	6	23.032,19	138.193,14
3	Assistente Social pleno	mês	6	12.660,08	75.960,48
4	Engenheiro Pleno - Sanitarista e Ambiental	mês	6	36.395,24	218.371,44
5	Auxiliar administrativo	mês	6	6.355,93	38.135,58
6	Locação de Veículo (combustível)	mês	6	10.647,97	63.887,82
7	Material de escritório	mês	6	1.156,80	6.940,80
8	Organização de Eventos	mês	6	5.000,00	30.000,00
<b>CUSTO TOTAL ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE SAA DA ZONA RURAL</b>					<b>855.333,96</b>

Fonte: GEOHIDRO (2024).

**Faixa 2:** Municípios que abrigam mais de 5 localidades rurais. Nesta faixa, o tempo previsto para equipe que efetivamente vai participar da elaboração/manutenção do programa, conforme descrita anteriormente, será de 12 meses.

A **Tabela 8.49**, a seguir, apresenta o custo do programa, a ser realizado em 12 meses, no valor de R\$ 1.710.667,92.

**Tabela 8.49** - Custo do Programa de Abastecimento de Água da Zona Rural para Municípios que abrigam mais de 5 localidades rurais

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Coordenador	mês	12	47.307,45	567.689,40
2	Profissional Sênior - Sociólogo	mês	12	23.032,19	276.386,28
3	Assistente Social pleno	mês	12	12.660,08	151.920,96
4	Engenheiro Pleno - Sanitarista e Ambiental	mês	12	36.395,24	436.742,88
5	Auxiliar administrativo	mês	12	6.355,93	76.271,16
6	Locação de Veículo (combustível)	mês	12	10.647,97	127.775,64
7	Material de escritório	mês	12	1.156,80	13.881,60
8	Organização de Eventos	mês	12	5.000,00	60.000,00
<b>CUSTO TOTAL ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE SAA DA ZONA RURAL</b>					<b>1.710.667,92</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

Foram 15 localidades rurais identificadas sem serviços pela EMBASA, então, o município de São Sebastião do Passé se enquadra na Faixa 2, isto é, tendo um custo total de R\$ 1.710.667,92.

## ELABORAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA

### JUSTIFICATIVA

O Plano de Segurança da Água (PSA) é uma metodologia utilizada para identificar e priorizar perigos e riscos em um sistema de abastecimento de água, abrangendo desde o manancial até o consumidor final. O objetivo é estabelecer medidas de controle e processos para verificar a eficiência da gestão preventiva.

Os princípios do PSA são recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e mencionados na Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, no Art. 14, inciso X. Essa norma orienta a realização de avaliações sistemáticas dos sistemas de abastecimento sob a ótica dos riscos à saúde, considerando:

- Ocupação da bacia contribuinte ao manancial;
- Histórico das características das águas;
- Características físicas do sistema;
- Condições de operação e manutenção;
- Qualidade da água distribuída.

### OBJETIVO

O PSA tem como principal meta a proteção da saúde pública. Seus objetivos incluem:

- Controle da poluição dos mananciais;
- Otimização da remoção ou inativação de contaminantes no tratamento;
- Prevenção da contaminação durante o armazenamento, distribuição e consumo;
- Aprimoramento das práticas de gestão e operação para garantir a segurança da água, aumentando a eficiência e reduzindo custos;
- Melhoria da comunicação e colaboração entre os principais grupos envolvidos na operação do SAA;
- Priorização das necessidades de melhorias de infraestrutura física e nos recursos disponíveis.

### ESCOPO BÁSICO

O PSA representa uma mudança na abordagem tradicional do tratamento de água para consumo humano, incorporando aspectos da gestão preventiva de risco para garantia da segurança da água. Isso inclui: recursos hídricos; uso e ocupação de mananciais de captação; técnicas de tratamento; distribuição de água.

A implementação do PSA envolve as seguintes etapas:

- Formação da equipe responsável;
- Descrição do sistema de abastecimento;
- Identificação de perigos e avaliação de riscos;
- Definição e validação de medidas de controle;
- Elaboração e execução de planos de melhoria;
- Estabelecimento de procedimentos de monitoramento;
- Criação de diretrizes de gestão e comunicação; e
- Avaliação contínua do funcionamento do plano (validação e verificação).

### RESPONSABILIDADE

A elaboração do Plano de Segurança da Água é responsabilidade da concessionária que opera o sistema de abastecimento do município.

## CUSTO ESTIMADO

Para estimar o custo do Plano de Segurança da Água, foram consideradas as mesmas faixas abordadas no item anterior, ou seja, municípios de pequeno porte, cujas populações são inferiores a 100 mil hab., se enquadram na Faixa 1, municípios de médio porte, com populações entre 100 mil e 300 mil, se encaixam na Faixa 2, e municípios de porte elevado, com populações superiores a 300 mil hab., se enquadram na Faixa 3.

**Faixa 1:** Municípios com populações até 100 mil habitantes: Neste caso, o tempo previsto para equipe que efetivamente vai participar da elaboração do programa, composta basicamente de Engenheiro Sênior, Engenheiro Pleno, Técnico Ambiental, Secretária, Auxiliar administrativo e Auxiliar de Campo, será de 4 meses.

A **Tabela 8.50**, a seguir, apresenta o custo total de 2.676.170,25, sendo R\$ 594.704,50 para a elaboração do programa, a ser implementado no primeiro ano, e R\$ 2.081.465,75 para a sua manutenção, valor este a ser desembolsado em 5 parcelas iguais de 416.293,15.

**Tabela 8.50** - Custo do Plano de Segurança da Água para Municípios com populações inferiores a 100 mil habitantes

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Consultor	h	100	320,85	32.085,00
2	Coordenador	mês	2	47.307,45	94.614,90
3	Engenheiro Sênior	mês	4	40.082,58	160.330,32
4	Engenheiro Pleno	mês	4	36.395,24	145.580,96
5	Técnico Ambiental	mês	4	9.765,98	39.063,92
6	Secretária	mês	4	8.053,27	32.213,08
7	Auxiliar administrativo	mês	4	6.355,93	25.423,72
8	Auxiliar de Campo	mês	4	5.700,18	22.800,72
9	Locação de Veículo (combustível)	mês	4	10.647,97	42.591,88
<b>ELABORAÇÃO DE PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA</b>					<b>594.704,50</b>
<b>ATUALIZAÇÃO E REVISAO DO PSA A CADA 4 ANOS- CUSTO UNITÁRIO</b>					<b>416.293,15</b>
<b>ATUALIZAÇÃO E REVISAO DO PSA A CADA 4 ANOS- CUSTO TOTAL</b>					<b>2.081.465,75</b>
<b>CUSTO TOTAL</b>					<b>2.676.170,25</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

**Faixa 2:** Municípios com populações entre 100 mil e 300 mil habitantes. Nesta faixa, o tempo previsto para equipe que efetivamente vai participar da elaboração/manutenção do programa, conforme descrita anteriormente, será de 6 meses.

A **Tabela 8.51**, na sequência, apresenta o custo total de R\$ 4.014.255,38, sendo R\$ 892.056,75 para a elaboração do programa, a ser implementado no primeiro ano, e R\$ 3.122.198,63 para a sua manutenção, valor este a ser desembolsado em 5 parcelas iguais de R\$ 624.439,73.

**Tabela 8.51** - Custo do Plano de Segurança da Água para Municípios com populações entre 100 e 300 mil habitantes

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Consultor	h	150	320,85	48.127,96
2	Coordenador	mês	3	47.307,45	141.922,34
3	Engenheiro Sênior	mês	6	40.082,58	240.495,50
4	Engenheiro Pleno	mês	6	36.395,24	218.371,43
5	Técnico Ambiental	mês	6	9.765,98	58.595,85
6	Secretária	mês	6	8.053,27	48.319,62
7	Auxiliar administrativo	mês	6	6.355,93	38.135,60

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
8	Auxiliar de Campo	mês	6	5.700,18	34.201,06
9	Locação de Veículo (combustível)	mês	6	10.647,97	63.887,80
<b>ELABORAÇÃO DE PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA - CUSTO TOTAL</b>					<b>892.056,75</b>
<b>ATUALIZAÇÃO E REVISAO DO PSA A CADA 4 ANOS- CUSTO UNITÁRIO</b>					<b>624.439,73</b>
<b>ATUALIZAÇÃO E REVISAO DO PSA A CADA 4 ANOS- CUSTO TOTAL</b>					<b>3.122.198,65</b>
<b>CUSTO TOTAL</b>					<b>4.014.255,40</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

**Faixa 3:** Municípios com populações superiores a 300 mil habitantes. Nesta faixa, o tempo previsto para equipe que efetivamente vai participar da elaboração do programa, conforme descrita anteriormente, será de 8 meses.

A **Tabela 8.52**, na sequência, apresenta o custo total de R\$ 5.352.340,50, sendo R\$ 1.189.409,00 para a elaboração do programa, a ser implementado no primeiro ano, e R\$ 4.162.931,50 para a sua manutenção, valor este a ser desembolsado em 5 parcelas iguais de R\$ 832.586,30.

**Tabela 8.52** - Custo do Plano de Segurança da Água para Municípios com populações superiores a 300 mil habitantes

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Consultor	h	200	320,85	64.170,00
2	Coordenador	mês	4	47.307,45	189.229,80
3	Engenheiro Sênior	mês	8	40.082,58	320.660,64
4	Engenheiro Pleno	mês	8	36.395,24	291.161,92
5	Técnico Ambiental	mês	8	9.765,98	78.127,84
6	Secretária	mês	8	8.053,27	64.426,16
7	Auxiliar administrativo	mês	8	6.355,93	50.847,44
8	Auxiliar de Campo	mês	8	5.700,18	45.601,44
9	Locação de Veículo (combustível)	mês	8	10.647,97	85.183,76
<b>ELABORAÇÃO DE PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA - CUSTO TOTAL</b>					<b>1.189.409,00</b>
<b>ATUALIZAÇÃO E REVISAO DO PSA A CADA 4 ANOS- CUSTO UNITÁRIO</b>					<b>832.586,30</b>
<b>ATUALIZAÇÃO E REVISAO DO PSA A CADA 4 ANOS- CUSTO TOTAL</b>					<b>4.162.931,50</b>
<b>CUSTO TOTAL</b>					<b>5.352.340,50</b>

Fonte: GEOHIDRO (2025).

Para a estimativa do custo do Programa de Plano de Segurança da Água, também será considerada a soma das populações dos sistemas existentes em São Sebastião do Passé. Como a maior população prevista é de 41.862 hab. (ano 2033), então o município de São Sebastião do Passé se enquadra na Faixa 1, isto é, tendo um custo total de R\$ 2.676.170,25.

A parcela referente à elaboração do programa, no valor de R\$ 594.704,50, deverá ocorrer no ano 2027, o ano anterior ao previsto para a implantação das obras de engenharia. A parcela prevista para a manutenção do referido programa, de R\$ 2.081.465,75, será rateada nos anos 2030, 2034, 2038, 2042 e 2046, com valores iguais de 416.293,15.

#### 8.4.3.2.1 Cronograma Físico-Financeiro das Intervenções Estruturantes

Com base nos custos apresentados anteriormente para as intervenções Estruturantes, foi preparada a **Tabela 8.53**, a seguir, contendo o **Cronograma Físico - Financeiro das Intervenções Estruturantes** para o município de São Sebastião do Passé.

De acordo com referida tabela, o custo total para todas as intervenções estruturantes é de **R\$ 19.454.108,77**.

**Tabela 8.53- Cronograma Físico - Financeiro das Intervenções Estruturantes do Município de São Sebastião do Passé**

HORIZONTE DE IMPLANTAÇÃO		CUSTO A VALOR CORRENTE (VALORES EM MIL R\$) - SISTEMAS DO MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ																								TOTAL (EM MIL R\$)	%	
ANO	2024	2025	PERÍODO 1		PERÍODO 2		PERÍODO 3				PERÍODO 4				PERÍODO 5				PERÍODO 6									
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048			
INTERVENÇÕES ESTRUTURANTES	Fiscalização das Obras		1.136,97	1.367,10	436,09	325,85																				<b>3.266,01</b>	<b>16,79%</b>	
	Elaboração de Projetos Básicos		2.332,86																								<b>2.332,86</b>	<b>11,99%</b>
	Sistema de Informações			502,21	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	<b>1.602,21</b>	<b>8,24%</b>
	Programa de Educação Ambiental e Com. Social			834,68	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	<b>1.534,68</b>	<b>7,89%</b>
	Programa de Controle e Redução de Perdas			1.128,59	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	<b>2.328,59</b>	<b>11,97%</b>
	Programa de Eficiência Energética			1.128,59	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	<b>2.028,59</b>	<b>10,43%</b>
	Programa de Uso Racional da Água			401,42	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	<b>1.801,42</b>	<b>9,26%</b>
	Plano de Segurança de Água			594,70		416,29					416,29					416,29				416,29						416,29	<b>2.676,17</b>	<b>13,76%</b>
	Cadastramento das unidades dos SAA			172,91																							<b>172,91</b>	<b>0,89%</b>
	Programa de Abastecimento da Zona Rural			1.710,67																							<b>1.710,67</b>	<b>0,00%</b>
<b>TOTAL (EM MIL R\$) INTERVENÇÕES ESTRUTURANTES</b>			<b>5.353,41</b>	<b>5.957,29</b>	<b>688,47</b>	<b>578,23</b>	<b>668,67</b>	<b>252,38</b>	<b>252,38</b>	<b>252,38</b>	<b>668,67</b>	<b>252,38</b>	<b>252,38</b>	<b>252,38</b>	<b>668,67</b>	<b>252,38</b>	<b>252,38</b>	<b>252,38</b>	<b>668,67</b>	<b>252,38</b>	<b>252,38</b>	<b>668,67</b>	<b>252,38</b>	<b>252,38</b>	<b>252,38</b>	<b>19.454,11</b>	<b>100,00%</b>	

Fonte: GEOHIDRO (2025).

### 8.4.3.3 Cronograma Físico-Financeiro das Intervenções Estruturais e Estruturantes dos SAA de São Sebastião do Passé

A **Tabela 8.54** a seguir, descreve o Cronograma Físico-Financeiro das Intervenções Estruturais e Estruturantes do Município de São Sebastião do Passé, com valores devidamente justificados em itens anteriores do relatório.

Conforme a tabela mencionada, o custo total das intervenções estruturais e estruturantes no Município de São Sebastião do Passé, considerando os custos incrementais das redes de distribuição e das ligações, no horizonte do plano (2023-2048), é de **R\$ 86.836.861,46**. Desse montante, **R\$ 67.382.752,69** (77,6%) são destinados às intervenções estruturais, enquanto **R\$ 19.454.108,77** (22,4%) às intervenções estruturantes.

Do total destinado às intervenções estruturais, **R\$ 14.898.595,73** (22,11%), referem-se aos investimentos em obras incrementais, e **R\$ 52.484.156,96** (77,89%) correspondem aos investimentos nas demais obras.

Registra-se, ainda, que o custo total das intervenções estruturais e estruturantes, no horizonte do plano (2023-2048), desconsiderando a parcela referente aos custos incrementais, é de **R\$ 71.938.265,73**.

**Tabela 8.54 - Cronograma Físico - Financeiro das Intervenções Estruturais e Estruturantes dos SAA de São Sebastião do Passé, em Valor Corrente (R\$)**

HORIZONTE DE IMPLANTAÇÃO	CUSTO A VALOR CORRENTE (VALORES EM MIL R\$) - SISTEMAS DO MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ																									TOTAL (EM MIL R\$)	%	
	PERÍODO 1			PERÍODO 2				PERÍODO 3				PERÍODO 4				PERÍODO 5				PERÍODO 6								
ANO	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048			
SAA SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ			14.495,10	17.618,99	7.007,85	5.236,40																				44.358,34	84,52%	
SAA LAMARÃO DO PASSÉ			2.134,13																							2.134,13	4,07%	
SAA BANCO DE AREIA			1.641,69																							1.641,69	3,13%	
RURAL				4.350,00																						4.350,00	8,29%	
CUSTO INCREMENTAL - REDES + LIGAÇÕES*						724,85	726,92	729,01	731,10	733,19	735,30	737,40	739,52	741,64	743,76	745,90	748,03	750,18	752,33	754,49	756,65	758,82	760,99	763,17	765,36	14.898,60		
<b>TOTAL INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS SEM CUSTO INCREMENTAL</b>			18.270,92	21.968,99	7.007,85	5.236,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	52.484,16	100,00%	
<b>TOTAL INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS COM CUSTO INCREMENTAL</b>			18.270,92	21.968,99	7.007,85	5.961,24	726,92	729,01	731,10	733,19	735,30	737,40	739,52	741,64	743,76	745,90	748,03	750,18	752,33	754,49	756,65	758,82	760,99	763,17	765,36	67.382,75		
<b>INTERVENÇÕES ESTRUTURANTES</b>																												
Fiscalização das Obras			1.136,97	1.367,10	436,09	325,85																				3.266,01	16,79%	
Elaboração de Projetos Básicos			2.332,86																							2.332,86	11,99%	
Sistema de Informações				502,21	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	1.602,21	8,24%
Programa de Educação Ambiental e Com. Social				834,68	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	1.534,68	7,89%
Programa de Controle e Redução de Perdas				1.128,59	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	2.328,59	11,97%
Programa de Eficiência Energética				1.128,59	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	2.028,59	10,43%
Programa de Uso Racional da Água				401,42	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	1.801,42	9,26%
Plano de Segurança de Água				594,70			416,29				416,29				416,29				416,29					416,29		2.676,17	13,76%	
Cadastramento das unidades dos SAA			172,91																							172,91	0,89%	
Programa de Abastecimento da Zona Rural			1.710,67																							1.710,67	0,00%	
<b>TOTAL INTERVENÇÕES ESTRUTURANTES</b>			5.353,41	5.957,29	688,47	578,23	668,67	252,38	252,38	252,38	668,67	252,38	252,38	252,38	668,67	252,38	252,38	252,38	668,67	252,38	252,38	252,38	668,67	252,38	252,38	19.454,11	100,00%	
<b>TOTAL A (Mil R\$)</b>			23.624,33	27.926,28	7.696,32	5.814,63	668,67	252,38	252,38	252,38	668,67	252,38	252,38	252,38	668,67	252,38	252,38	252,38	668,67	252,38	252,38	252,38	668,67	252,38	252,38	71.938,27	-	
<b>%</b>			32,84%	38,82%	10,70%	8,08%	0,93%	0,35%	0,35%	0,35%	0,93%	0,35%	0,35%	0,35%	0,93%	0,35%	0,35%	0,35%	0,93%	0,35%	0,35%	0,35%	0,35%	0,35%	0,35%	-	100,00%	
<b>TOTAL B (Mil R\$)</b>			23.624,33	27.926,28	7.696,32	6.539,48	1.395,60	981,39	983,48	985,57	1.403,97	989,78	991,90	994,02	1.412,44	998,28	1.000,41	1.002,56	1.421,00	1.006,87	1.009,03	1.011,20	1.429,67	1.015,56	1.017,74	86.836,86	-	
<b>%</b>			27,21%	32,16%	8,86%	7,53%	1,61%	1,13%	1,13%	1,13%	1,62%	1,14%	1,14%	1,14%	1,63%	1,15%	1,15%	1,15%	1,64%	1,16%	1,16%	1,16%	1,16%	1,16%	1,17%	-	100,00%	

Nota: Custo Total A leva em consideração os custos com intervenções estruturais e intervenções estruturantes, já o Custo Total B acrescenta o custo incremental (Redes + Ligações)

Fonte: GEOHIDRO (2025)

#### 8.4.4 Avaliação das Intervenções Estruturantes

"Por medidas estruturantes são entendidas aquelas que, além de garantir intervenções para a modernização ou reorganização de sistemas, dão suporte político e gerencial à sustentabilidade da prestação de serviços, suscitando o aperfeiçoamento da gestão. Parte-se da premissa de que a consolidação das ações em medidas estruturantes trará benefícios duradouros às medidas estruturais, assegurando a eficiência e a sustentação dos investimentos realizados." (PLANSAB, 2013)

Conforme o cronograma estabelecido na Sinopse do PARMS 2016, todas as ações estruturantes propostas para o município de São Sebastião do Passé deveriam ter sido iniciadas antes de 2023. As ações que não foram identificadas no momento da elaboração deste relatório foram classificadas como **NÃO REALIZADAS**, mesmo aquelas cujo prazo de implementação ainda está vigente, estendendo-se até 2039.

Entre as intervenções estruturantes propostas, todas são indispensáveis para a execução eficiente das ações estruturais, tornando difícil estabelecer critérios de priorização. Assim, considera-se que todas essas medidas são fundamentais para a melhoria, otimização e redução de custos dos sistemas de abastecimento de água, devendo os órgãos responsáveis proceder com sua elaboração e/ou execução.

Entretanto, algumas dessas intervenções, além de serem importantes, são consideradas essenciais, pois são exigidas por lei. O **Quadro 8.6** a seguir, mostra a classificação das intervenções estruturantes.

**Quadro 8.6 - Classificação das Intervenções Estruturantes**

CLASSIFICAÇÃO	INTERVENÇÃO ESTRUTURANTE
Essencial	Elaboração de Projeto Básico
	Sistematização das Informações
Importante	Programa de Controle e Redução de Perdas
	Cadastramento das Unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água
	Programa de Uso Racional de Água
	Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social
	Programa de Eficiência Energética
	Programa de Abastecimento da Zona Rural
	Elaboração do Plano de Segurança da Água

Fonte: GEOHIDRO (2025)

Para o município analisado, foram consideradas nove ações estruturantes, conforme apresentadas no resumo do **Quadro 8.7**, a seguir. O quadro indica, para cada intervenção avaliada, o objetivo e a responsabilidade institucional para sua execução.

**Quadro 8.7 - Resumo das Ações estruturantes para elevar a eficiência dos sistemas em questão**

PROGRAMAS / AÇÕES	OBJETIVOS	RESPONSABILIDADE
Elaboração de Projetos Básicos e Fiscalização	Viabilizar a contratação e execução das obras de engenharia previstas para as ampliações necessárias do sistema de abastecimento de água do município no período de alcance do PARMS.	Embasa, SIHS, CERB ou CAR
Programa de Controle e Redução de Perdas	Reduzir as perdas do sistema para níveis aceitáveis, tendo em vista, sobretudo, a sustentabilidade econômico-financeira do sistema de abastecimento.	Embasa
Sistema de Informações	- Possibilitar a todas as entidades públicas que atuam na área de saneamento, especificamente nos serviços de abastecimento de água, e qualquer cidadão, o acesso às informações relativas ao setor. - Dar suporte às tomadas de decisões quanto às ações de abastecimento de água a serem implementadas no município.	SIHS conduzir os trabalhos e Embasa e demais órgãos vinculados a área fornecerem as informações que irão alimentar o sistema.
Cadastro das Unidades do SAA	O cadastramento das unidades do sistema de abastecimento de água visa principalmente a viabilidade, eficácia e eficiência operacional dos sistemas.	Embasa
Programa de Uso Racional da Água	Desenvolver um sistema estruturado de gestão da demanda, identificando os diversos fatores que impactam diretamente na preservação e desperdício da água. Além de traçar um conjunto de ações e diretrizes para promover a responsabilidade social e dos órgãos gestores para que conduzam ao melhor uso da água.	Embasa com outros órgãos envolvidos com saneamento, a exemplo da Agersa, Prefeituras Municipais, SEDUR, CERB, SEMA, em articulação com a SIHS.
Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social	Promover a informação e construção de conhecimento, atitudes e competências visando a formação de sociedades sustentáveis através da conscientização da importância do saneamento ambiental e preservação do meio ambiente.	Poder Público Municipal, Embasa e SIHS). Instituições de ensino, entidades de classe, sociedade civil organizada e população em geral
Programa de Eficiência Energética	- Conscientizar o setor operacional, em especial os técnicos responsáveis pela operação dos equipamentos, sobre os prejuízos decorrentes da operação de equipamentos superdimensionados; - Orientar empresas projetistas sobre a seleção adequada de equipamentos, em particular bombas, ajustados às condições reais de trabalho e/ou com flexibilidade operacional que possibilite mínimo desvio destas condições; - Divulgar ostensivamente os resultados obtidos para todas as unidades da Embasa, para que tais ações possam ser multiplicadas; - Reduzir os custos de energia; - Promover o uso eficiente da energia elétrica em sistemas de abastecimento de água; - Incentivar o uso eficiente dos recursos hídricos, como estratégia de prevenção à escassez da água à geração de energia elétrica; - Contribuir para universalização dos serviços de saneamento, com menores custos para a sociedade.	Embasa
Programa de Abastecimento da Zona Rural	Ampliar o abastecimento de água potável em áreas rurais com uso de tecnologias apropriadas, com simplicidade de construção, operação, manutenção e custos, além da qualidade sanitária. Como também, implementar cisternas na área rural dispersa e, promover instâncias de gestão para o saneamento rural, como cooperativas e associações comunitárias.	Prefeitura Municipal - titular desta prestação de serviços, que poderá delegar o serviço para a Embasa,

PROGRAMAS / AÇÕES	OBJETIVOS	RESPONSABILIDADE
Plano de Segurança da Água	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlar a poluição dos mananciais;</li> <li>- Otimizar a remoção ou inativação de contaminantes durante o tratamento;</li> <li>- Evitar a contaminação durante o armazenamento, distribuição e consumo;</li> <li>- Melhorar as práticas de gestão e operação para garantir a segurança da água, melhorando a eficiência e reduzindo as despesas;</li> <li>- Melhorar a comunicação e colaboração entre os principais grupos de interessados e os responsáveis pela operação do SAA;</li> <li>- Informar e priorizar as necessidades de melhorias de infraestrutura física e recursos.</li> </ul>	Embasa

Fonte: GEOHIDRO (2024)

#### **8.4.5 Recomendações Gerais**

As melhorias na prestação dos serviços de saneamento básico, especialmente no segmento de abastecimento de água, possuem interface com diversas áreas. Isso inclui desde a integração das infraestruturas e serviços até a gestão eficiente dos recursos hídricos e a regulação desse setor.

Alguns fatores terão impacto na efetiva implementação do Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador (PARMS), Santo Amaro e Saubara, e já são - ou devem ser - abordados em legislações e planos pertinentes ao tema.

Dessa forma, a seguir são apresentadas algumas recomendações gerais relacionadas a esses aspectos.

#### **Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)**

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é uma exigência no ambiente institucional desde a promulgação da Lei nº 11.445/07, regulamentado pelo Decreto nº 7.217/10 e suas alterações, que estabeleceu a Política Federal de Saneamento Básico e as diretrizes nacionais, e previu a elaboração e implementação do Plano Municipal de Saneamento que se insere como instrumento de gestão dos serviços de saneamento básico, devendo ser revisto no máximo a cada 10 (dez) anos. O Decreto nº 7.217/10 e suas alterações exige que os planos fiquem prontos até dezembro de 2024 para a captação de recursos orçamentários da União.

Visto a interface sobre o seguimento do abastecimento de água no Plano de Ação de São Sebastião do Passé proposto no PARMS e no PMSB, o ideal é que na execução do Plano de Ação, fossem também implantadas as ações previstas no Plano Setorial de Água e Esgotamento Sanitário, pois os quatro seguimentos do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial urbana e resíduos sólidos, são integrados. O sucesso nas melhorias significativas do abastecimento de água depende das melhorias obtidas nos outros pilares do saneamento. Um exemplo simples e recorrente que pode ser citado são os recursos hídricos. É nos mananciais que se inicia todo o sistema de abastecimento de água. Uma qualidade da água boa significa baixos custos e menor complexidade no tratamento, além de menores riscos de contaminação da população, no entanto não tem como preservar os mananciais sem a devida coleta e tratamento do esgoto sanitário e dos resíduos sólidos. Concomitantemente, o manejo adequado das águas pluviais pode evitar o carreamento de resíduos descartados de modo inadequado, para dentro dos corpos d'água.

Para o município em questão, o Plano Setorial de Água e Esgotamento Sanitário foi instituído pelo Decreto Municipal nº 083 de novembro de 2021. Os programas previstos e ainda não executados abrangem alguns programas e planos recomendados no PARMS, como por exemplo, o Programa de Educação e Comunicação Ambiental, Programa de Redução de Perdas e Abastecimento da Zona Rural etc. Por isso, recomenda-se que os documentos tenham suas políticas públicas alinhadas e implementadas.

#### **Ordenamento Urbano**

Um dos grandes desafios para a expansão da infraestrutura de abastecimento de água nos municípios é a ocupação desordenada do solo. Fatores como a geografia urbana irregular, crescimento populacional acelerado sem correspondente aumento de renda, favorecendo o processo de favelização, e a existência de áreas de difícil acesso, dificultam significativamente essa expansão.

O modelo atual de ocupação do solo contribui para a degradação ambiental e a impermeabilização do solo, comprometendo a recarga das vazões dos rios e aquíferos ao redor das cidades. Na ausência de fiscalização, medidas regulatórias e políticas públicas que promovam o aumento da renda da população, a ocupação avança sobre as áreas do entorno dos mananciais, especialmente nos arredores dos reservatórios

artificiais. Isso leva à redução da qualidade das águas das represas, e caso esse cenário não seja revertido a curto prazo, poderá tornar inviável o uso dessas fontes hídricas.

A regulamentação do uso e ocupação do solo já é tema abordado na legislação. No município de São Sebastião do Passé, a Lei nº 17/2006, que trata do Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo (LOUOS), estabelece critérios e restrições para a implantação de empreendimentos e atividades, visando à concretização do modelo físico-territorial de desenvolvimento e expansão urbano.

A LOUS está vinculada ao Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) do município, também definido pela Lei nº 17/2006. Entretanto, sem uma atualização e aplicação efetiva dessa legislação, os impactos positivos no saneamento básico como um todo serão lentos e poderão demorar a se concretizar.

### **Arranjo Institucional**

O arranjo institucional e normativo da gestão é um tema complexo e desafiador de se estabelecer, principalmente porque muitas das diretrizes teóricas nem sempre se concretizam na prática.

A implementação dos serviços de saneamento envolve diversos setores. A sociedade, por exemplo, precisa compreender sua responsabilidade dentro do processo. As empresas também possuem obrigações dentro da estrutura organizacional. Além disso, os entes federados - União, os Estados, Distrito Federal e Municípios - devem articular-se e definir claramente suas competências dentro do arcabouço institucional.

Somente a partir da definição e compreensão das atribuições de cada agente será possível direcionar adequadamente críticas, reclamações e cobranças quanto ao cumprimento de suas obrigações.

## REFERÊNCIAS

AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA. **Atlas de Esgoto, 2017**. Disponível em: <http://www.atlasesgotos.ana.gov.br/>. Acesso em: Maio, 2024

AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA. **Relatório Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2023** - Informe Anual. Disponível em: <http://www.gov.br/ana>. Acesso em: Maio, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL - ABES. **Controle e Redução de Perdas nos Sistemas Públicos de Abastecimento de Água, 2015**. Disponível em: <[http://abes-dn.org.br/pdf/28Cbesa/Perdas\\_Abes.pdf](http://abes-dn.org.br/pdf/28Cbesa/Perdas_Abes.pdf)> Acesso em Maio de 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 12.586 - Cadastro de Sistema de Abastecimento de Água**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

BAHIA. Constituição (1989). **Constituição do Estado da Bahia**. Atualizada até a Emenda Constitucional nº 29/2022.

BAHIA. GOVERNO DO ESTADO. **Lei Nº 12.056, de 07 de janeiro de 2011**. Institui a Política de Educação Ambiental do Estado da Bahia, e dá outras providências. Data de Publicação: 07 de janeiro de 2011.

BAHIA. Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - (INEMA). **Instrução Normativa nº 004, de 20 de julho de 2022**. Dispõe sobre procedimentos administrativos e critérios técnicos para perfuração de poços tubulares para fins de exploração de água subterrânea e análise preliminar para solicitação de Outorga de Direito de Uso de Água Subterrânea e Renovação da Outorga de Direito de Uso de Água Subterrânea no sistema aquífero Marizal/São Sebastião na região de domínio do Polo Industrial de Camaçari e entorno, no Estado da Bahia.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA - Resolução CONAMA nº 396 de 3 de Abril e 2008. **Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, nº 66, de 7 de Abril de 2008, Seção 1, p. 64-68.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA - Resolução Nº 357. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, de 17 de março de 2005. 2005, 27p.

BRASIL. **Decreto nº 11.598, de 12 de julho de 2023**. Regulamenta o art. 10-B da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para estabelecer a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável ou de esgotamento sanitário, considerados os contratos em vigor, com vistas a viabilizar o cumprimento das metas de universalização.

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei nº 11.455, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial da União em 22 de junho de 2010, Brasília.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020). Publicada no Diário Oficial da União em 5 de janeiro de 2007, Brasília.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021: **Procedimentos de Controle e de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade**.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental - ReCESA. **Abastecimento de água: gerenciamento de perdas de água e energia elétrica em sistemas de abastecimento, guia do profissional em treinamento: nível 2**. Salvador, 2008. 139p.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Relatório Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos (2019)** do Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR. Disponível em <https://relatorios.sinir.gov.br/relatorios/nacional/?ano=2019>.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM. **Ministério de Minas e Energia - Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Mapa Hidrogeológico do Brasil - Folha Salvador SD.24. Brasil, 2010**. Escala 1: 1.000.000

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM. **Sistema de Informações de Águas Subterrâneas - SIAGAS**. Disponível em <[https://siagasweb.sgb.gov.br/layout/pesquisa\\_complexa.php](https://siagasweb.sgb.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php)>. Acesso em: Abril, 2024.

EMPRESA BAIANA DE ÁGUAS E SANEAMENTO S/A - EMBASA. DT/TS/TSD - Departamento de Desenvolvimento Operacional. **COPAE - Controle Operacional de Água e Esgoto**. Outubro, 2023.

EMPRESA BAIANA DE ÁGUAS E SANEAMENTO S/A - EMBASA. **Projeto de Ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Amélia Rodrigues e outros municípios**. Elaborado pela empresa HITA Engenharia, 2005, atualizado em 2023.

EMPRESA BAIANA DE ÁGUAS E SANEAMENTO S/A - EMBASA. **Relatório da administração e demonstrações financeiras**. Bahia, 2023.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. **Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional - BEN 2023**. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-748/topico-681/BEN\\_S%C3%ADntese\\_2023\\_PT.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-748/topico-681/BEN_S%C3%ADntese_2023_PT.pdf).

FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR). Brasília: Funasa, 2019**. Disponível em: [https://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL\\_PNSR\\_2019.pdf](https://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL_PNSR_2019.pdf). Acessado em Abril de 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo 2022 - Agregados por Setores Censitários: Resultados do universo**. 2024.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB**. Brasília. 2013.

PROCEL SANEAR. **Plano de Ação**. Rio de Janeiro: Eletrobrás, [2005]. 40 p.

PROCEL. **Gestão Energética**. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/ee/publicacoes-e-estudos/GuideGestaodeEnergeticaProcel1.pdf>.

SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ: Decreto Municipal nº 083/2021 que aprova o **Plano Setorial de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de São Sebastião do Passé**, 2021. Disponível em: <https://www.saosebastiaodopasse.ba.gov.br/consulta.pdf>

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO DO ESTADO DA BAHIA -SIHS. Avaliação das Proposições e Atualização do Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara (PARMS): **Relatório de Estudos Básicos / População e Demanda de Água do município de São Sebastião do Passé. Fase 1 - Novo Estudo, Tomo II - v.1, cap. 9**. Salvador, 2025.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO DO ESTADO DA BAHIA -SIHS. Avaliação das Proposições e Atualização do Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara (PARMS): **Relatórios dos Estudos de Concepção e Viabilidade do município de São Sebastião do Passé. Fase 2 - Novo Estudo, Tomo III, cap. 8.** Salvador, 2025.

SILVA, R.T.; CONEJO, J.G.L.; MIRANDA, E.C.; ALVES, R.F.F. Indicadores de perdas nos sistemas de abastecimento de água. Documento Técnico de Apoio DTA A2. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento/Secretaria de Política Urbana, 1998.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto - 2021. Brasília: Ministério das Cidades/SNSA/PMSS.

SOBRINHO, Renavan Andrade. **Gestão das perdas de água e energia em sistemas de abastecimento de água da EMBASA: um estudo dos fatores intervenientes na RMS.** 2012. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente, Águas e Saneamento) - Universidade Federal da Bahia, Salvador-BA.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. **Redução do custo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água.** ABES, 1a Edição, São Paulo, 2001. 185p.