

CONTRATO Nº 001/2014



PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR, SANTO AMARO E SAUBARA

FASE 2 - TOMO III - ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE

RELATÓRIO PARCIAL

FASE 2 – TOMO III – ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE

VOLUME 09 – RELATÓRIOS DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE DO MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	8
1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	9
2. CRITÉRIOS E CUSTOS ADOTADOS	12
2.1. CRITÉRIOS TÉCNICOS	12
2.1.1 Captação.....	12
2.1.2 Adutoras.....	12
2.1.3 Estações Elevatórias.....	13
2.1.4 Reservação	13
2.1.5 Rede de Distribuição	14
2.2. CRITÉRIOS DE CUSTOS.....	15
2.2.1. Custos de Implantação	15
2.2.2. Custos das Desapropriações	27
2.2.3. Custos Operacionais.....	27
3. CONCEPÇÕES PROPOSTAS PARA OS SISTEMAS OPERADOS PELA EMBASA	31
3.1. SAA DA SEDE DE SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ	31
3.1.1. Descrição e Diagnóstico do Sistema Existente	31
3.1.1.1. Manancial.....	33
3.1.1.2. Captação.....	33
3.1.1.3. Estações Elevatórias de Água Bruta e Adutora de Água Bruta.....	37
3.1.1.4. Estação de Tratamento de Água.....	38
3.1.1.5. Estação Elevatória de Água Tratada e Adutora de Água Tratada.....	39
3.1.1.6. Reservação	40
3.1.1.7. Rede de Distribuição	41
3.1.1.8. Ligações Domiciliares	42

3.1.2. Estudos de Alternativas	42
3.1.2.1 Considerações Gerais.....	42
3.1.2.2. Alternativa 1 – Duas Zonas de Abastecimento	47
3.1.2.3. Alternativa 2 – Três Zonas de Atendimento	58
3.1.2.4. Alternativa Selecionada	63
3.2. SIAA DE ÁGUA DE JACUIPE.....	66
3.2.1. Intervenções Propostas Para Ampliação do Sistema	66
3.2.1.1. Manancial.....	68
3.2.1.2. Adução.....	68
3.2.1.3. Reservação	70
3.2.1.4. Rede de Distribuição	70
3.2.2. Resumo das Intervenções Previstas Para Ampliação do Sistema	71
4. OUTROS SISTEMAS.....	72
REFERÊNCIAS.....	78
ANEXOS	79
1- Cálculos Hidráulicos da Rede de São Sebastião do Passé – Zona Alta.....	80
2- Cálculos Hidráulicos da Rede de São Sebastião do Passé – Zona Baixa	82
APÊNDICE 1 - ESTUDO AMBIENTAL	
APÊNDICE 2 - ESTUDO HIDROGEOLÓGICO	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. 1 – Sistemas de Abastecimento de Água que atendem ao município de São Sebastião do Passé. .	10
Figura 2. 1 – Vala para Implantação de Adutora com Tubulação Flexível	16
Figura 2. 2 – Vala para Implantação de Adutora com Tubulação Rígida (Ferro Fundido)	16
Figura 2. 3 – Custo de Captação Flutuante em Função da Potência Instalada	18
Figura 2. 4 – Custo do Sistema de Recalque do Poço Tubular	19
Figura 2. 5 – Custo da Perfuração do Poço Tubular	20
Figura 2. 6 – Custo da Estação Elevatória em Função da Potência Instalada.....	20
Figura 2. 7 – Custo da Casa de Química de Pequeno Porte em Função da Vazão	21
Figura 2. 8 – Custo da Casa de Química de Grande Porte em Função da Vazão.....	21
Figura 2. 9 – Custo da ETA do Tipo Filtro Russo.....	22
Figura 2.10 – Custo da ETA Convencional	22
Figura 2.11 – Custo da Estação de Tratamento dos Efluentes da ETA	23
Figura 2.12 – Custo do Reservatório Apoiado (25 a 300 m³).....	23
Figura 2.13 – Custo do Reservatório Apoiado (400 a 8.700 m³)	24
Figura 2.14 – Custo do Reservatório Elevado 15 a 250 m³ (Fuste de 12,00 m)	24
Figura 2.15 – Custo do Reservatório Elevado 15 a 250 m³ (Fuste de 16,00 m)	25
Figura 2.16 – Custo do Reservatório Elevado 300 a 500 m³ (Fuste de 15,00 m)	25
Figura 2.17 – Custo do Reservatório Elevado 300 a 500 m³ (Fuste de 20,00 m)	26
Figura 3.1 – Croquis Esquemático do SAA Sede Municipal de São Sebastião do Passé	32
Figura 3.2 - Localização dos Poços perfurados pela EMBASA – SAA Sede Municipal São Sebastião do Passé.....	36
Figura 3.3 - Área de Tratamento e Reservação do SAA Sede Municipal	39
Figura 3.4 - Sistema de Produção do SAA de São Sebastião do Passé - (Poços Tubulares).	44
Figura 3.5 - Sistema de Produção Utilizando a ETA do SIAA de Salvador.....	45
Figura 3.6 – Mapa Hidrogeológico da área dos poços – Sede Municipal São Sebastião do Passé.	48
Figura 3.7 – Concepção da Alternativa 1 do Sistema Distribuidor – SAA Sede Municipal.....	55
Figura 3.8 – Concepção da Alternativa 2 do Sistema Distribuidor – SAA Sede Municipal.....	61
Figura 3.9 – Concepção Proposta para o SAA Sede Municipal de São Sebastião do Passé.	65
Figura 3.10 - Croqui Esquemático do atual SIAA de Jacuípe (Nazaré do Jacuípe)	67
Figura 3.11 - Croquis Esquemático do SIAA de Jacuípe (em implantação).....	69
Figura 4.1 – Poços Tubulares no Município de São Sebastião do Passé	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 – Projeção das Demandas dos Distritos do Município de São Sebastião do Passé	11
Quadro 2.1 – Equações Hidráulicas Para Perda de Carga Distribuída de Adutora	12
Quadro 2.2 – Percentuais dos Solos Previstos nas Valas das Adutoras	16
Quadro 2.3 – Custos Unitários das Adutoras, em Reais	17
Quadro 2.4 – Custo Unitário de Mangote para Captação Flutuante	19
Quadro 2.5 – Custos Unitários das Redes de Distribuição, em Reais	27
Quadro 2.6 – Custo de Desapropriação.....	27
Quadro 2.7 – Custos de Energia Elétrica.....	28
Quadro 2.8 – Despesa Anual com Pessoal por Estação Elevatória.....	28
Quadro 2.9 – Despesa Anual com Pessoal por ETA (Filtro Russo ou Convencional)	29
Quadro 2.10 – Despesa Anual com Pessoal por Casa de Cloração/Fluoretação	29
Quadro 2.11 – Despesa Anual com Produtos Químicos em uma ETA	29
Quadro 2.12 – Despesa Anual com Produtos Químicos em uma Casa de Cloração	29
Quadro 3.1 – Características funcionais dos poços tubulares – SAA Sede Municipal de São Sebastião do Passé.....	34
Quadro 3.2 – Características técnicas dos conjuntos motobombas da captação do SAA da Sede Municipal ..	35
Quadro 3.3 - Características técnicas das EEB existentes no SAA da Sede municipal.....	37
Quadro 3.4 - Características Técnicas e Avaliação hidráulica - Adutoras de Água Bruta	38
Quadro 3.5 – Características dos reservatórios existentes no SAA da Sede Municipal.	40
Quadro 3.6 – Volumes de reservação requeridos e existentes no SAA da Sede Municipal	41
Quadro 3.7 – Relação das tubulações de cimento amianto na rede de distribuição do SAA Sede Municipal ..	41
Quadro 3.8 - Sistema de Produção Utilizando a ETA do SIAA de Salvador	43
Quadro 3.9 - Sistema de Produção do SAA de São Sebastião do Passé - (Poços Tubulares)	43
Quadro 3.10 - Resumo dos Custos das Alternativas Estudadas – Trecho Poço CSB18 até RAP 250.....	49
Quadro 3.11- Características Técnicas da nova Adutora de Água Bruta do SAA da Sede Municipal.	50
Quadro 3.12 – Diâmetro econômico da Adutora para o RAD 500 m³	51
Quadro 3.13 – Parâmetros das adutoras considerados na Alternativa 1	52
Quadro 3.14 – Parâmetros considerados na Alternativa 1 – Sistema Distribuidor da Sede.....	52
Quadro 3.15 - Área, População, Densidade e Demanda por Setor de Distribuição – Alternativa 1.....	53
Quadro 3.16 - Rede de Distribuição Prevista para a Alternativa 01	54
Quadro 3.17 - Custos das Intervenções do Sistema SAA da Sede Municipal - Alternativa 1.	56
Quadro 3.18 – Planos e Programas Ambientais - Alternativa 1	57
Quadro 3.19 – Resumo dos Custos da Alternativa 1	58
Quadro 3.20 – Parâmetros considerados na Alternativa 2 - Sistema Distribuidor da Sede.	59

Quadro 3.21 - Área, População, Densidade e Demanda por Setor de Distribuição - Alternativa 2	60
Quadro 3.22 - Rede de Distribuição Prevista para a Alternativa 02	60
Quadro 3.23 - Custos das Intervenções do Sistema SAA Sede Municipal - Alternativa 2.	62
Quadro 3.24 – Resumo dos Custos da Alternativa 2	63
Quadro 3.25 – Resumo dos Custos das Alternativas 01 e 02.....	63
Quadro 3.26 – Extensão das Redes de Distribuição a Implantar.....	64
Quadro 3.27 - Demandas previstas para o SIAA de Jacuípe e demais localidades	68
Quadro 3.28 – Principais características das Adutoras e Subadutoras do SIAA Jacuípe	70
Quadro 3.29 – Principais características dos Reservatórios do SIAA Jacuípe	70
Quadro 4.1– Aglomerados Rurais com População Superior a 150 Habitantes - 2015.....	72
Quadro 4.2 – Relação dos Sistemas Implantados pela CERB	73
Quadro 4.3 – Poços Tubulares Existentes em São Sebastião do Passé	75

APRESENTAÇÃO

Em 17 de fevereiro de 2014 a Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (SEDUR) celebrou com a GEOHIDRO o contrato de número 001/2014, referente à prestação de serviços de consultoria para a elaboração do Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara.

O referido Plano tem como objetivo geral diagnosticar a situação atual do abastecimento de água na RMS e propor ações com viabilidade técnica, econômica e social, que garantam o fornecimento de água em quantidade e qualidade satisfatórias para as demandas nessa região, nos próximos 25 anos.

Conforme estabelecido no Termo de Referência, os documentos a serem produzidos e emitidos referentes aos estudos contratados deverão obedecer à seguinte estrutura básica:

- TOMO I – Relatório Sinopse;
- TOMO II – Relatório de Estudos Básicos, compreendendo:
 - Volume 1 – Relatório de População e Demanda;
 - Volume 2 – Relatório de Diagnóstico dos SAA (Mananciais, Barragens e Captações);
 - Volume 3 – Relatório de Diagnóstico dos SAA (Adutoras, Estações Elevatórias e Estações de Tratamento de Água);
 - Volume 4 – Relatório de Diagnóstico dos SAA (Reservatórios, Redes de Distribuição, Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética);
- TOMO III – Relatório dos Estudos de Concepção e Viabilidade;
- TOMO IV – Relatório das Diretrizes e Proposições;
- TOMO V – Relatórios da Avaliação Ambiental Estratégica, incluindo:
 - Volume 1 – Relatório da Qualidade Ambiental;
 - Volume 2 – Relatório da Avaliação Ambiental Estratégica.

O presente relatório, intitulado ***Estudos de Concepção e Viabilidade do Município de São Sebastião do Passé***, constitui o Tomo III, Volume 9 - Estudos de Concepção e Viabilidade.

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Município de São Sebastião do Passé, distante 70 quilômetros de Salvador, foi criado em 11 de setembro de 1931. A sua população residente de 42.153 habitantes em 2010 (IBGE), era 14,46% superior à população residente em 1991.

A área territorial do Município é de 538,32 km², terceiro mais extenso dentre os municípios da área de estudo. O município de São Sebastião do Passé possui quatro distritos: Maracangalha, 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 EMBASA, os quais estão subordinados as Unidades Regionais de Candeias (UMS) e Feira de Santana (UNF), e são identificados pelas seguintes denominações:

- Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal São Sebastião do Passé (UMS);
- Sistema Integrado de Abastecimento de Água do Distrito de Jacuípe e localidades de GEAR e Santo André (UNF); e
- Sistema de Abastecimento de Água de Maracangalha, que é atendido pelo Sistema Integrado de Abastecimento de Água do Recôncavo (UMS).

Salienta-se que o SAA de Maracangalha não está apresentado neste relatório pois o mesmo pertence ao SIAA do Recôncavo, contido no Tomo III - Volume 3.

O distrito de Lamarão do Passé e o povoado Banco de Areia são abastecidos através de sistemas simplificados operados pela Prefeitura Municipal. Estes sistemas consistem na captação em poço, reservatório de distribuição em fibra de vidro e rede de distribuição. Não há sistema de desinfecção e o estado de conservação é de precário a razoável.

Observa-se também a existência de vários sistemas simplificados de abastecimento de água dispersos no município, que serão abordados no **Capítulo 4**.

Os Estudos de Concepção e Viabilidade dos sistemas de abastecimento de água do município de São Sebastião do Passé, que estão apresentados no presente relatório, foram elaborados a partir dos relatórios de Diagnósticos descritos a seguir, já encaminhados à SEDUR em etapa anterior:

- Mananciais, barragens e captações no *Volume 2 – Capítulo 6 – Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Mananciais, Barragens e Captações*;
- Adutoras, estações elevatórias e estações de tratamento de água no *Volume 3 – Capítulo 7 – Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Adutoras, Estações Elevatórias e Estações de Tratamento de Água (ETA) do Município de São Sebastião do Passé*; e
- Reservatórios e redes de distribuição no *Volume 4 – Capítulo 8 - Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água - Reservatórios, Redes de Distribuição e Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética do Município de São Sebastião do Passé*.

A **Figura 1.1** a seguir, ilustra a espacialização dos Sistemas de Abastecimento de Água existentes no município de São Sebastião do Passé.

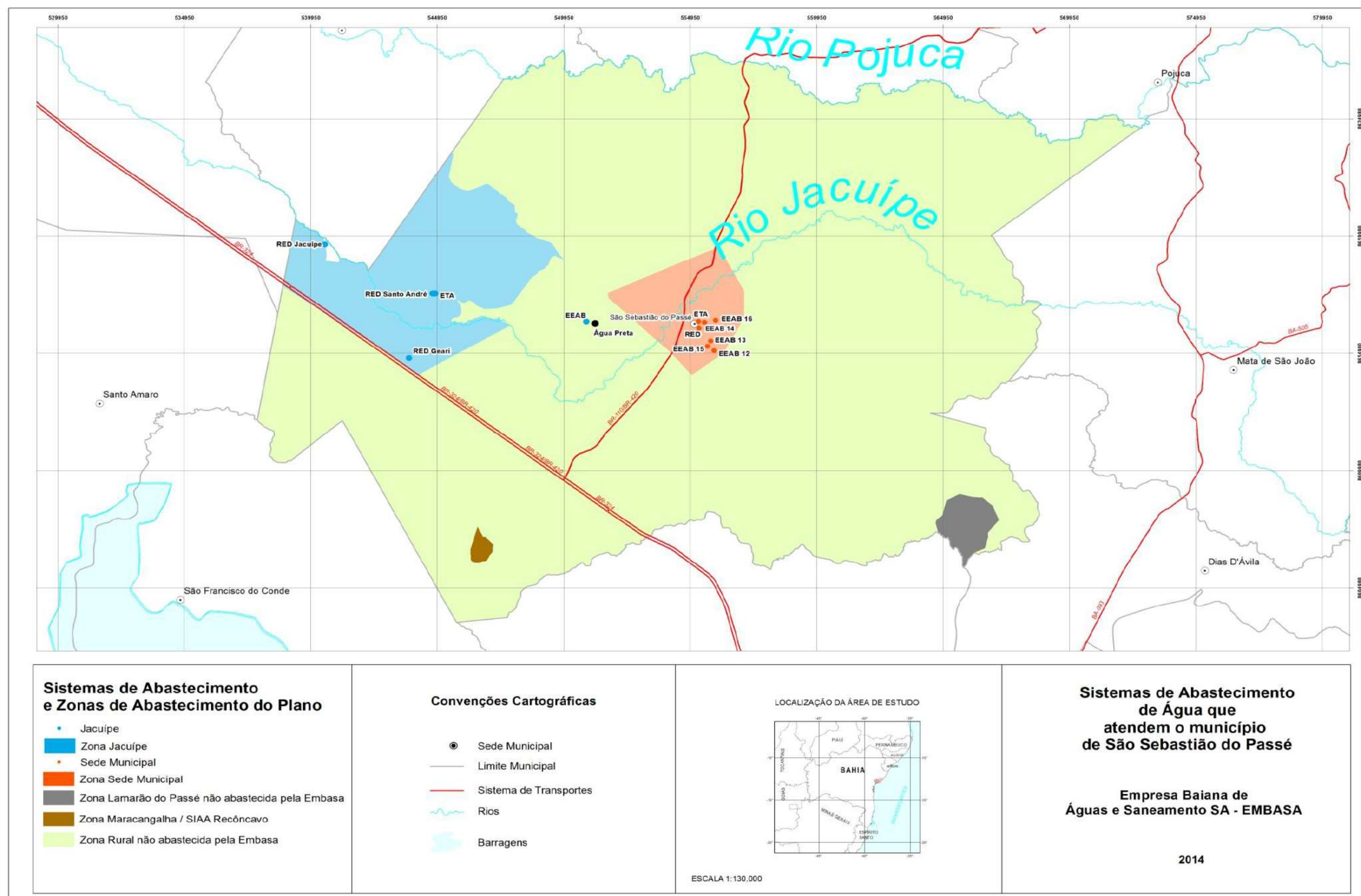


Figura 1.1 – Sistemas de Abastecimento de Água que atendem ao município de São Sebastião do Passé.

Elaboração: GEOHIDRO (2014)

O **Quadro 1.1**, apresentado a seguir, mostra os valores das demandas para as localidades do município de São Sebastião do Passé, calculados segundo os critérios e estudo populacional apresentado anteriormente de forma detalhada no capítulo 13 do Volume 1 do Tomo II.

Quadro 1. 1 – Projeção das Demandas dos Distritos do Município de São Sebastião do Passé.

ANO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/S)					
	SEDE MUNICIPAL	MARACANGALHA	JACUIPE	LAMARÃO DO PASSÉ	RURAL	TOTAL
	(Urbana)	(Urbana)	(Urbana e rural)	(Urbana)		
2010	59,31	2,24	6,14	2,13	10,64	80,46
2015	62,56	2,49	6,21	2,33	9,38	82,96
2020	64,64	2,71	6,24	2,46	8,26	84,32
2025	66,00	2,89	6,26	2,54	7,28	84,98
2030	66,65	2,94	6,27	2,53	6,41	84,81
2033	66,72	2,88	6,28	2,46	5,94	84,28
2035	66,66	2,8	6,28	2,39	5,65	83,78
2040	66,09	2,48	6,28	2,13	4,98	81,96

Nos Estudos de Concepção e Viabilidade, que estão apresentados neste documento, foram considerados para cada sistema estudado os valores de Demandas Máximas Diárias nos anos em que estas demandas assumiram as maiores grandezas.

2. CRITÉRIOS E CUSTOS ADOTADOS

2.1. CRITÉRIOS TÉCNICOS

Para subsidiar os dimensionamentos hidráulicos dos sistemas de abastecimento de água que estão inseridos na área de abrangência do PARMS, incluindo os Municípios de Santo Amaro e de Saubara, foram definidos critérios e parâmetros, com base em normas técnicas da ABNT, da EMBASA, a maior operadora dos SAA's da Bahia, e da própria experiência da Geohidro na área de saneamento. Esses critérios técnicos estão indicados nos itens que se seguem.

2.1.1 Captação

Para o dimensionamento da unidade de captação, foi previsto, em caráter geral no Plano, o seguinte acréscimo na demanda da cidade, em função do tipo de manancial:

- Manancial de superfície: 5% de acréscimo para atender as perdas nas lavagens da ETA (principalmente nas unidades de decantação e de filtração); e
- Manancial subterrâneo: 20% de acréscimo para atender uma operação de 20 h/dia. Assim, evita-se superaquecimento e desgaste do conjunto elevatório e respectiva instalação elétrica.

2.1.2 Adutoras

Para o cálculo da perda de carga distribuída dessa unidade foi utilizada a Fórmula Universal (Darcy-Weisbach), conforme apresentada no **Quadro 2.1**, a seguir:

Quadro 2.1 – Equações Hidráulicas Para Perda de Carga Distribuída de Adutora

DESCRIÇÃO	EQUAÇÃO
Velocidade	$V = (4 \times Q) / (\pi \times D^2)$
Número de Reynolds	$Re = V \times D / \nu$
Coefficiente de Perda de Carga (f)	$1 / f^{(1/2)} = -2 \times \log \times \{k / (3,7 \times D) + 2,51 / (Re \times f^{(1/2)})\}$
Perda de Carga Distribuída (H)	$H = f \times L \times V^2 / (D \times 2 \times g)$

Sendo:

V = Velocidade da água (m/s);

Q = Vazão (m³/s);

D = Diâmetro interno da adutora (m);

L = Extensão da adutora (m);

K = Coeficiente de rugosidade (m);

ν = Viscosidade cinemática da água a 20° C (10⁻⁶ m²/s);

g = Aceleração da Gravidade = 9,81 m/s²; e

H = Perda de carga distribuída (m).

Para as tubulações das novas adutoras, foram previstos os seguintes materiais:

- Diâmetros até 300 mm.....PVC DEFºFº
- Diâmetros superiores a 300 mm.....Ferro Fundido

Para efeito do cálculo da perda de carga distribuída da adutora, foram utilizados os seguintes coeficientes de rugosidade (K):

- Adutoras em Ferro Fundido Nova..... K = 0,20
- Adutoras em Ferro Fundido Existente..... K = 1,00
- Adutoras em PVC Nova..... K = 0,12
- Adutoras em PVC Existente..... K = 0,50

No que se refere à perda de carga localizada em adutoras, foram considerados os seguintes valores:

- Adutora por Gravidade
 - Perda de Carga localizada ao longo da adutora igual a 5% da Perda de Carga distribuída; e
 - Perda de Carga localizada na estrutura de chegada igual a 1,00m.
- Adutora por Recalque
 - Perda de Carga localizada ao longo da adutora igual a 5% da Perda de Carga distribuída;
 - Perda de Carga localizada na estação elevatória igual a 1,00 m; e
 - Perda de Carga localizada na estrutura de chegada igual a 1,00 m.

Nos dimensionamentos das adutoras, foram considerados ainda os seguintes parâmetros:

a) Velocidade: foi adotada a faixa de 0,6m/s a 1,6m/s, conforme recomendação de várias bibliografias da área de saneamento. Essa faixa de velocidades leva em conta aspectos econômicos para implantação e manutenção da adutora, efeitos de transientes hidráulicos, desgaste das tubulações, dentre outros fatores; e

b) Perda de Carga Unitária: de acordo com recomendações bibliográficas, a exemplo de Porto, 2006, foi respeitado o limite de 10 m/km;

As adutoras por recalque, com extensão superior a 500 metros, foram determinadas, em termos de diâmetro e material da tubulação, através de estudo econômico, considerando-se custo de tubulação e gastos com energia elétrica, em valor presente, conforme metodologia apresentada a seguir.

- Custo de tubulação

O custo unitário da tubulação de cada alternativa estudada foi obtido a partir das planilhas orçamentárias da EMBASA de julho/2014 e estão apresentados no item **2.2 CRITÉRIOS DE CUSTOS**.

- Custo de Energia Elétrica

A despesa com energia elétrica de cada sistema de bombeamento foi obtida a partir da metodologia e custos unitários apresentados no item **2.2 CRITÉRIOS DE CUSTOS** deste relatório.

2.1.3 Estações Elevatórias

Para os novos conjuntos elevatórios (exceto bombas de poço tubular), foram adotados os seguintes critérios:

- a) Altura Manométrica: não ultrapassar o valor de 100mca, conforme recomendação da EMBASA. Essa solução permite flexibilizar a seleção de outros materiais para as tubulações, com classe de pressão de 10 Kg/cm²; e
- b) Rotação: não superior a 1.750 rpm (preferencialmente); e
- c) Período de Operação: 24 horas por dia. Como serão implantados pelo menos 2 conjuntos elevatórios, com operação alternada entre os mesmos, esse período de operação não deverá implicar em superaquecimento do conjunto elevatório.

2.1.4 Reservação

Foi adotada uma reservação igual a 1/3 do consumo máximo diário de cada setor de abastecimento, segundo critério estabelecido na Norma NBR 594 – Elaboração de Projetos Hidráulicos de Redes de Distribuição de Água Potável para Abastecimento Público e também amplamente adotado em projetos de saneamento e aceito pelas concessionárias públicas de abastecimento de água.

2.1.5 Rede de Distribuição

Para os dimensionamentos dos anéis principais e das linhas tronco das redes de distribuição de água, foram respeitados os seguintes parâmetros:

- ✓ Pressão máxima de 50 mca;
- ✓ Pressão mínima de 15 mca;
- ✓ Coeficiente de rugosidade (k) para cálculo da perda de carga distribuída em rede existente de 3,0 mm;
- ✓ Coeficiente de rugosidade (k) para cálculo da perda de carga distribuída em rede a ser implantada (nova) de 1,0 mm; e
- ✓ Perda de carga unitária máxima de 8 m/km.

2.2. CRITÉRIOS DE CUSTOS

2.2.1. Custos de Implantação

Para estimar os investimentos e gastos operacionais dos sistemas de abastecimento de água previstos no Edital, foi adotado o critério de custo parametrizado, conforme apresentado no decorrer deste capítulo, tendo em conta que nesta fase de estudo, que consiste de um Plano de Abastecimento de Água, não se dispõe de vários elementos, tais como, projetos hidráulicos, elétricos e estruturais, que poderiam subsidiar a elaboração de orçamentos mais detalhados.

Para elaboração dos custos unitários, cuja data base é Julho/2014, foram utilizadas as seguintes fontes:

- Manual de Preços Médios / Unidades Padronizadas de SAA e SES, 2ª Edição, de Set/2006, Elaborado pelo EOR/EMBASA;
- Custo de unidades de abastecimento de água de projetos desenvolvidos na própria Geohidro;
- Custo de unidades de projetos disponibilizados pela EMBASA, a responsável pela implantação/operação da maioria dos SAAs do Estado da Bahia; e
- Planilhas orçamentárias elaboradas pelo EOR – Departamento de Orçamento da EMBASA, de julho/2014.

A orçamentação foi elaborada com vistas a obter-se os preços finais mais próximos da realidade, tendo como principais referências os condicionantes explicitados a seguir :

- Investimentos: para estimar os recursos necessários para a implantação do sistema, o estudo apresenta os Custos Unitários de Unidades Hidromecânicas, tais como, captações, poços tubulares, adutoras, reservatórios, estações elevatórias, estações de tratamento de água, etc.;
- Custo de Desapropriação: esses custos serão utilizados apenas nos sistemas com previsão de utilizar áreas de outros eventuais proprietários; e
- Gastos Operacionais: são apresentados os gastos operacionais mais significativos, ou seja, despesas com pessoal, energia elétrica e produtos químicos.

a) Custo Unitário de Tubulação para Adutora

O custo total de cada tubulação foi estimado a partir das planilhas da EMBASA, de Jul/2014. Além do custo do fornecimento da tubulação, foi considerado um valor para aquisição das singularidades (conexões, válvulas e peças), a serem instaladas ao longo das adutoras. No presente estudo, admitiu-se que o custo das singularidades corresponde a 5% do custo da tubulação.

Os custos relativos aos serviços para a implantação das adutoras, tais como, escavações, reaterros de valas, assentamentos, escoramentos, esgotamento de valas, etc, foram obtidos a partir dos seguintes critérios e parâmetros básicos:

- Seção Típica da Vala da Adutora:

A vala prevista para a implantação de qualquer adutora terá uma seção do tipo retangular, porém com distinção do material de reaterro entre tubulações rígida (ferro fundido) e flexível (PVC PBA e PVC DEF°F°), conforme **Figura 2.1** e **Figura 2.2**, apresentadas a seguir.

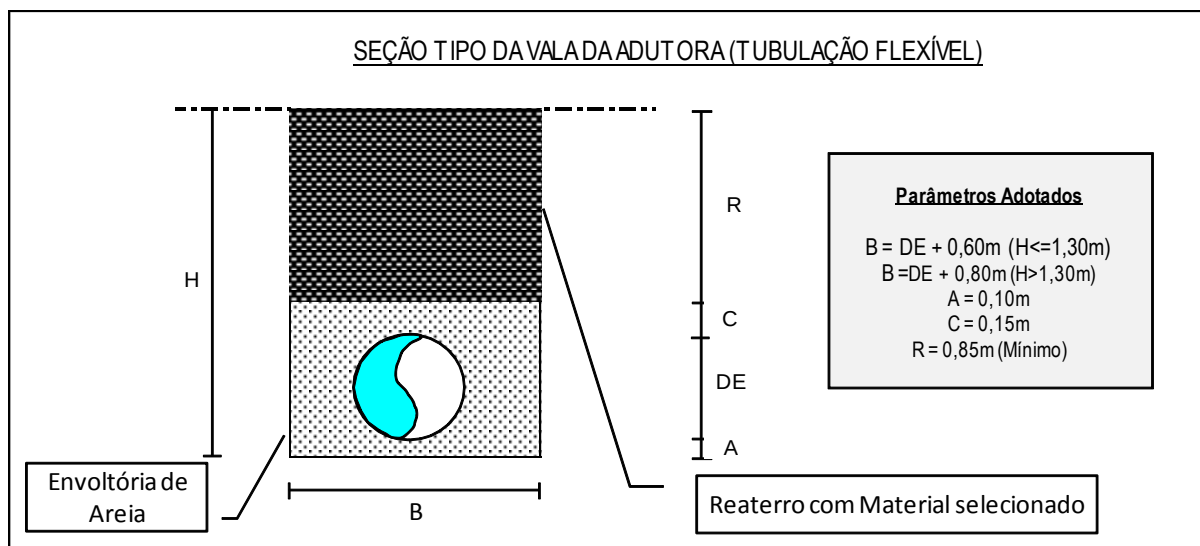


Figura 2.1 – Vala para Implantação de Adutora com Tubulação Flexível

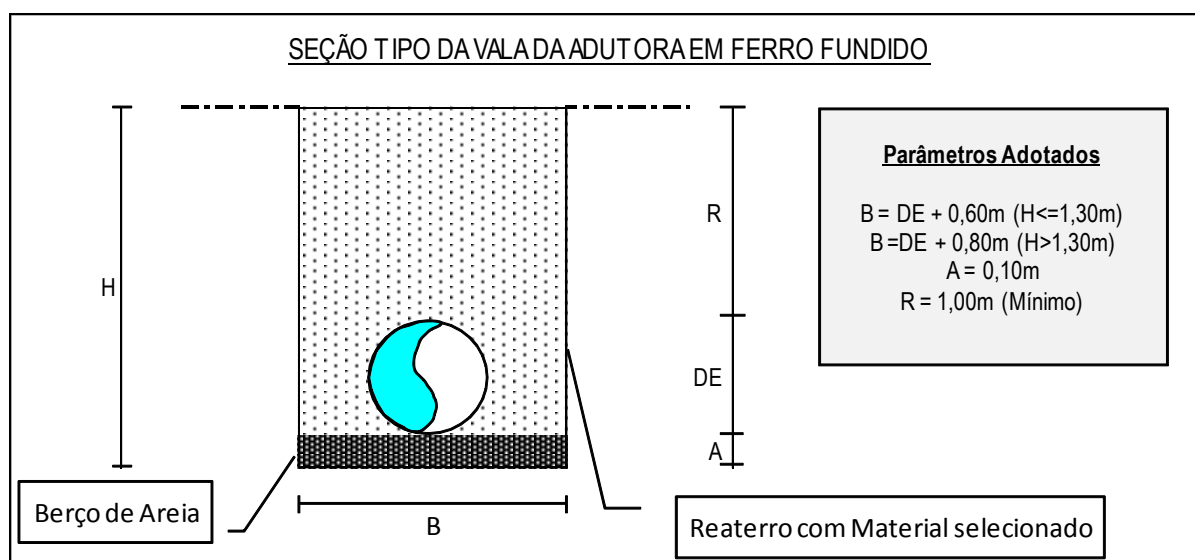


Figura 2.2 – Vala para Implantação de Adutora com Tubulação Rígida (Ferro Fundido)

➤ Escavações

Na ausência de informações geotécnicas, foram previstos os solos indicados no **Quadro 2.2**, a seguir:

Quadro 2.2 – Percentuais dos Solos Previstos nas Valas das Adutoras

Material da Escavação	%
Escavação com Solo 1ª Categoria	58,00%
Escavação com Solo 2ª Categoria	16,00%
Escavação em Rocha Branda	15,00%
Escavação em Rocha Sã	10,00%
Escavação em Lama	1,00%
Total	100,00%

➤ Aterros das Valas

Foi considerado que as valas serão reaterradas aproveitando-se 95% e 50%, respectivamente, das escavações de 1ª e 2ª categorias. Considerou-se ainda que o material da envoltória será um arenoso selecionado, com um percentual de 40% de areia importada de alguma jazida existente na região.

➤ Escoramentos

Para as valas com profundidades inferiores a 1,25 m, não se previu qualquer tipo de escoramento. Nas valas com profundidades entre 1,25 m e 1,50 m, foi previsto 100% de escoramento de madeira descontínuo.

Para as valas mais profundas, com alturas variando de 1,50 m a 3,00 m, foi previsto um escoramento misto, sendo 50% com escoramento de madeira contínuo e 50% com escoramento metálico contínuo.

➤ Esgotamento de Valas

Para as valas com profundidades inferiores a 1,25 m, admitiu-se que haverá, em 10% da extensão da adutora, rebaixamento de lençol com ponteiros filtrantes.

Para as valas com profundidades superiores a 1,25 m, admitiu-se que haverá rebaixamento de lençol com ponteiros filtrantes, porém em 15% da extensão da adutora.

➤ Largura da Faixa da Adutora

A largura da faixa da adutora, necessária para a limpeza, desmatamento e roçagem, foi de 4,00 m.

Com base nos critérios e parâmetros descritos anteriormente e os custos previstos nas planilhas orçamentárias da EMBASA, de Jul/2014, foi preparado o **Quadro 2.3**, a seguir, que sintetiza os custos unitários (materiais + serviços) das adutoras, considerando-se os tubos de PVC PBA CL 12, PVC DEFºFº (PN10) e FºFº.

Quadro 2.3 – Custos Unitários das Adutoras, em Reais

Material da Tubulação	Diâmetro	Fornecimento dos Materiais			Serviços	Total
		Tubo	Peças, conexões e válvulas	Total		(Materiais + Serviços)
				Materiais		
	(mm)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)
PVC PBA CL 12	50	6,44	0,32	6,76	64,55	71,31
	75	13,16	0,66	13,82	67,42	81,24
PVC DE Fº Fº	100	28,79	1,44	30,23	70,89	101,12
	150	58,46	2,92	61,38	118,84	180,23
	200	99,48	4,97	104,45	141	245,45
	250	151,37	7,57	158,94	153,5	312,44
	300	214,11	10,71	224,82	162,5	387,32
Fº Fº	80	128,41	6,42	134,83	62,99	197,82
	100	129,91	6,5	136,41	65,65	202,05
	150	163,68	8,18	171,86	75,24	247,10
	200	205,58	10,28	215,86	83,15	299,01
	250	248,04	12,4	260,44	135,67	396,12
	300	301,64	15,08	316,72	158,88	475,60
	350	358,32	17,92	376,24	170,68	546,91
	400	404,46	20,22	424,68	187,31	611,99
	500	540,45	27,02	567,47	339,04	906,51
	600	717,25	35,86	753,11	386,7	1.139,81
	700	1.066,00	53,3	1.119,30	425,51	1.544,81
	800	1.366,46	68,32	1.434,78	466,75	1.901,53
	900	1.547,80	77,39	1.625,19	511,79	2.136,98
	1000	1.781,71	89,09	1.870,80	559,79	2.430,58
	1200	2.468,81	123,44	2.592,25	673,4	3.265,65

b) Custo de Captação Flutuante

O custo da captação flutuante pode ser obtido a partir de duas parcelas distintas, uma delas decorrente da própria estrutura metálica que abriga os conjuntos elevatórios e, a outra, proveniente dos mangotes, que é função da distância entre essa estrutura e o início da adutora.

Para elaborar a curva de custo da Estrutura Metálica da Captação Flutuante, foi utilizado como referência o *Manual de Preços Médios (2ª Edição / 2006)*, elaborado pela EMBASA / EOR – Departamento de Orçamento, com a devida atualização monetária a partir do INCC - M (Índice Nacional de Construção Civil de Mercado), da Fundação Getúlio Vargas.

A curva apresentada na **Figura 2.3**, a seguir, permite calcular o custo da Estrutura Metálica da Captação Flutuante “y” em função da potência instalada dos conjuntos elevatórios “x”. O coeficiente de correlação (R^2), indicado na mencionada figura, corresponde o grau de ajustamento da curva. Esse parâmetro apresenta uma variação de $0 < R^2 < 1$, sendo que R^2 igual a 1 expressa correlação máxima entre as variáveis X e Y e um coeficiente R^2 igual a 0 expressa inexistência de correlação, devendo-se, neste caso, ser desprezada a curva correspondente, pois a mesma pode apresentar distorções significativas nos estudos.

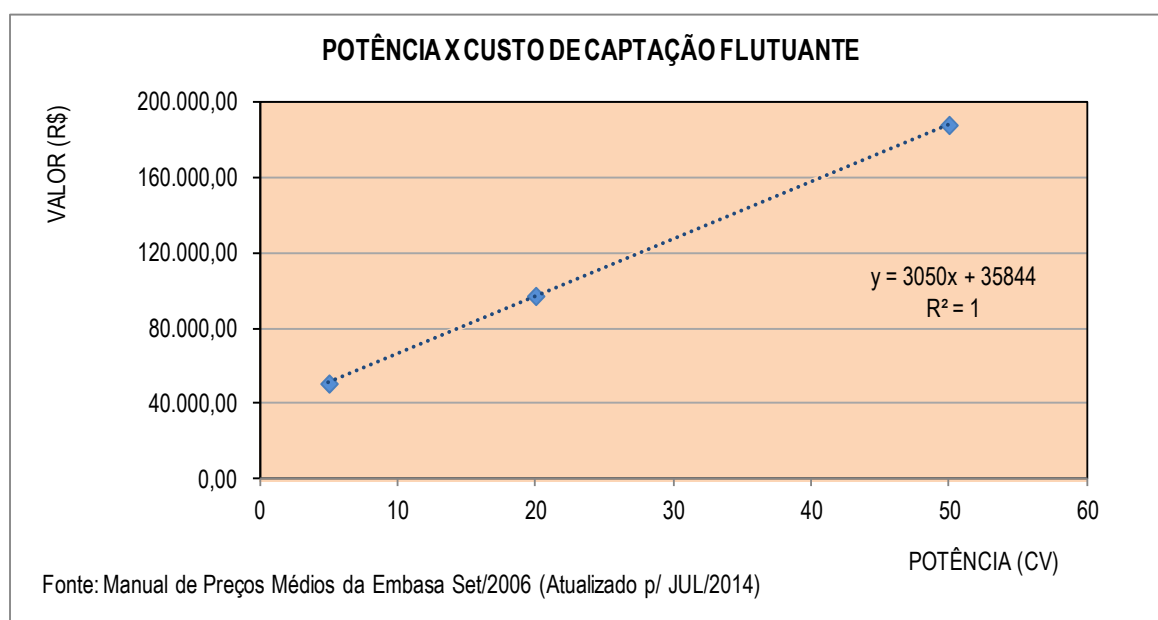


Figura 2.3 – Custo de Captação Flutuante em Função da Potência Instalada

O **Quadro 2.4**, na sequência, apresenta o custo unitário de mangote em PEAD (material + serviço), classe de pressão PN10, nos diâmetros DN 110 a DN500.

Quadro 2. 4 – Custo Unitário de Mangote para Captação Flutuante

Diâmetro	Unidade	Custos (R\$)		
		Material	Serviços	Total
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm ² DE 110	m	37,25	11,18	48,43
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm ² DE 125	m	47,96	14,39	62,35
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm ² DE 140	m	60	18	78
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm ² DE 160	m	78,24	23,47	101,71
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm ² DE 180	m	99,23	29,77	129
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm ² DE 200	m	122,36	36,71	159,07
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm ² DE 225	m	154,34	46,3	200,64
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm ² DE 250	m	190,96	57,29	248,25
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm ² DE 280	m	239	71,7	310,7
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm ² DE 315	m	302,62	90,79	393,41
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm ² DE 355	m	383,35	115,01	498,36
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm ² DE 400	m	487,24	146,17	633,41
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm ² DE 500	m	761,11	228,33	989,44

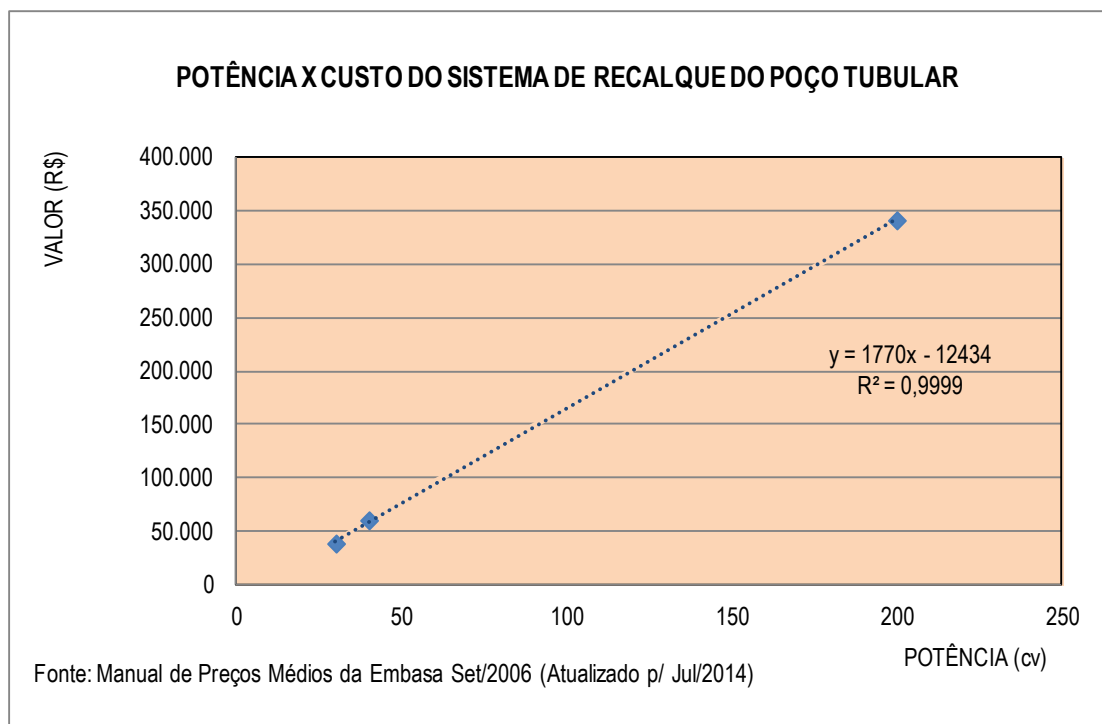
NOTAS:

1. O custo do fornecimento foi obtido a partir da Planilha orçamentária da EMBASA - Julho/2014;
2. Foi adotado um custo para assentamento do mangote de 30 % do custo de fornecimento do material.

c) Custo de Poço Tubular

O custo do poço tubular decorre de duas parcelas distintas, uma delas do sistema de recalque, isto é, dos conjuntos elevatórios e barriletes para condução da água recalcada, e, a outra, da geometria do próprio poço, que envolve profundidade e diâmetro do tubo camisa.

A **Figura 2.4**, a seguir, apresenta a curva que calcula o custo do conjunto elevatório “y” em função da potência instalada “x”.

**Figura 2. 4 – Custo do Sistema de Recalque do Poço Tubular**

O custo para perfuração do poço tubular, incluindo a instalação do tubo camisa e do filtro, depende da profundidade total dessa unidade. Esse custo pode ser obtido a partir da equação apresentada na **Figura 2.5**, a seguir.

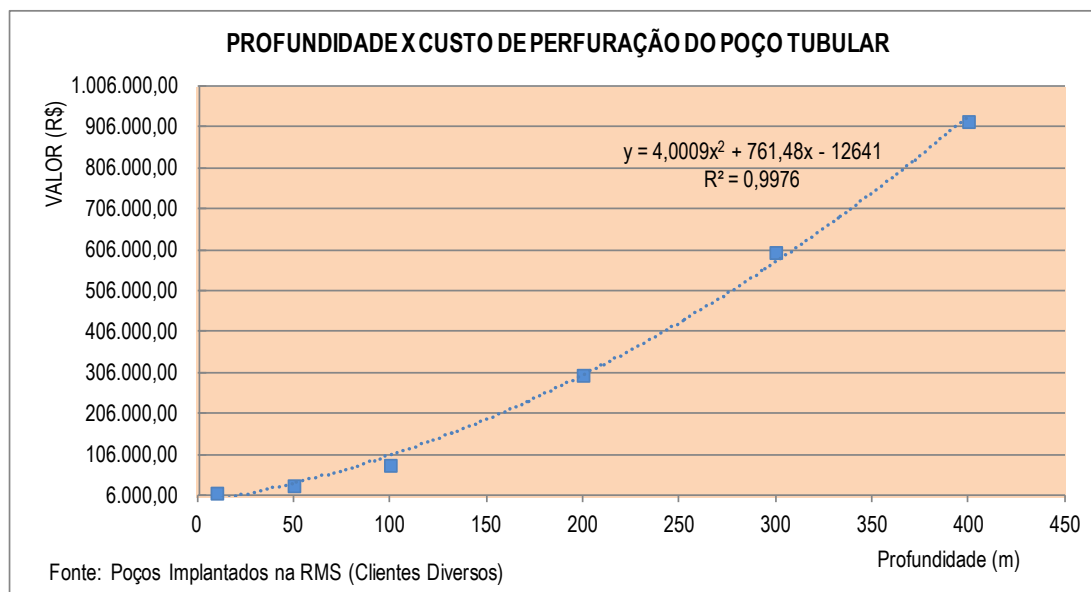


Figura 2. 5 – Custo da Perfuração do Poço Tubular

d) Custo de Estação Elevatória

A curva apresentada na **Figura 2.6**, a seguir, permite calcular o custo da Estação Elevatória “y” em função da potência instalada “x”.

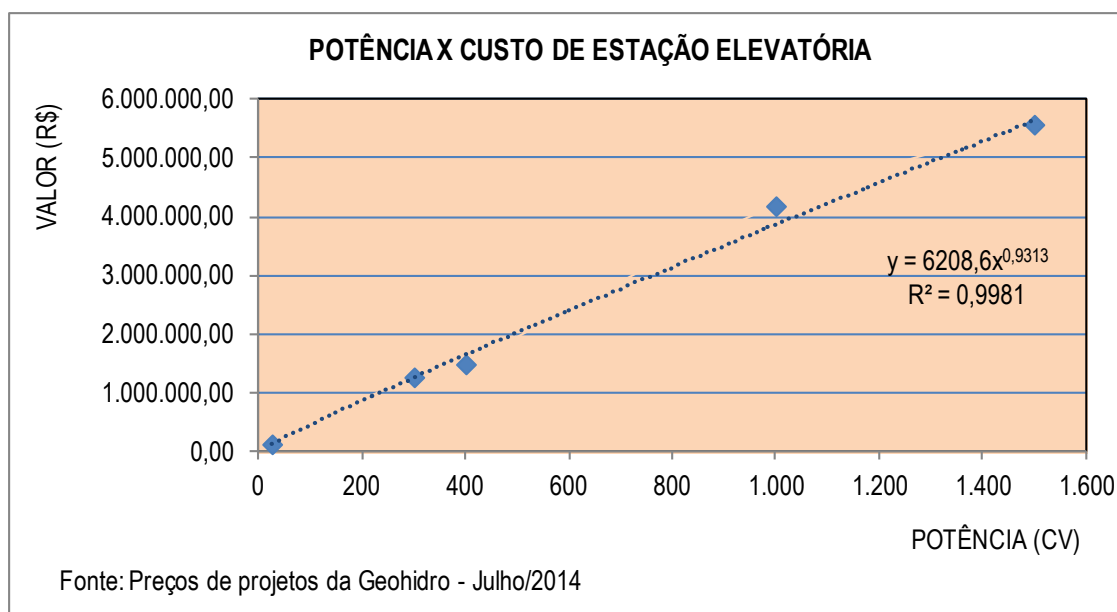


Figura 2. 6 – Custo da Estação Elevatória em Função da Potência Instalada

e) Custo de Casa de Química de Pequeno Porte

O custo de uma casa de química de pequeno porte (vazão até 50 L/s), para tratamento de água do manancial subterrâneo, com aplicação de flúor e cloro gás (cilindros de 60 kg), pode ser obtido a partir da equação apresentada na **Figura 2.7**, a seguir, onde “y” é o custo da casa de química pequena e “x” a vazão do sistema.

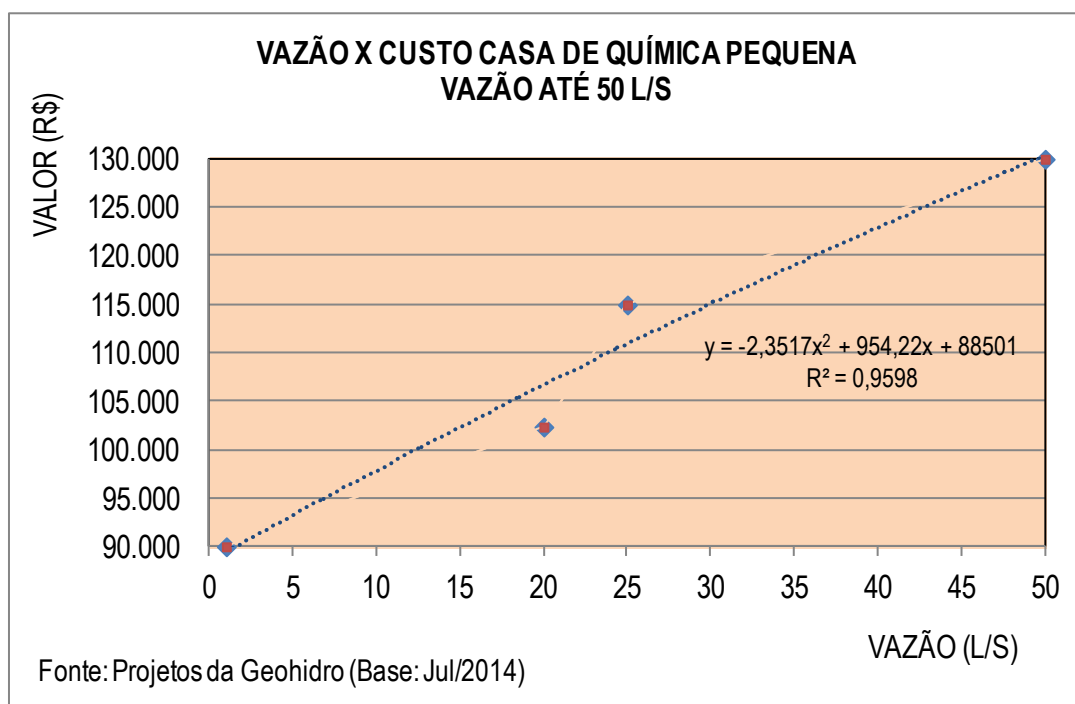


Figura 2.7 – Custo da Casa de Química de Pequeno Porte em Função da Vazão

f) Custo de Casa de Química de Grande Porte

O custo de uma casa de química de grande porte (vazão superior a 50 L/s), para tratamento de água do manancial subterrâneo, com aplicação de flúor e cloro gás (cilindros de 900 kg), pode ser obtido a partir da equação apresentada na **Figura 2.8**, a seguir, onde “y” é o custo da casa de química grande e “x” a vazão do sistema.

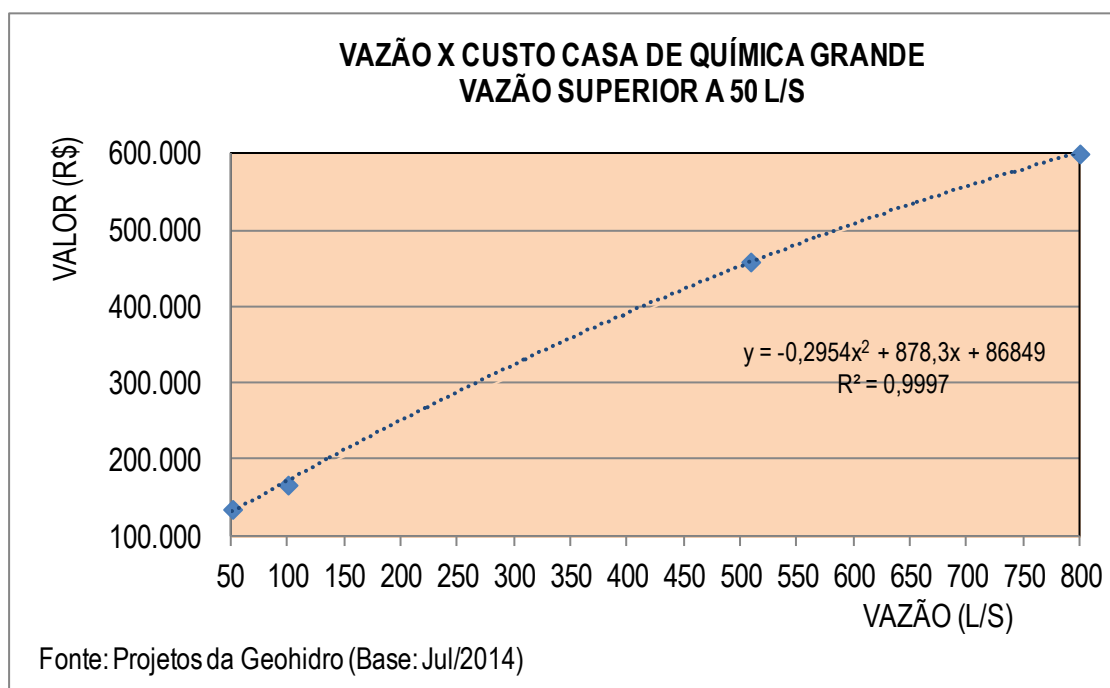


Figura 2.8 – Custo da Casa de Química de Grande Porte em Função da Vazão

g) Custo de ETA do Tipo Filtro Russo

O custo de uma estação de tratamento, constituída de Filtro Russo, casa de química e casa de cloração, pode ser obtido a partir da equação apresentada na **Figura 2.9**, a seguir, onde “y” é o custo da ETA e “x” a vazão do sistema.

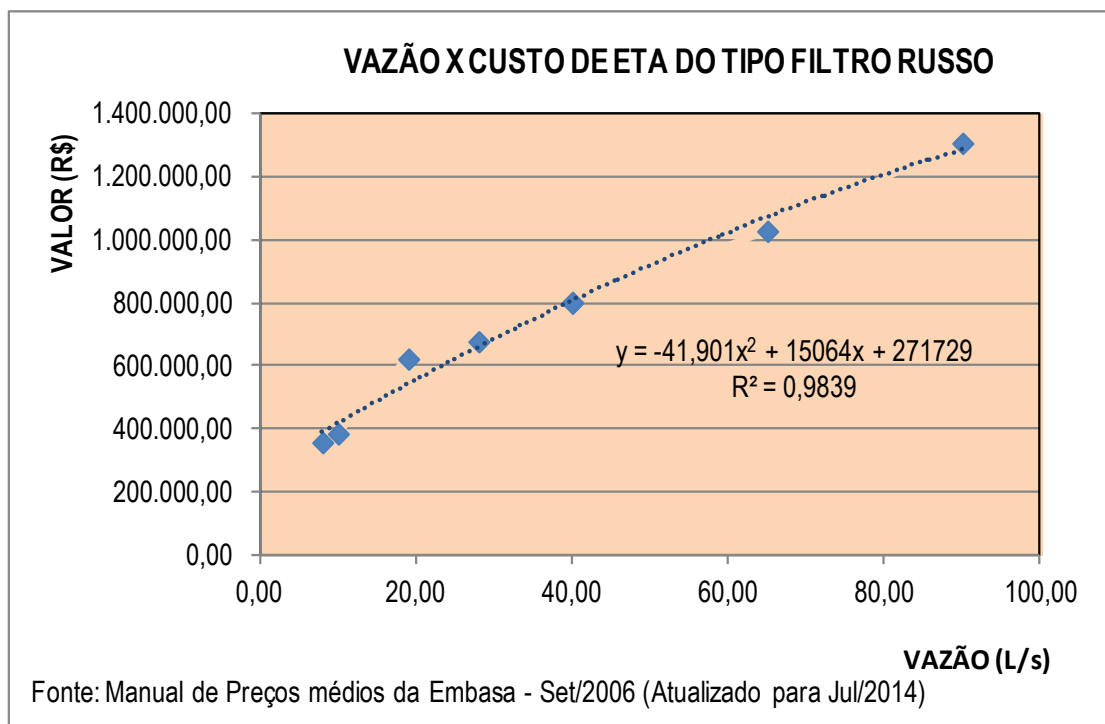


Figura 2. 9 – Custo da ETA do Tipo Filtro Russo

h) Custo de ETA Convencional

O custo de uma estação de tratamento, constituída de ETA convencional, casa de química e casa de cloração, pode ser obtido a partir da equação apresentada na **Figura 2.10**, a seguir, onde “y” é o custo da ETA e “x” a vazão do sistema.

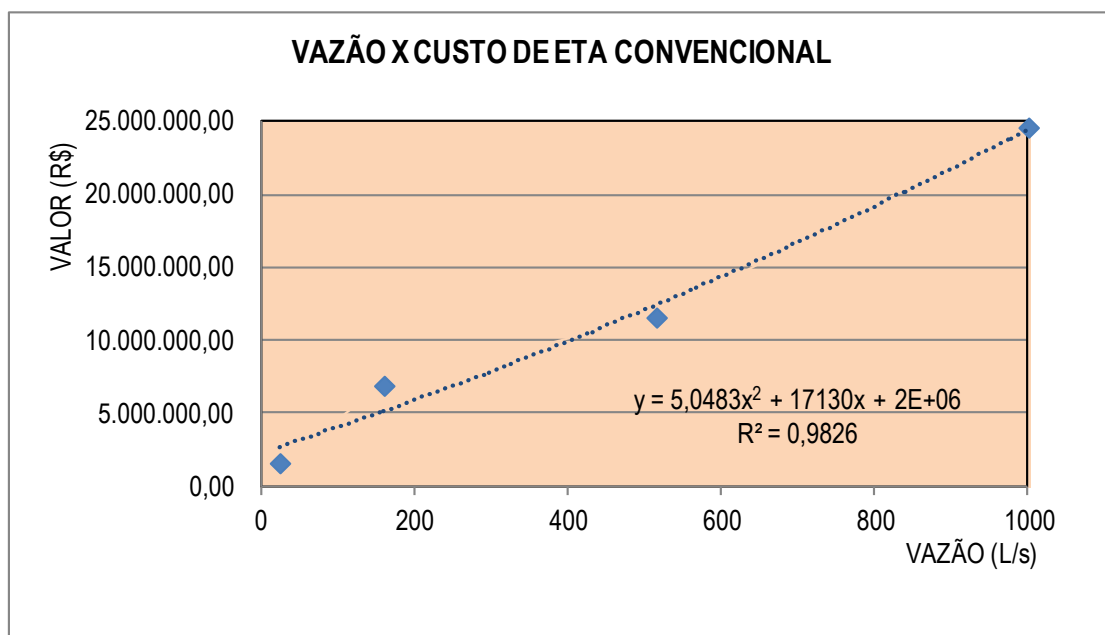


Figura 2. 10 – Custo da ETA Convencional

i) Custo de Tratamento dos Efluentes da ETA

A curva apresentada na **Figura 2.11**, a seguir, permite calcular o custo da Estação de Tratamento dos Efluentes da ETA “y” em função da vazão do sistema “x”.

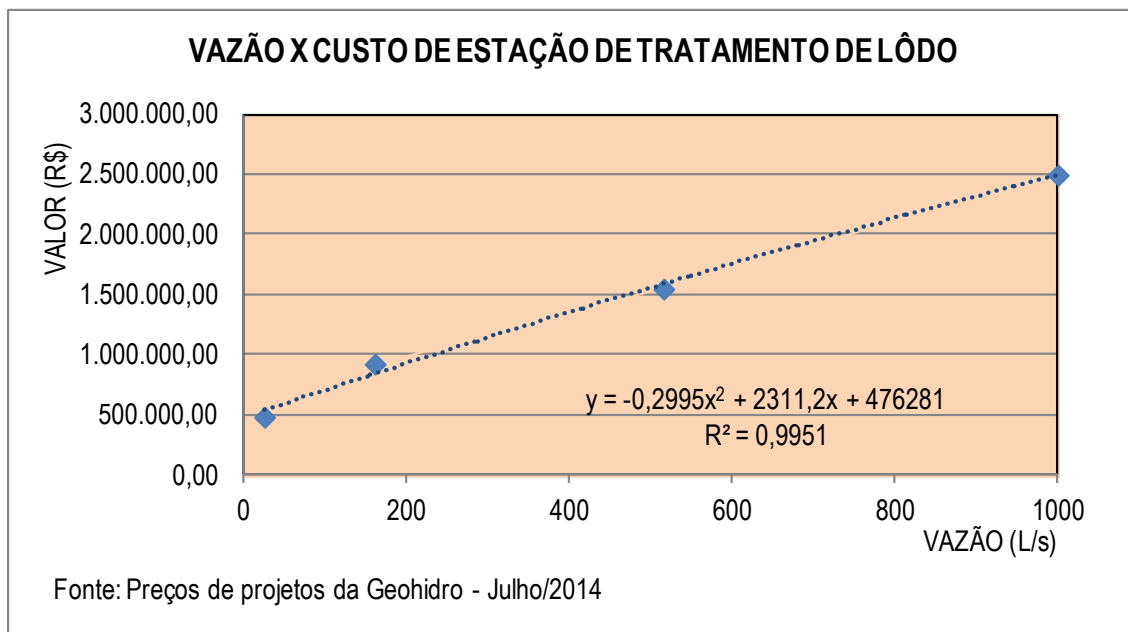


Figura 2. 11 – Custo da Estação de Tratamento dos Efluentes da ETA

j) Custo de Reservatório Apoiado

Para estas unidades, foram elaboradas duas curvas distintas, uma delas para os menores reservatórios apoiados, com volumes variando de 25 a 300 m³, e a outra para os maiores, com volumes no intervalo 400 a 8.700 m³.

Essas curvas de custos são apresentadas nas **Figuras 2.12 e 2.13**, respectivamente para os menores e maiores reservatórios, a seguir, nos quais “y” é o custo do reservatório e “x” a sua capacidade.

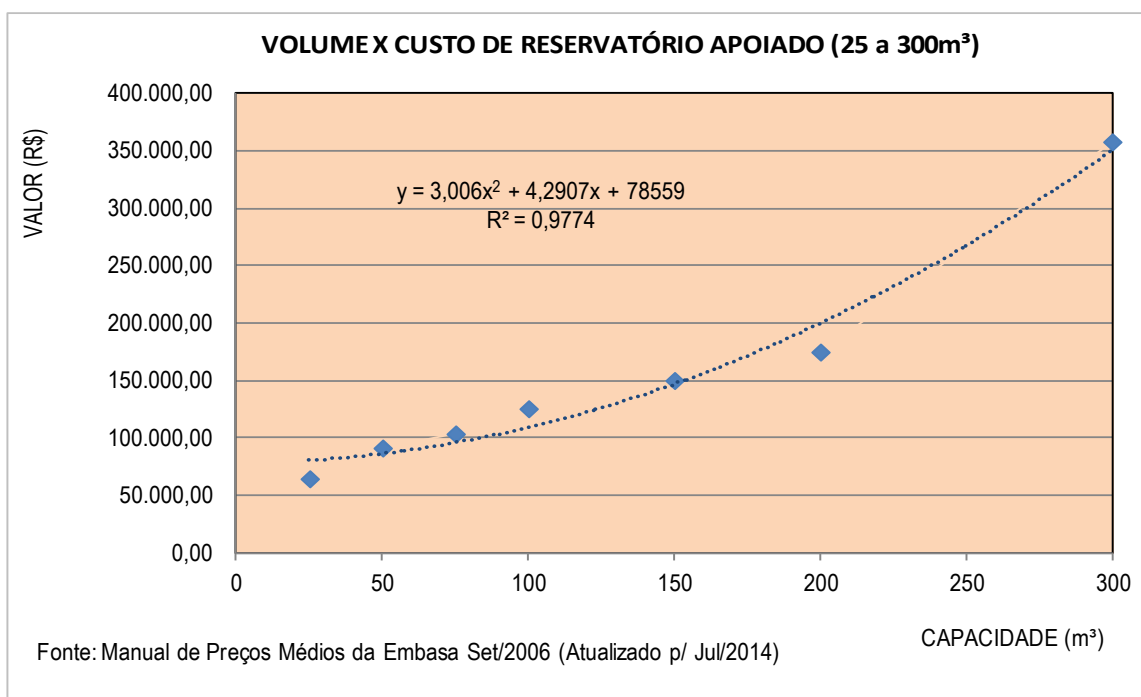


Figura 2. 12 – Custo do Reservatório Apoiado (25 a 300 m³)

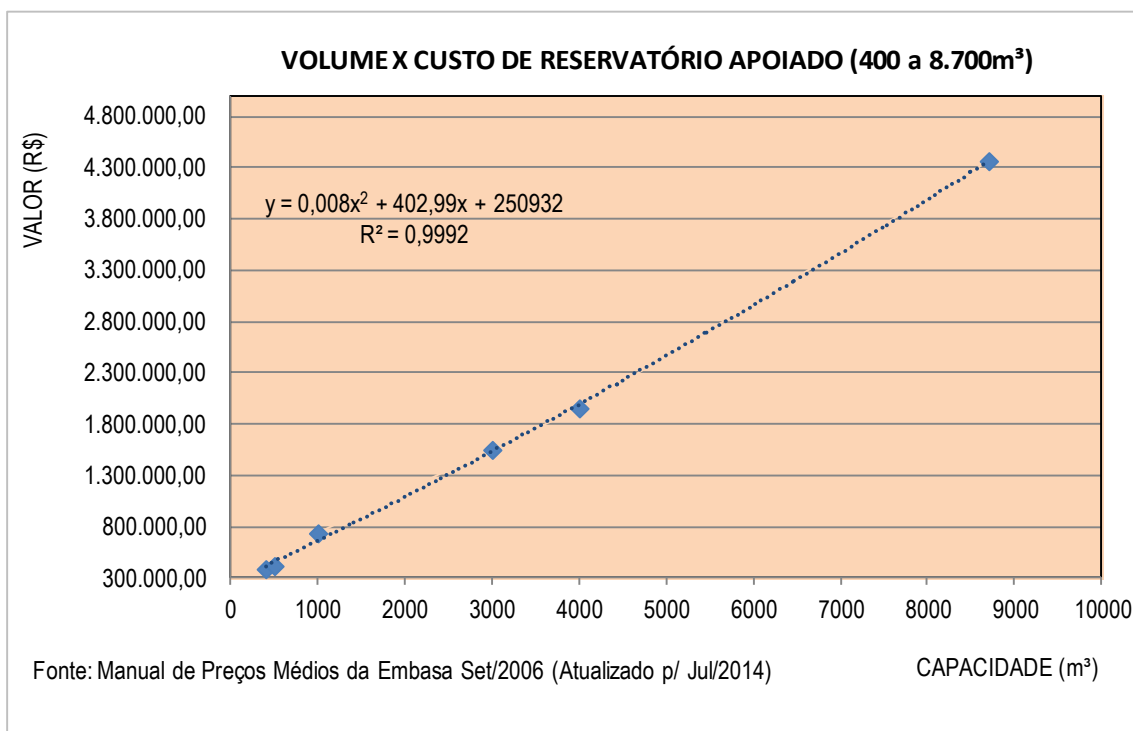


Figura 2.13 – Custo do Reservatório Apoiado (400 a 8.700 m³)

k) Custo de Reservatório Elevado

As **Figuras 2.14 a 2.17**, na sequência, indicam as equações que estimam os custos dos reservatórios elevados, tendo em conta suas capacidades e alturas de fuste.

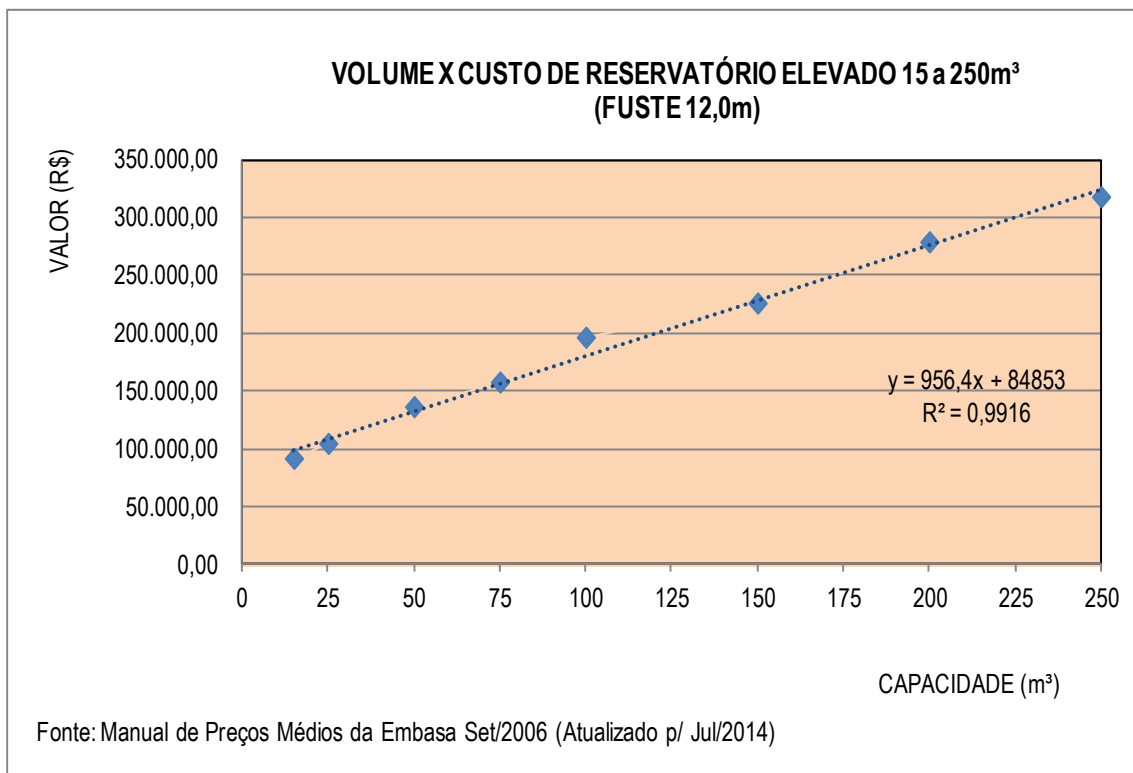


Figura 2.14 – Custo do Reservatório Elevado 15 a 250 m³ (Fuste de 12,00 m)

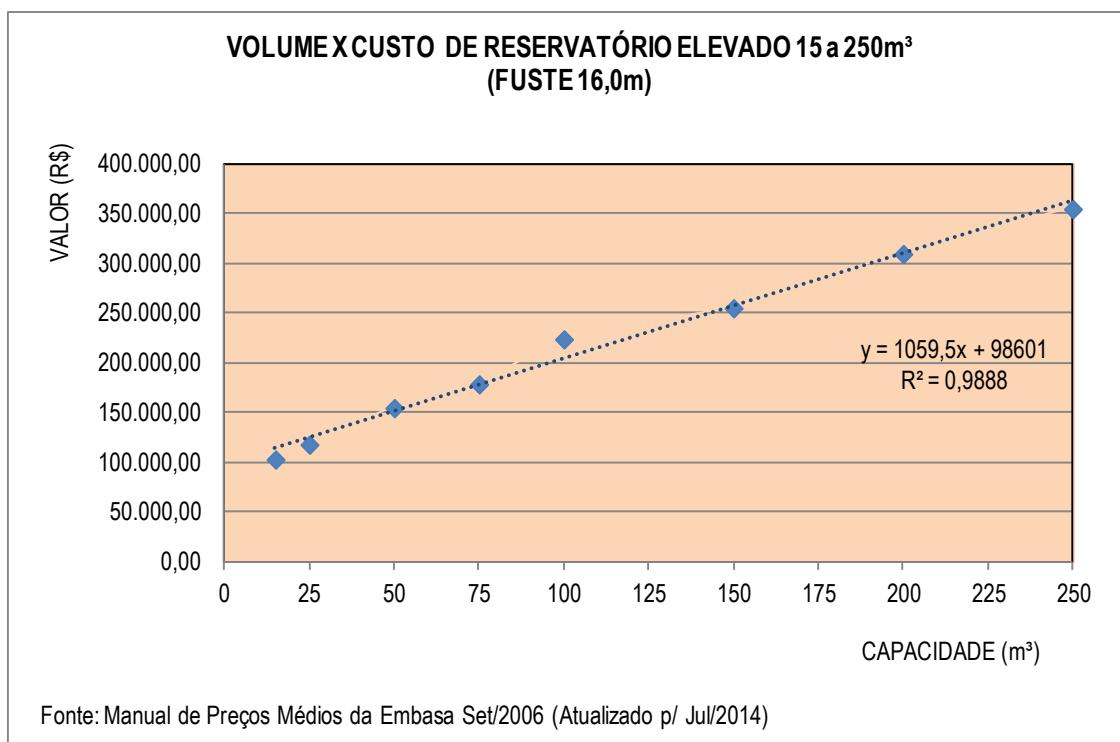


Figura 2.15 – Custo do Reservatório Elevado 15 a 250 m³ (Fuste de 16,00 m)

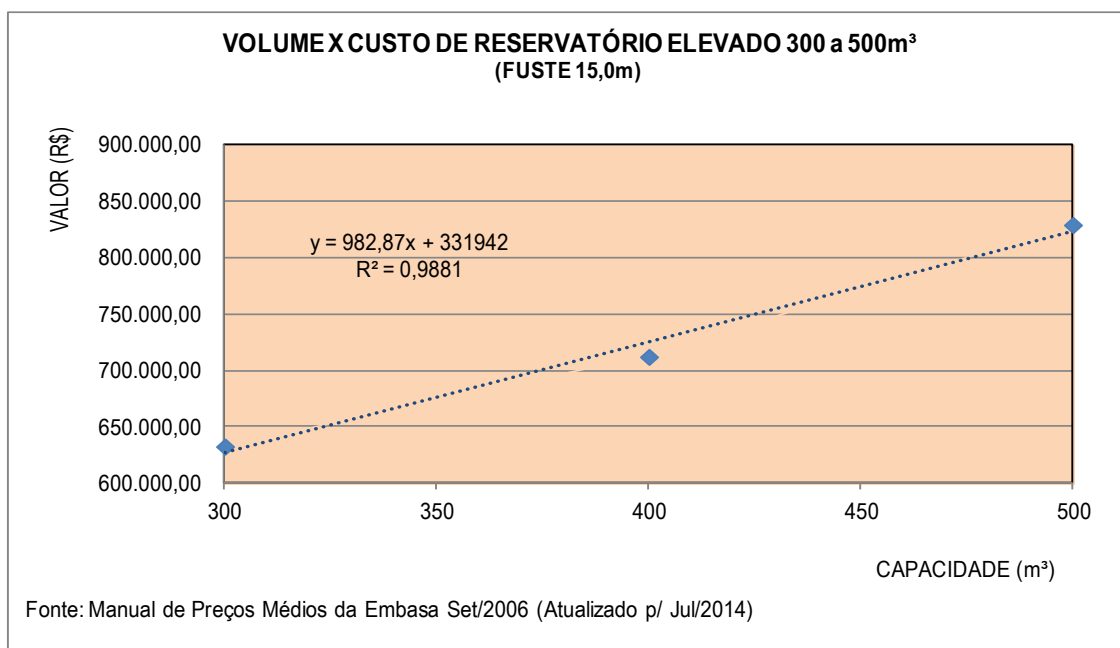


Figura 2.16 – Custo do Reservatório Elevado 300 a 500 m³ (Fuste de 15,00 m)

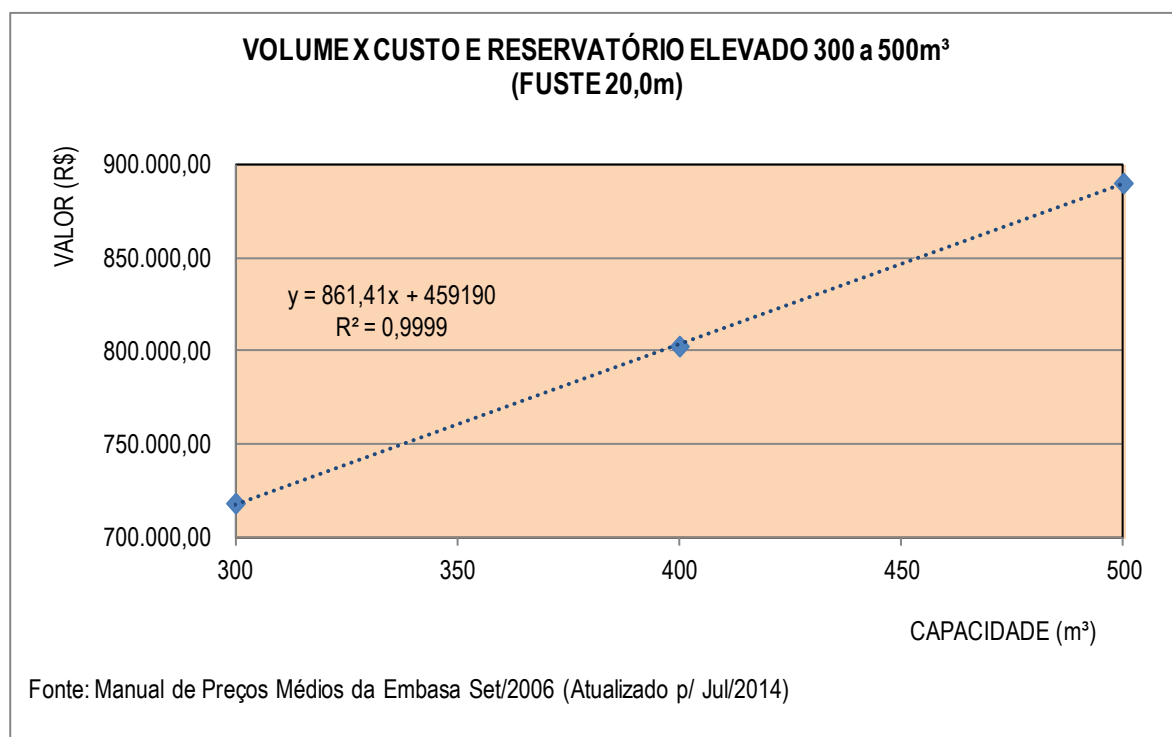


Figura 2. 17 – Custo do Reservatório Elevado 300 a 500 m³ (Fuste de 20,00 m)

I) Custo de Rede de Distribuição

O custo total de cada tubulação foi estimado a partir do preço base da EMBASA, conforme planilhas orçamentárias elaboradas pelo EOR, em Jul/2014. Além do custo do fornecimento da tubulação, foi considerado um valor para aquisição das singularidades (conexões, válvulas e peças), a serem instaladas na rede de distribuição. No presente estudo, admitiu-se que o custo das singularidades corresponde a 30% do custo da tubulação.

Com relação aos custos de serviços, foram mantidos os mesmos critérios e parâmetros adotados para as adutoras, exceto limpeza, desmatamento, roçagem e pavimento.

O **Quadro 2.5**, a seguir, apresenta os custos unitários (materiais + serviços) das redes de distribuição, considerando-se os tubos de PVC PBA CL 12, PVC DEFºFº (PN10) e FºFº.

Quadro 2. 5 – Custos Unitários das Redes de Distribuição, em Reais

Material da Tubulação	Diâmetro	Fornecimento dos Materiais			Serviços	Total
		Tubo	Peças, conexões e válvulas	Total		(Materiais + Serviços)
				Materiais		
	(mm)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)
PVC PBA CL 12	50	6,44	1,93	8,37	76,49	84,86
	75	13,16	3,95	17,11	82,31	99,42
	100	21,26	6,38	27,64	84,00	111,64
PVC DE Fº Fº	100	28,79	8,64	37,43	84,00	121,43
	150	58,46	17,54	76,00	128,44	204,43
	200	99,48	29,84	129,32	159,08	288,41
	250	151,37	45,41	196,78	169,28	366,06
	300	214,11	64,23	278,34	180,11	458,45
Fº Fº	350	358,32	107,50	465,82	193,92	659,73
	400	404,46	121,34	525,80	206,71	732,51
	500	540,45	162,14	702,59	362,21	1.064,80
	600	717,25	215,18	932,43	394,49	1.326,91
	700	1.066,00	319,80	1.385,80	436,90	1.822,70
	800	1.366,46	409,94	1.776,40	472,91	2.249,31
	900	1.547,80	464,34	2.012,14	516,36	2.528,50
	1000	1.781,71	534,51	2.316,22	562,31	2.878,53
	1200	2.468,81	740,64	3.209,45	661,21	3.870,66

m) Custo das Ligações Domiciliares

Para aquisição e instalação da ligação domiciliar, foi adotado o valor de R\$ 300,00 / ligação.

2.2.2. Custos das Desapropriações

Para efeito do custo para desapropriação, os municípios foram enquadrados em dois níveis distintos, tendo em conta a valorização de mercado das suas terras, conforme demonstrado no **Quadro 2.6**, a seguir:

Quadro 2. 6 – Custo de Desapropriação

VALOR DE MERCADO	MUNICÍPIOS	PREÇO DE DESAPROPRIAÇÃO (R\$/m²)	
		ÁREA RURAL	ÁREA URBANA
Mais Elevado	Camaçari, Ilha de Itaparica, Orla de Mata de São João	10,00	50,00
Menos Elevado	Santo Amaro, Saubara, São Sebastião do Passé, Dias D'Ávila, Pojuca, Candeias, Madre de Deus e São Francisco do Conde	5,00	20,00

2.2.3. Custos Operacionais

a) Despesas de energia elétrica

Para o cálculo do custo de energia elétrica foi utilizada a estrutura tarifária horo-sazonal Azul A4 praticada pela COELBA, de 15/04/2014, porém ainda em vigor, referente a serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e saneamento, já incluídos os impostos devidos a ICMS, no valor 18,36%, e de PIS/COFINS, de 1,58%.

O **Quadro 2.7** **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, na sequência, apresenta os custos de energia elétrica praticados pela COELBA para serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e saneamento.

Quadro 2.7 – Custos de Energia Elétrica

Custo Médio de Energia Elétrica	Valor (R\$)	Unidade
Consumo de Energia Horário Ponta - Seco	0,2710	R\$/kWh
Consumo de Energia Horário Ponta - Úmido	0,2710	R\$/kWh
Consumo de Energia Horário Fora de Ponta - Seco	0,1711	R\$/kWh
Consumo de Energia Horário Fora de Ponta - Úmido	0,1711	R\$/kWh
Demanda de Energia no Horário de Ponta	44,8676	R\$/kW
Demanda de Energia Horário Fora de Ponta	15,5221	R\$/kW

Com base nas tarifas praticadas pela COELBA e admitindo 21hs/dia fora de ponta e 3 hs/dia na ponta e também 7 meses/ano de período seco e 5 meses/ano de período úmido, chega-se aos seguintes custos médios, em Reais, de consumo e de demanda de energia elétrica:

- Tarifa Média do Consumo de Energia: R\$ 0,1836 / kWh
- Tarifa Média da Demanda de Energia: R\$ 19,1903 / kW.mês

b) Despesas com Pessoal

Levando-se em conta que cada Unidade Regional da EMBASA dispõe de uma equipe multidisciplinar para apoio aos sistemas de sua área de abrangência, este item apresenta apenas uma equipe mínima para operação das estações elevatórias e de estações de tratamento de água de cada sistema específico.

➤ *Despesas com Pessoal em Estação Elevatória*

No que se refere à operação de estação elevatória, está se admitindo que a mesma irá funcionar de forma automatizada, portanto dispensando a presença constante de operadores. Por conta disso, está se prevendo que 1 operador de bombas pode se responsabilizar por 5 estações elevatórias e o mecânico de manutenção e/ou eletricista por 10 unidades de bombeamento.

O **Quadro 2.8**, a seguir, apresenta o custo anual de pessoal para uma estação elevatória, discriminando, cargos e salários praticados pela EMBASA.

Quadro 2.8 – Despesa Anual com Pessoal por Estação Elevatória

CARGO	QUANTIDADE (und)	SALÁRIO MENSAL COM ENCARGOS SOCIAIS (R\$)	CUSTO ANUAL (R\$)
Operador de bombas	0,2	2.330,83	5.593,99
Mecânico de manutenção	0,1	3.277,79	3.933,35
Eletricista	0,1	3.277,79	3.933,35
Total			13.460,69

➤ *Despesas com Pessoal em Estação de Tratamento*

Os **Quadros 2.9 e 2.10**, na sequência, apresentam as equipes e salários, respectivamente para as estações de tratamento de água (Filtro Russo ou Convencional) e casas de cloração/fluoretação, essas últimas para os sistemas que usam apenas o manancial subterrâneo como fonte de suprimento.

Quadro 2.9 – Despesa Anual com Pessoal por ETA (Filtro Russo ou Convencional)

CARGO	QUANTIDADE (und)	SALÁRIO MENSAL COM ENCARGOS SOCIAIS (R\$)	CUSTO ANUAL (R\$)
Técnico Químico	1	7.316,40	87.796,80
Auxiliar de Laboratório	1	1.926,61	23.119,32
Operador de ETA	3	2.557,72	92.077,92
Servente	1	1.917,80	23.013,60
Vigia	3	1.847,58	66.512,88
Total			292.520,52

Quadro 2.10 – Despesa Anual com Pessoal por Casa de Cloração/Fluoretação

CARGO	QUANTIDADE (und)	SALÁRIO MENSAL COM ENCARGOS SOCIAIS (R\$)	CUSTO ANUAL (R\$)
Técnico Químico	0,5	7.316,40	43.898,40
Auxiliar de Laboratório	1	1.926,61	23.119,32
Total			67.017,72

Para a operação da Casa de Cloração/Fluoretação, foi considerada a presença integral do Auxiliar de laboratório e parcial do Técnico Químico, que deverá operar duas unidades em turnos alternados.

c) Despesas com Produtos Químicos

O **Quadro 2.11**, na sequência, apresenta a despesa anual com produtos químicos em 1,0 L/s para uma estação de tratamento (Filtro Russo ou Convencional), discriminando a dosagem e o preço adotado no estudo.

Quadro 2.11 – Despesa Anual com Produtos Químicos em uma ETA

PRODUTO QUÍMICO	DOSAGEM MÉDIA (mg/L)	PUREZA (%)	CONSUMO ANUAL (kg)	PREÇO DO PRODUTO QUÍMICO (R\$/kg)	CUSTO ANUAL (R\$)
Sulfato de Alumínio	20	90%	700,8	0,96	673,71
Cal Hidratada	10	90%	350,4	0,5	175,56
Cloro Gasoso	5	-	157,68	1,98	312,72
Flúor	0,8	60%	42,048	3,11	130,79
Total					1.292,78

A despesa anual com produtos químicos em uma casa de cloração/fluoretação, considerando-se a vazão unitária (1,0 L/s), está apresentada no **Quadro 2.12**, a seguir, que indica ainda a dosagem e o preço adotado no presente estudo.

Quadro 2.12 – Despesa Anual com Produtos Químicos em uma Casa de Cloração

PRODUTO QUÍMICO	DOSAGEM MÉDIA (mg/L)	PUREZA (%)	CONSUMO ANUAL (kg)	PREÇO DO PRODUTO QUÍMICO (R\$/kg)	CUSTO ANUAL (R\$)
Cloro Gasoso	3	-	94,608	1,98	187,63
Flúor	0,8	60%	42,048	3,11	130,79
Total					318,42

d) Despesas para Manutenção do Sistema

As despesas anuais para manutenção das unidades de cada sistema serão estimadas considerando-se os seguintes percentuais sobre os respectivos investimentos dessas unidades:

- 1% para a rede de distribuição e ligações domiciliares;
- 1% para as adutoras e linhas tronco;
- 5% para bombeamentos (estações elevatórias, captações flutuantes e poços tubulares);
- 2% para estações de tratamento de água e reservatórios.

Para o cálculo dos custos operacionais a valor presente foi utilizada uma taxa de juros de 12%, considerando como final de plano o ano de 2040.

3. CONCEPÇÕES PROPOSTAS PARA OS SISTEMAS OPERADOS PELA EMBASA

3.1. SAA DA SEDE DE SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ

O atual sistema de abastecimento de água da Sede Municipal de São Sebastião do Passé entrou em operação no ano de 1963, mas foi a partir de 1975 que a EMBASA passou a ser responsável pela operação do mesmo. Este Sistema é operado pelo Escritório Local da EMBASA, subordinado a UMS.

Este sistema, que não abrange todos os bairros da Sede, consta com um total de 8.725 economias (ativas faturadas medidas+inativas medidas), com uma vazão disponibilizada média de 95.643 m³/mês (37 L/s) operando 24 horas/dia, EMBASA (2014).

3.1.1. Descrição e Diagnóstico do Sistema Existente

Atualmente, a água de abastecimento é proveniente de 4 poços tubulares profundos (CSB12, CSB14, CSB15 e CSB16), que foram perfurados no aquífero São Sebastião. O poço (CSB13) está desativado e o novo poço perfurado (CSB17), ainda sem energia elétrica, não entrou em operação. Estes poços alimentam uma caixa de reunião (RAP1-250m³), que está interligada a outro reservatório (RAP2-250m³), situados na área da Estação de Tratamento de Água – ETA.

O tratamento consiste em simples desinfecção da água mediante aplicação de cloro gasoso, além de fluoretação.

A rede de distribuição não tem uma delimitação definida das zonas baixa e alta da área de influência dos reservatórios apoiados. A rede é alimentada tanto pelos reservatórios apoiados (RAP 1 e 2) por gravidade, como por recalque através da elevatória de água tratada - EEAT, que atende as áreas com cotas mais elevadas. Algumas elevatórias, tipo Booster, instaladas na rede não estão em operação. A área de influência do reservatório elevado 50m³, que encontra-se “by passado”, é também atendida pela mesma EEAT.

As unidades construídas, como o filtro russo, casa de cloração/laboratório, reservatório apoiado de 500m³ e elevatória de água tratada, fora de uso no sistema desde a construção, estão localizados numa área, ao lado do escritório local da EMBASA.

O Croquis esquemático do sistema está apresentado na **Figura 3.1**.

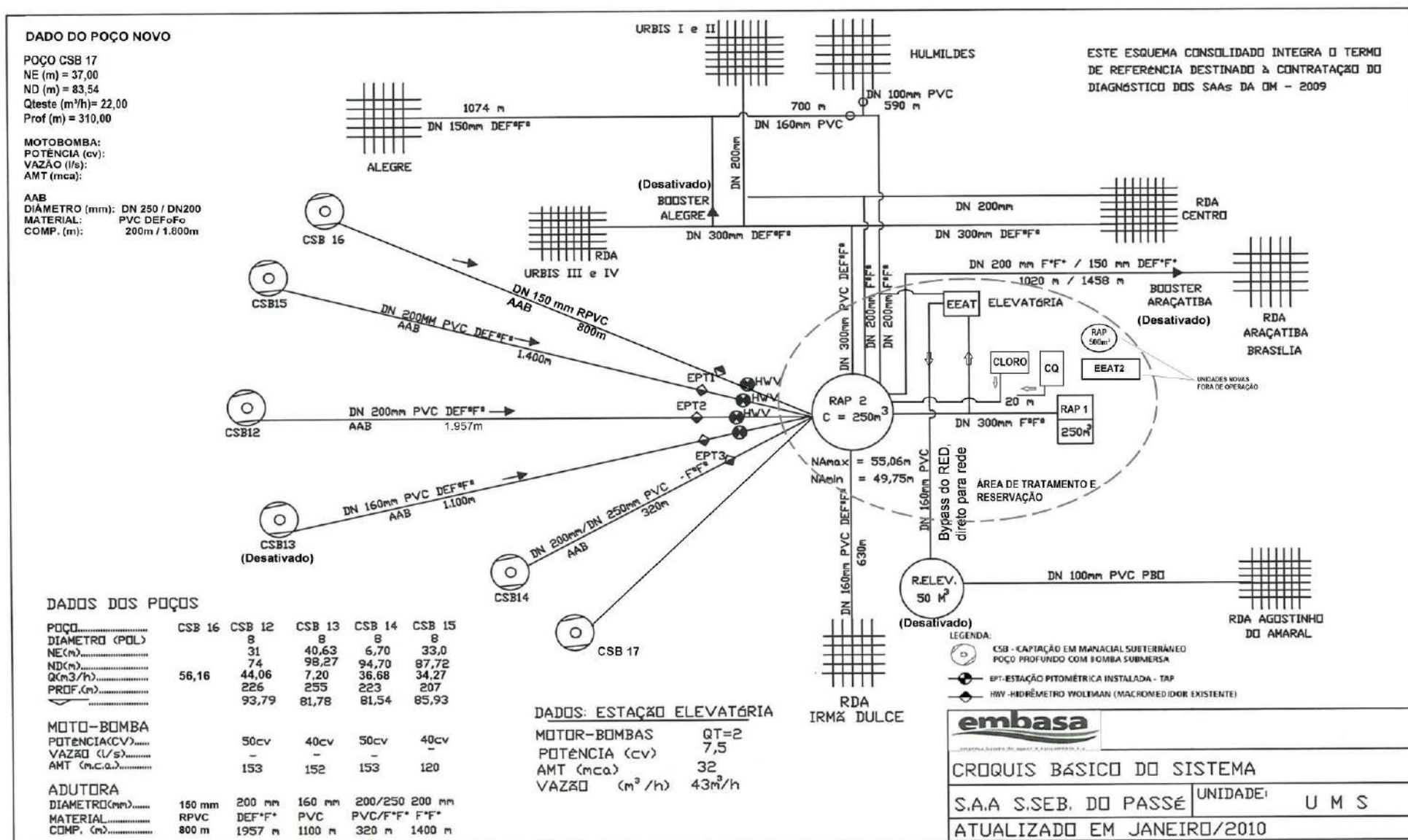


Figura 3. 1 – Croquis Esquemático do SAA Sede Municipal de São Sebastião do Passé

Fonte: EMBASA, 2014 (Adaptado: GEOHIDRO, 2015)

3.1.1.1. Manancial

O SAA Sede Municipal utiliza a água subterrânea do aquífero São Sebastião, manancial que ocorre extensivamente em boa parte da Bacia Sedimentar do Recôncavo, sendo o principal manancial subterrâneo desta bacia, principalmente devido a sua extensa área de recarga.

A qualidade das águas do SAA da Sede de São Sebastião do Passé foi avaliada por meio dos resultados de monitoramento anual, realizados na caixa de reunião/tanque de contato dos poços, disponibilizados pelo laboratório central da EMBASA, e comparados à Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914 de 2011. A partir destas análises, verifica-se que a água produzida nos poços é de boa qualidade, se encontra em conformidade com os Valores Máximos Permitidos (VMP) da Portaria MS nº 2.914/2011, exceto para o parâmetro cor, o que não necessariamente implica risco à saúde. Tal fato está relacionado ao teor de ferro e manganês presentes na água, porém os teores destas substâncias estão em conformidade com os valores máximos permitidos da referida portaria.

3.1.1.2. Captação

O SAA Sede Municipal conta com 4 (quatro) poços tubulares em operação - CSB12, CSB14, CSB15 e CSB16, localizados em perímetro urbanizado e 1 (um) poço recentemente equipado – CSB17, mas ainda fora de operação, localizado próximo ao condomínio residencial do Programa Minha Casa, Minha Vida. O poço CSB13 encontra-se desativado pela baixa produção e a taxa de ferro na água ser maior que nos outros poços. A **Figura 3.2** na sequência apresenta a localização dos poços que atendem ao sistema.

A vazão atual produzida pelos quatro poços em operação que atendem a sede é de 171,17 m³/h (47,55 L/s), funcionando em regime de 24 horas/dia.

Os poços estão localizados em áreas com facilidade de acesso, protegidos por cercas ou muros. As cercas de proteção dos poços CSB15 e CSB16 encontram-se em razoável estado de conservação. A área do poço CSB12 apresenta cerca danificada em uma das extremidades, sendo livre o acesso de pessoas, animais, facultando atos de vandalismo e furto de equipamentos. O poço CSB14 apresenta melhor estrutura de proteção em relação aos demais, havendo muro de alvenaria. O poço novo, CSB17, apresenta delimitação da área de proteção, mas falta o portão de acesso. Nas áreas dos Poços constata-se a necessidade de roçagem e a ausência de sinalização, identificação dos poços e indicação de acesso restrito.

O **Quadro 3.1** sintetiza as principais características técnicas e localização dos poços tubulares existentes nos SAA Sede Municipal.

Quadro 3. 1 – Características funcionais dos poços tubulares – SAA Sede Municipal de São Sebastião do Passé.

Quadro 01 - Características funcionais dos poços tubulares - CPTs Sede Municipal de São Sebastião do Passé.								
SAA	NOME	COORD. UTM - SAD 69	DIÂMETRO (mm)	PROF. (m)	N.E. (m)	N.D. (m)	VAZÃO ATUAL DE PRODUÇÃO	SITUAÇÃO
SEDE MUNICIPAL	CSB 12	555902	NI	226	31	74	44,06 m³/h	OPERANDO
		8615089					12,24 L/s	
	CSB 13	555769	203,4	255	40,63	98,27	7,20 m³/h	DESATIVADO
		8615511					2,00 L/s	
	CSB 14	555526	203,4	223	6,7	94,7	36,68 m³/h	OPERANDO
		8616286					10,19 L/s	
	CSB 15	555652	203,4	207	33	87,72	34,27 m³/h	OPERANDO
		8615278					9,52 L/s	
	CSB 16	555965	NI	NI	NI	NI	56,16 m³/h	OPERANDO
		8616384					15,60 L/s	
	CSB 17*	555983	NI	310	37	83,54	79,20 m³/h	NÃO OPERANDO
		8617138					22,00 L/s	
TOTAL EM OPERAÇÃO							171,17m³/h / 47,55 L/s	

Fonte: EMBASA (abril/ 2014); Dados de Campo (maio/2014); NI: não informado; * Poço Novo – vazão informada é de teste.

Todos os pontos de captação dos sistemas de abastecimento administrados pela EMBASA, são realizadas por meio de conjuntos motobomba (CMB) do tipo submerso.

Em relação às estruturas componentes dos conjuntos motobomba dos poços, observa-se que os barriletes aparentemente não apresentam vazamentos, porém necessitam de manutenção preventiva. Salienta-se que a falta de manutenção e limpeza do poço CSB13, é responsável por dificultar a identificação da causa de lama na sucção, causando redução significativa da vazão e quebra constante do conjunto motobomba, deixando deste modo, o poço fora de operação.

Os poços não possuem equipamentos de medição de vazão ou de pressão. As medições de pressão e vazão são feitas na chegada dos tubos na caixa de reunião, através de “TAP” instalado para pitometria. Observa-se que a instalação do “TAP” se encontra no trecho curto, entre uma válvula e uma curva, sendo que o recomendado é ter, uma distância equivalente a 3 diâmetros a montante e a 10 diâmetros a jusante de qualquer curva ou válvula na tubulação. Ademais, as instalações em geral são muito simples, carecendo de facilidades, tais como dispositivos de manejo dos CMB (ponte rolante ou pau de carga) e sistemas de automação.

A vazão captada nos Poços CSB12, CSB14, CSB15 e CSB16 é recalçada para uma Caixa de Reunião situada na área da ETA conforme já apresentado na **Figura 3.1**.

O **Quadro 3.2** a seguir sintetiza as principais características técnicas dos conjuntos elevatórios de cada poço.

Quadro 3. 2 – Características técnicas dos conjuntos motobombas da captação do SAA da Sede Municipal

POÇO	CMB	MARCA/ MODELO/ SÉRIE	TIPO	VAZÃO (m³/h)	AMT (mca)	POTÊNCIA (CV)
CSB 12	EEAB12	Marca: LEÃO Modelo: S70-6;	Submersa	50	99	55
CSB 13 (desativado)	EEAB13	Marca: EBARA Modelo: BHS 517/14 Série: 81774	Submersa	45	133	50
CSB 14	EEAB14	Marca: JVP Modelo: 4M6;	Submersa	NI	153	50
CSB 15	EEAB15	Marca: EBARA Modelo: BHS-516-10 Série: 113196-05	Submersa	38	120	26
CSB 16	EEAB16	Marca: LEÃO Modelo: S70-7;	Submersa	56,16	171	55
CSB 17	EEAB17	-	Submersa	19,80	NI	NI

Fonte: EMBASA (2014); Dados de Campo (maio/2014); NI – não informado.



Figura 3.2 - Localização dos Poços perfurados pela EMBASA – SAA Sede Municipal São Sebastião do Passé

Fonte: Geohidro, 2014

3.1.1.3. Estações Elevatórias de Água Bruta e Adutora de Água Bruta

Conforme descrição apresentada anteriormente e o desenho esquemático do sistema (**Figura 3.2**), o SAA da Sede municipal possui 4 (quatro) estações elevatórias de água bruta em operação e adutoras responsáveis pelo recalque entre os poços e a caixa de reunião na área da ETA.

As elevatórias EEB12, EEB14 e EEB15 estão em perímetro urbanizado, em áreas com facilidade de acesso, individualizadas por cercas ou muros, conforme fotografias apresentadas a seguir.

A elevatória EEB16 é a única localizada em área afastada do centro urbano.



Vista Geral das instalações da EEB15



Vista Geral das instalações da EEB16

As características dos equipamentos elevatórios dos poços estão apresentadas no **Quadro 3.3**, a seguir.

Quadro 3.3 - Características técnicas das EEB existentes no SAA da Sede municipal.

DENOMINAÇÃO	POÇO	* VAZÃO (L/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA INSTALADA (cv)	TIPO
EEB12	CSB12	12,25	153	50	Submersa
EEB14	CSB14	10,19	153	50	Submersa
EEB15	CSB15	9,52	120	40	Submersa
EEB16	CSB16	15,6	NI	NI	Submersa
**EEB17	CSB17	19,8	NI	NI	Submersa

Fonte: EMBASA (2014); * Vazão de produção atual do poço. **Elevatória nova, fora de operação. NI- Não informado.

O sistema adutor de água bruta do SAA da Sede é formado pelos trechos entre os poços e a caixa de reunião na área da ETA. Seus traçados se desenvolvem basicamente dentro da área urbana da localidade, não apresentam problemas de quebras e/ou vazamentos, contudo há intervenções de terceiros em alguns trechos.

O **Quadro 3.4** apresenta uma síntese das principais características técnicas das adutoras de água bruta e a avaliação hidráulica das adutoras de água bruta, no caso as condições de velocidade e perda de carga no sistema, considerando as vazões produzidas atualmente nos poços.

Quadro 3.4 - Características Técnicas e Avaliação hidráulica - Adutoras de Água Bruta

ADUTORA (TRECHO)	EXTENSÃO (m)	DN	MATERIAL	*VAZÃO (L/s)	V (m/s)	K (mm)	J (m/km)	Hf (m)
AAB12 (EEB12 - Cx Reunião)	1.957	200	DEFoFo	12,25	0,38	0,5	0,93876	1,84
AAB14 (EEB14 - Cx Reunião)	320	200/250	PVC / FoFo	10,19	0,31	0,5	0,65811	0,21
AAB15 (EEB15 - Cx Reunião)	1.400	200	F°F°	9,52	0,29	1	0,64268	0,9
AAB16 (EEB16 - Cx Reunião)	800	150	RPVC	15,6	0,93	0,5	8,62966	6,9
**AAB17 (EEB17 - Cx Reunião)	2.000	200	DEFoFo	19,80	0,61	0,12	1,8755	3,94

Nota: J – Perda de carga unitária; Hf – perda de carga total. * Capacidade de produção atual do Poço. ** Adutora nova, fora de operação.

FONTE: Elaboração Geohidro, 2015

Os critérios para a avaliação e dimensionamento das adutoras estão descritos no **Capítulo 2** deste relatório.

A partir da análise anterior, observa-se que as velocidades médias de escoamento das adutoras que levam água dos poços para a caixa de reunião são baixas, desta forma estas adutoras existentes não necessitarão de ampliações.

3.1.1.4. Estação de Tratamento de Água

O processo de tratamento da água distribuída para a população consiste em uma simples desinfecção, mediante aplicação de cloro gasoso e/ou hipoclorito de sódio e fluoretação, diretamente na caixa de reunião. O consumo médio mensal dos produtos utilizados no tratamento é:

- Cloro gasoso (fornecido em cilindros de 60 Kg): 300Kg;
- Hipoclorito de Sódio (fornecido em bombonas de 50 litros): 200 L; e
- Ácido Fluossilícico : 200 Kg.

Atualmente, o cloro gasoso é aplicado a partir de uma Casa de Cloração, localizada junto à estação elevatória de água tratada, a qual abriga 05 Cilindros de Gás Cloro de 60 kg, bem como os manômetros, injetores e dosadores. Esta área possui dimensões reduzidas destinada ao abrigo dos cilindros de cloro-gás e sem ventilação. Ausência de lava-olhos e o chuveiro é improvisado.

Na estrutura de dois andares da casa de química, localizada próxima à caixa de reunião, funciona o preparo e dosagem da fluoretação e hipoclorito de sódio, além da armazenagem dos produtos químicos, sala do operador e laboratório. A área destinada à sala do operador e do laboratório possui pequenas dimensões, com bancada sem espaço adequado para a realização das análises físico-químicas e bacteriológicas. Além de ausência de estrados de madeira para armazenamento dos produtos químicos.

As águas captadas nos poços são de boa qualidade, e se encontram em conformidade com os Valores Máximos Permitidos (VMP) pela Portaria, exceto para o parâmetro cor (média de 28 uH), que faz parte do padrão organoléptico de potabilidade, devido a presença de ferro e manganês, ainda, sem alternativas eficientes na remoção.

Ao lado do escritório local da EMBASA, foram construídos uma ETA – Tipo Filtro Russo, um reservatório apoiado de 500 m³, laboratório e casa de cloração com cilindros de 900 Kg, no entanto, estas unidades ainda não foram incorporados ao sistema. A ETA não se adequa ao sistema por sua captação ser feita em poços. O laboratório novo, não foi equipado para uso.

A **Figura 3.3**, a seguir, ilustra a localização da área da ETA e das unidades do sistema.



Figura 3.3 - Área de Tratamento e Reservação do SAA Sede Municipal
Fonte: Google Earth Pro

3.1.1.5. Estação Elevatória de Água Tratada e Adutora de Água Tratada

A estação elevatória de água tratada – EEAT1 está localizada na área da estação de tratamento e é dotada por 02 (dois) conjuntos moto bombas, centrífuga de eixo horizontal que operam em paralelo.

A EEAT1 recalca água do RAP 250 m³ para o RED 50m³ (Zona Alta). Atualmente, por problemas operacionais deste reservatório, o recalque está sendo efetuado diretamente para a rede. Também reforça a rede das áreas com cotas mais elevadas e distantes, pois o RAP 250m³ não tem cota suficiente para atender.

A estrutura da EEAT1 é de paredes em alvenaria de bloco, cobertura em telha canalete 90 em cimento amianto sobre estrutura de madeira. Não existe uma monovia com conjunto talha-trolley na estação elevatória, para facilitar a instalação e futuras manutenções das bombas e equipamentos.

As tubulações de sucção são em ferro fundido, DN 200, na saída da tubulação e DN 150 até as bombas. As tubulações de recalque são também em ferro fundido, DN 100. Os barriletes de sucção são de ferro fundido e apresentam DN 150 e DN 200 e os de recalque são em ferro fundido, DN 100.

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 está conectada a tubulação que interliga a Caixa de reunião/Tanque de contato ao Reservatório de 250m³, existentes na área da ETA.

A estação elevatória de água tratada – EEAT2 está localizada na mesma área do Filtro Russo, sendo construída com a finalidade da lavagem dos filtros. É dotada por 02 (dois) conjuntos moto bombas e encontra-se sem uso desde a sua construção.

A adutora de água tratada, que interligava a caixa de reunião ao reservatório elevado de 50m³, atualmente está interligada à rede de distribuição da Zona Alta. Trata-se de uma tubulação de 160 mm de diâmetro em PVC, com uma extensão de 350 m, que deverá ser desativada.

3.1.1.6. Reservação

Atualmente, o SAA da Sede Municipal é composto por quatro reservatórios. Na área da ETA, existem dois reservatórios apoiados (RAP 1 e RAP 2) interligados entre si, ambos com 250 m³, sendo que o primeiro acumula funções de caixa de reunião dos poços/tanque de contato, poço de sucção da EEAT1 e alimenta a rede de distribuição. O reservatório apoiado novo de 500 m³, ao lado do escritório local da EMBASA, encontra-se sem uso desde a sua construção, assim como os filtros russos lá instalados.

Além desses três reservatórios, o sistema conta ainda com um reservatório elevado, com capacidade volumétrica de 50 m³, localizado no centro da cidade, mas que, por questão de cota altimétrica desfavorável, atualmente está fora de operação, com by-pass direto para a rede de distribuição.

O **Quadro 3.5** apresenta uma síntese das principais características técnicas e funções desses reservatórios.

Quadro 3.5 – Características dos reservatórios existentes no SAA da Sede Municipal.

RESERVATÓRIO	COORDENADAS (UTM SAD 69)	TIPO	VOLUME (m ³)	FORMATO	MATERIAL	FUNÇÕES
RAP 1 - 250m ³	555.279 e 8.616.322	Apoiado	250	Circular	Concreto	Caixa de reunião, Tanque de contato, Poço de sucção EEAT1, Abastecimento Será aproveitado após reparos
RAP 2 - 250m ³	555.279 e 8.616.322	Apoiado	250	Retangular	Alvenaria de pedra	Vaso comunicante com o RAP1, será aproveitado
RED 50	555.303 e 8.616.048	Elevado	50	Circular	Concreto	Atualmente sem uso, será descartado
RAD 500	555.339 e 8.616.305	Apoiado	500	Circular	Concreto	Atualmente sem uso, será aproveitado

Fonte: EMBASA/2014.

Os reservatórios não têm sistema de automação nem foi verificada a existência de macromedidores na saída dos mesmos. O RAP 1, como citado anteriormente, apresenta fissuras na estrutura próximo da laje superior, em todo o perímetro, portanto necessitando de recuperação estrutural do concreto.

Na avaliação da reservação do sistema em questão, foram considerados os seguintes critérios:

- que o RAP1 (250m³) será recuperado estruturalmente, principalmente na correção das fissuras que estão aparentes, e equipado com dispositivos de automação. Por conta dessas intervenções, esse reservatório será reaproveitado na ampliação do sistema;
- que o RAP2 (250m³) também será reutilizado na ampliação do sistema, uma vez que o mesmo encontra-se em bom estado de conservação;
- que o RED 50m³, atualmente fora de operação, não será aproveitado no sistema, pela abrangência de apenas uma pequena área da cidade e cota insuficiente;
- Que o reservatório apoiado denominado RAD 500, que foi recentemente implantado pela EMBASA, porém ainda sem qualquer utilização, será aproveitado no novo sistema; e
- que a reservação necessária deve seguir a NB 594 – Elaboração de Projetos Hidráulicos de Redes de Distribuição de Água Potável para Abastecimento Público, a qual recomenda um volume igual a 1/3 do consumo máximo diário de cada setor de abastecimento.

Com base em tais critérios, o **Quadro 3.6** apresenta o volume de reservação atual e de fim de plano requerido pelo sistema, considerando as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SAA de Sede Municipal.

Quadro 3. 6 – Volumes de reservação requeridos e existentes no SAA da Sede Municipal

RESERVAÇÃO EXISTENTE (m³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³)	
	2015	2033	2015	2033	2015	2033
1.000	62,56	66,72	1.802	1.922	802	922

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Analisando-se o quadro anterior, verifica-se que a atual capacidade de reservação do sistema (1.000 m³) é inferior à necessária para atender as demandas atuais e futuras. Desse modo, tendo em vista as deficiências de reservação do SAA de Sede Municipal, é fundamental a ampliação do atual sistema, considerando as demandas projetadas para fim de plano (2033).

3.1.1.7. Rede de Distribuição

A rede de distribuição do SAA da Sede Municipal atualmente não tem uma delimitação definida das zonas topográficas, que apresenta uma grande variação altimétrica (42 a 110 m). A rede é alimentada tanto pelo reservatório apoiado por gravidade, como por recalque através da elevatória de água tratada – EEAT1, que atende as áreas com cotas mais elevadas e distantes. Algumas elevatórias, tipo Booster, instaladas na rede não estão em operação. A área de influência do RED 50m³, que se encontra “by passado”, é também atendida pela mesma EEAT1.

Diante das manobras de abastecimento que vêm sendo adotadas, algumas zonas da cidade vêm sendo abastecidas de modo precário devido às baixas pressões na rede. Portanto, o abastecimento é feito por manobras na operação, intercalando o atendimento por gravidade, através do reservatório apoiado, e por recalque, através da única elevatória que reforça as áreas com cotas altas distintas.

Segundo dados do Controle Operacional de Água e Esgoto - COPAE (Março, 2014), fornecido pela EMBASA, a rede de distribuição de São Sebastião do Passé possui extensão total de 57.377 m, com diâmetros variando entre 50 a 300 mm. Existe aproximadamente 6,5 Km de rede em cimento amianto – CA. O **Quadro 3.7**, a seguir, apresenta uma síntese das tubulações de cimento amianto.

Quadro 3. 7 – Relação das tubulações de cimento amianto na rede de distribuição do SAA Sede Municipal

DN	EXTENSÃO
50	4.910
100	595
150	795
200	150
TOTAL	6.450,00

Fonte: EMBASA/2014.

Mesmo desconsiderando-se uma possível correlação entre algumas doenças cancerígenas e o uso de tubos de cimento amianto, até porque não se dispõe de publicações técnicas que comprovem tal vínculo, recomenda-se que os tubos das redes em cimento amianto, que totalizam 6.450,00m de extensão, sejam desativados, tendo em vista os seguintes fatores:

- Como as tubulações são antigas, os vazamentos são maiores, o que eleva ainda mais a perda do sistema;
- Dificuldade de reparação nas tubulações, por falta de peças de reposição. Como as tubulações são antigas, os quebramentos são mais constantes, o que potencializa o problema; e
- Pelo aspecto do longo tempo de uso, as perdas de carga nas referidas tubulações são grandes, implicando em baixas pressões notadamente nos pontos mais elevados da cidade.

Convém registrar que as áreas da cidade atualmente atendidas por sistemas próprios da Prefeitura Municipal, a exemplo dos bairros Jangada, Conceição e Patrício Dórea, serão contempladas nos estudos ora apresentados. Portanto, tais áreas passarão a ser atendidas pelo sistema da EMBASA.

3.1.1.8. Ligações Domiciliares

De acordo com o relatório de Controle de Perdas de Água e Esgoto (COPAE), fornecido pela EMBASA (2014), o total de economias residenciais (ativas faturadas medidas+inativas medidas) na Sede municipal corresponde a 8.719 unidades.

Considerando que a localidade conta com 8.852 domicílios residenciais, valor que leva em conta a população 2015, de 30.030 habitantes, e a taxa de ocupação de 3,39 hab./dom., chega-se a um déficit de 133 ligações domiciliares.

3.1.2. Estudos de Alternativas

3.1.2.1 Considerações Gerais

Devido à carência de mananciais de superfície com condições satisfatórias, tanto em termos capacidade e qualidade de suas águas como de proximidade em relação à localidade em estudo, que possa atender as demandas de final de plano de projeto (2040), não há necessidade de se formular alternativas para a ampliação do sistema de produção do SAA da Sede de São Sebastião do Passé.

Qualquer estudo que venha confrontar uma ampliação do sistema de produção a partir de uma fonte de suprimento de água diferente da atual – o Aquífero São Sebastião, um manancial que está assente sob a área da cidade e com plenas condições qualitativas e quantitativas de atender as novas demandas de projeto, iria indicar que a solução a partir do manancial subterrâneo apresenta uma larga vantagem econômica sobre as demais opções, tanto em termos de custos imediatos para a implantação das obras hidráulicas como de gastos operacionais no horizonte do sistema.

Apenas para registrar, destacam-se, pela proximidade em relação à localidade, os seguintes mananciais que poderiam atender a ampliação do sistema em estudo: o rio Jacuípe, a Barragem Joanes II e a ETA Principal do SIAA de Salvador.

Sobre o rio Jacuípe, um manancial que corta a cidade, o mesmo não apresenta capacidade de atender com 100% de garantia a demanda prevista para a ampliação do sistema. De acordo com os registros observados no período 1955 a 2012, na estação fluviométrica São Sebastião do Passé, da Agência Nacional de Águas – ANA, operada pela CPRM, instalada nas coordenadas Lat. 12°30'32" S / Long. 38° 29'45" W, no Município de São Sebastião do Passé, em 20% dos anos de observação houve registro de vazão nula, configurando que o manancial é intermitente. Portanto, a utilização desse manancial estaria condicionada a implantação de uma barragem de acumulação, uma unidade que envolve um custo proibitivo para o porte do sistema em questão.

A utilização da Barragem Joanes II como fonte de suprimento para atender a ampliação do sistema em estudo implicaria na implantação de um sistema produtor com um custo muito elevado e sem qualquer viabilidade econômica, tendo em vista a necessidade de se construir as seguintes unidades: captação flutuante, estação elevatória de água bruta para vencer um desnível geométrico da ordem de 70 metros, adutora por recalque com 14,5 km de extensão, ETA do tipo Convencional e uma Unidade de Tratamento dos Efluentes da ETA.

A solução a partir da ETA Principal do SIAA de Salvador, a melhor em relação às duas anteriores, até porque dispensaria a necessidade de se implantar barragem de acumulação e estação de tratamento de água com respectiva unidade de tratamento dos seus efluentes, exigiria a implantação de uma longa adutora por gravidade, com extensão de 29,5 km, aproximadamente. A adutora seria composta de tubulações em série, a

primeira com DN 200 e 13 km, seguido de outra com DN 150 e 16,5 km. O material da tubulação dos dois trechos seria o PVC DE Fº Fº.

O custo para a implantação dessa concepção foi estimado em R\$ 6.207.645,00, conforme apresentado no **Quadro 3.8**, na sequência.

Quadro 3.8 - Sistema de Produção Utilizando a ETA do SIAA de Salvador

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	ADUTORA DE AGUA TRATADA				6.164.645,00
	Trecho 1 - DN 200 PVC DE Fº Fº	m	13.000	245,45	3.190.850,00
	Trecho 2 - DN 150 PVC DE Fº Fº	m	16.500	180,23	2.973.795,00
3	TRATAMENTO				43.000,00
	Melhorias e reparos na Casa de Cloração	Ud	1	43.000,00	43.000,00
TOTAL					6.207.645,00

Por outro lado, o custo estimado para a implantação do sistema de produção que prevê o uso do manancial atual – o Aquífero São Sebastião é de apenas R\$ 928.006,00, conforme demonstrado no **Quadro 3.9**, a seguir.

Quadro 3.9 - Sistema de Produção do SAA de São Sebastião do Passé - (Poços Tubulares)

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CAPTAÇÃO				430.000,00
	Perfuração de Poço tubular CSB18 (aprox. 250 m de profund.)	Ud	1	430.000,00	430.000,00
2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA				58.500,00
	EEB18 - Aquisição e instalação de bomba submersa Potência Total - 40 cv	Ud	1	58.500,00	58.500,00
3	ADUTORA DE AGUA BRUTA				396.506,00
	Adutora poço CSB 18 - caixa de reunião - DN 150 PVC DE FºFº	m	2.200	180,23	396.506,00
4	TRATAMENTO				43.000,00
	Melhorias e reparos na Casa de Cloração	Ud	1	43.000,00	43.000,00
TOTAL					928.006,00

Os custos apresentados indicam que a solução a partir do manancial subterrâneo é a mais vantajosa, apresentando uma economia da ordem de 85%, um valor bastante significativo, que dispensa a apresentação de um estudo detalhado de alternativas de produção.

As **Figuras 3.4 e 3.5**, a seguir, apresentam, respectivamente, as opções de captação no manancial subterrâneo e na ETA do SIAA de Salvador.

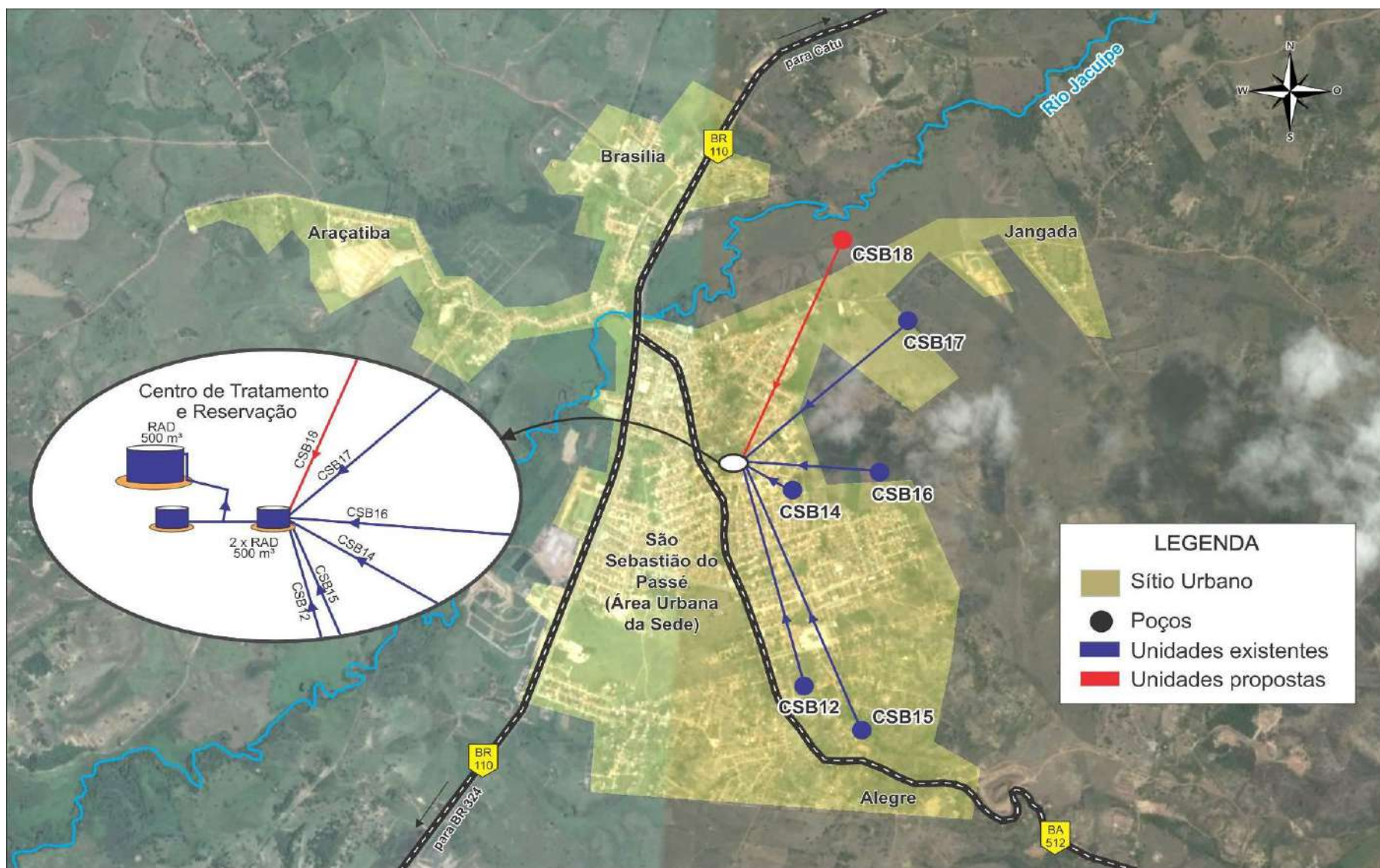


Figura 3. 4 - Sistema de Produção do SAA de São Sebastião do Passé - (Poços Tubulares).

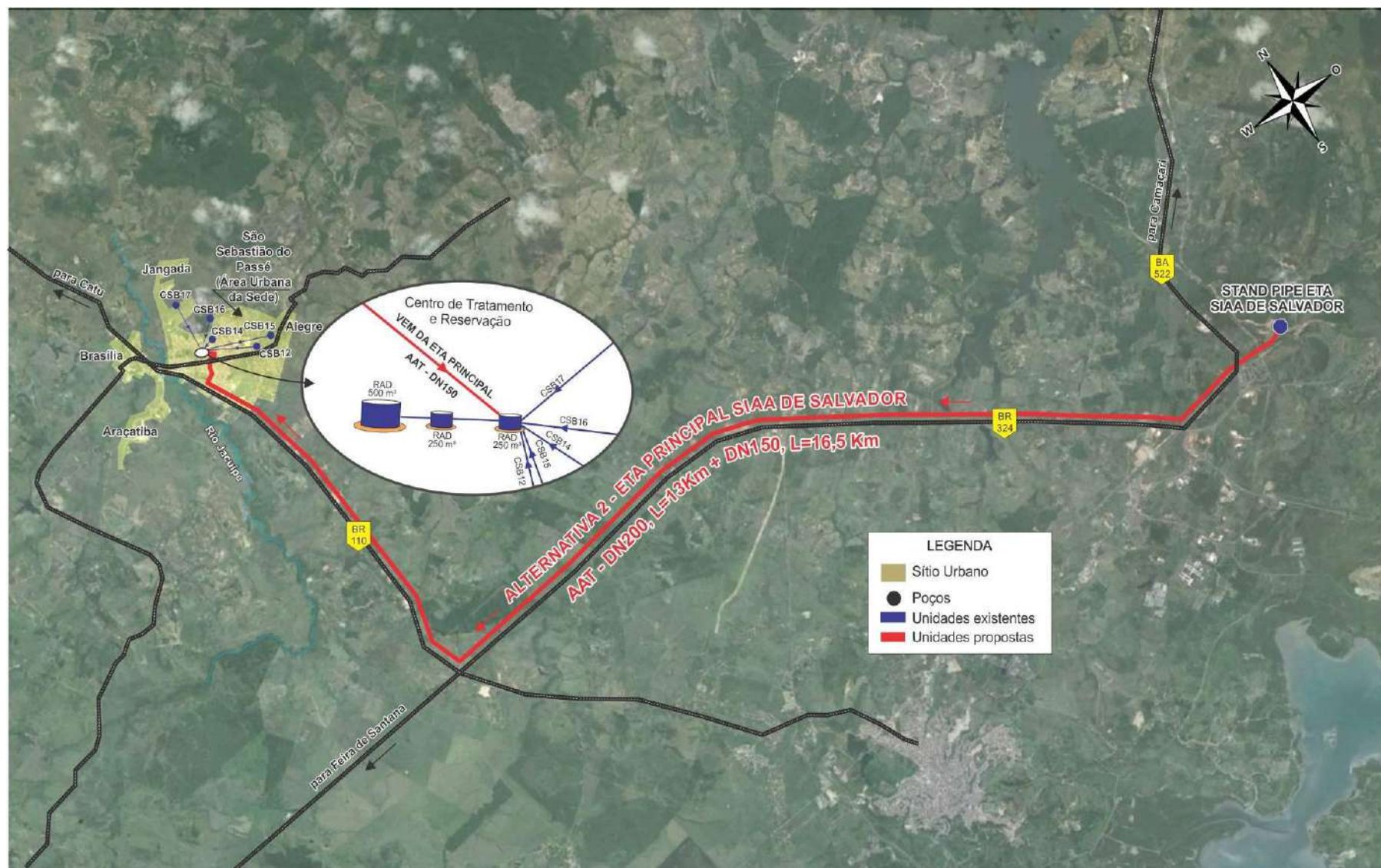


Figura 3. 5 - Sistema de Produção Utilizando a ETA do SIAA de Salvador.

No tocante ao sistema de distribuição, por conta da grande variação altimétrica da área urbana (as cotas variam de 42 a 110m), foram estudadas duas alternativas, conforme resumidas a seguir:

a) Alternativa 1 – Duas Zonas de Abastecimento

A Alternativa 1 consiste na divisão em Zona Baixa, que abrange 74% da área, com cotas inferiores a 60m e, Zona Alta, que abrange 26% da área da cidade. Para atender a Zona baixa torna-se necessário a implantação de um RED 400m³ e, para o atendimento da Zona Alta, um RAD 500m³.

b) Alternativa 2 – Três Zonas de Abastecimento

Na Alternativa 2, as áreas localizadas em cotas inferiores a 60 m, foram redivididas em Zonas Média e Baixa, que representam um percentual de 59 e 15%, respectivamente. Será necessário a implantação de um RED 200 m³ para atendimento da Zona média e um RAD 300m³ para a atender a Zona Baixa. A Zona Alta permanece igual da Alternativa 1.

Para facilitar o entendimento dos estudos realizados, apresenta-se na sequência a descrição detalhada das duas alternativas de distribuição, porém, no que se refere ao sistema de produção, ambas apresentando a solução do Aquífero São Sebastião, conforme justificativas apresentadas anteriormente.

3.1.2.2. Alternativa 1 – Duas Zonas de Abastecimento

a) Manancial

O S.A.A. Sede Municipal de 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

No **APÊNDICE 2** do presente relatório está inserido um trabalho, intitulado *ESTUDO HIDROGEOLÓGICO DE ALTERNATIVAS DE IMPLANTAÇÃO DE POÇOS TUBULARES PARA O PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR, ESTADO DA BAHIA*, que analisa com detalhes as características do Aquífero São Sebastião.

b) Captação

Atualmente, o SAA da Sede conta com cinco poços tubulares, sendo quatro em operação e um em fase final de implantação, produzindo as seguintes vazões:

- | | |
|------------------------------------|-------------------------|
| • 4 poços em operação: | 171,17 m³/h (47,55 L/s) |
| • 1 poço em implantação: | 72,00 m³/h (20,00 L/s) |
| • Vazão total dos poços existentes | 243,17 m³/h (67,55 L/s) |

Confrontando-se a vazão produzida pelos poços existentes (67,55 L/s) com a demanda de final do sistema (66,72 L/s), conclui-se que não há necessidade de se prever a ampliação do sistema de produção com a perfuração de novos poços tubulares. No entanto, conforme apresentado no CAPÍTULO 2 - CRITÉRIOS E CUSTOS ADOTADOS, o período operacional de um poço tubular não deve exceder a 20 h/dia, justamente para evitar o superaquecimento e, consequentemente, maior desgaste do conjunto elevatório e respectiva instalação elétrica. Para atender esse critério e considerando que os conjuntos elevatórios existentes serão mantidos, adotou-se a vazão de 13,00 L/s para a ampliação do sistema, valor que leva em conta a demanda de final de plano com a devida correção do período operacional, de 80,06 L/s ($66,72 \times 24 \text{ hs} / 20 \text{ hs}$), descontando-se a vazão de bombeamento do sistema atual ($80,06 - 67,55 \text{ L/s}$).

Assim, a concepção proposta para o sistema de produção da Alternativa 1 prevê a perfuração de apenas um poço tubular com vazão de 13,00 L/s e profundidade em torno de 200 metros, no aquífero São Sebastião (K1ss) a uma distância de até 1.000 metros de raio no entorno do poço de abastecimento CSB 17.

Na fase de perfuração do poço tubular, deve-se levar em conta os seguintes fatores:

- Mapas geológicos de detalhe (1:25.000) das áreas de locação para identificação dos demais membros da sequencia multicamadas do aquífero São Sebastião;
- Mapa geotectônico de detalhe para identificação de possíveis falhas e interconexões entre blocos de diferentes litologias;
- Cadastro de poços do entorno e respectivos perfis geológicos;
- Caminhamentos e perfis geofísicos da área.

A **Figura 3.6** na sequência apresenta o Mapa Hidrogeológico da área dos poços em operação e a localização do novo poço a ser perfurado.

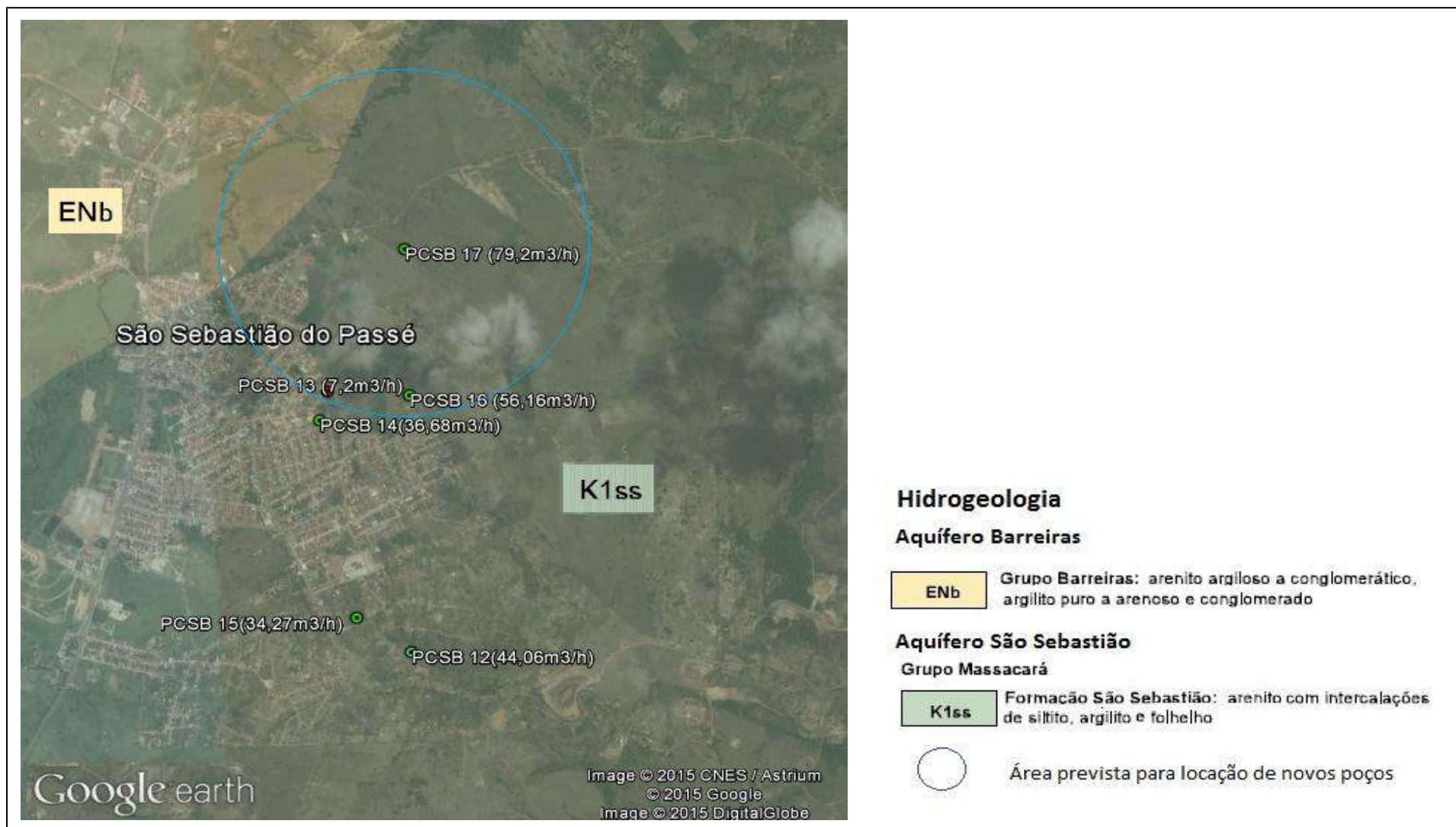


Figura 3.6 – Mapa Hidrogeológico da área dos poços – Sede Municipal São Sebastião do Passé.

Fonte: CPRM. Mapa Geológico do Estado da Bahia, 2003

c) Estação Elevatória de Água Bruta

O conjunto elevatório do novo poço tubular, denominada de EEB18, deverá operar por 20 horas por dia ao invés de 24 horas, com vazão de 13 l/s.

O valor do nível dinâmico para o poço CSB18 foi obtido pela média dos poços existentes, apresentados no **Quadro 3.1**.

Para a determinação da altura manométrica e potência da EEB8, foram considerados os critérios apresentados no **Capítulo 2.1**, assim como, os resultados da alternativa selecionada do diâmetro econômico da AAB.

- $AMT = H_g + (HF_{Dist} + 5\% HF_{Dist} + 2,00 (EE+Chegada))$
- $AMT = 117 + (7,07 + 0,35 + 2,00) = 126,42 \text{ m}$

Considerando os dados anteriores e admitindo-se um rendimento de 70%, chega-se a uma potência comercial de 40 cv.

Então, a seguir a característica técnica da elevatória de água bruta EEB8 tipo submersa:

- EEB18: Q = 13,0 L/s, AMT = 126,42 m e Potência = 40 cv

d) Adutora de Água Bruta

Do sistema atual serão aproveitadas todas as adutoras de água bruta. O novo trecho de adução de água bruta fará a ligação entre o poço novo e a área de tratamento.

Com a finalidade de aduzir uma vazão de **13 L/s**, referente a demanda de 2035 da Sede Municipal de São Sebastião do Passé, considerando um período de operação de 20 horas/dia, a nova adutora por recalque da Estação Elevatória EEB18 para a Caixa de Reunião/RAP 250m³ envolve uma extensão de 2.200,00m e um desnível geométrico da ordem de 117 m. A unidade EEB18 deverá ser implantada no poço CSB18.

Para atender a vazão de projeto, foram pesquisados diâmetros de 100mm, 150mm e 200mm para a referida adutora, todas elas em PVC DEF^oF^o, classe de pressão PN10.

Com base nas equações apresentadas no **Capítulo 2.1** deste relatório e nas características físicas do sistema de recalque, foram definidos, através memória de cálculo específica, os custos das adutoras estudadas, conforme sintetizados no **Quadro 3.10**, na sequência.

Quadro 3.10 - Resumo dos Custos das Alternativas Estudadas – Trecho Poço CSB18 até RAP 250.

Diâmetro Nominal	Velocidade	Perda Carga Unitária	AMT Total	Custo Total em Valor Presente (R\$)		
				Tubulação	Energia	Total
(mm)	(m/s)	(m/km)	(m)			
100	1,41	20,84	167,14	222.459,79	342.772,30	565.232,09
150	0,68	3,21	126,42	396.496,58	259.272,33	655.768,92
200	0,40	0,84	120,94	539.993,40	248.031,50	788.024,91

Fonte: Geohidro, 2015.

Analisando-se somente do ponto de vista econômico as alternativas estudadas, que consideram custos para implantação da adutora e gastos com energia elétrica durante a vida útil do sistema, a alternativa DN 100 se apresenta como a mais vantajosa. Em relação às Alternativas DN 150 e DN 200, a referida alternativa apresenta economias de 16% e 39%, respectivamente.

Ao se considerar aspectos técnicos, as alternativas DN 100 e DN 200 não atendem. A alternativa DN 100 apresenta valor de perda de carga unitária superior ao recomendado e, a alternativa DN 200 apresenta valor de velocidade abaixo do recomendado. A alternativa DN 150 é a única que apresenta boa condição hidráulica, pois respeita os limites de velocidade e perda de carga unitária para adutoras e de altura manométrica para estações de bombeamento, que foram apresentados e justificados no **Capítulo 2.1** do presente relatório.

Por conta de tais fatores, foi adotada a Alternativa **DN 150** para o Recalque da Estação Elevatória EEB18.

A seguir, o **Quadro 3.11** apresenta o resumo dos novos trechos de adução de água bruta do SAA da Sede Municipal.

Apenas para ressaltar, embora o quadro anterior indique uma AMT de 126,42 m para a alternativa eleita (DN150), a pressão no início da adutora (ponto mais desfavorável), ao se descontar a altura do nível dinâmico, é da ordem de 39,42 mca, {126,42m – (CT = 42,00m – ND = -45,00m)}. Por conta disso, foi selecionado o material PVC DEFoFo.

Quadro 3.11- Características Técnicas da nova Adutora de Água Bruta do SAA da Sede Municipal.

DENOMINAÇÃO	TRECHO	EXTENSÃO (m)	DN (mm)	MATERIAL	VAZÃO (L/s)	V (m/s)	K (mm)	J (m/km)	Hf(m)
AAB18	Poço CSB18 – RAP 250	2.200	150	PVC DEFoFo	13,00	0,68	0,12	3,2139	7,07

Fonte: GEOHIDRO, 2015.

e) Estação de Tratamento de Água

A Casa de Cloração necessita de melhorias nas suas instalações e equipamentos, assim como a casa de química, que utiliza ainda tanques de cimento amianto para a dosagem e preparo dos produtos químicos e não possui infraestrutura para o armazenamento de produtos químicos.

A caixa de reunião dos poços onde é aplicada os produtos químicos, apresenta fissuras na sua estrutura, necessitando de recuperação estrutural do concreto.

Quanto à qualidade da água captada, as análises feitas após a recente instalação de um processo de filtração à base de zeólitos sintéticos ativados para a remoção do ferro, indicam que a água distribuída encontra-se dentro dos padrões de potabilidade.

f) Estação Elevatória de Água Tratada

A EEAT1 deverá recalcar uma vazão de 17,46 L/s do RAP 250 m³ para o novo RAD 500 m³ a ser construído no Bairro do Alegre.

Para a determinação da altura manométrica e potência da EET1, foram considerados os critérios já apresentados acima e, os resultados da alternativa selecionada do diâmetro econômico da AAT1.

$$\text{➤ } \text{AMT} = 60 + (14,70 + 0,73 + 2,00) = 77,43 \text{ m}$$

Considerando os dados anteriores e admitindo-se um rendimento de 70%, chega-se a uma potência comercial de 30 cv.

A elevatória deverá ser equipada com novos conjuntos elevatórios para se adequar ao novo sistema, com as seguintes características:

- Q = 17,46 L/s; AMT = 77,43 m; Potência = 30 cv

A EEAT2, a ser construído no centro de reservação, deverá recalcar uma vazão de 66,99 L/s do RAD 500 m³ para o novo RED 400 m³.

Para a determinação da altura manométrica e potência da EET2, foram considerados os critérios já apresentados acima.

➤ $AMT = 21 + (0,20 + 0,01 + 2,00) = 23,21 \text{ m}$

Considerando os dados anteriores e admitindo-se um rendimento de 70%, chega-se a uma potência comercial de 40 cv.

A elevatória deverá ser equipada com novos conjuntos elevatórios para se adequar ao novo sistema, com as seguintes características:

- $Q = 66,99 \text{ L/s}$; $AMT = 23,21 \text{ m}$; Potência = 40 cv

g) Adutora de Água Tratada

A adutora de água tratada existente, que interliga a caixa de reunião/EEAT1 ao reservatório elevado de 50m³, deverá ser desativada.

A adutora a partir da EEAT2 para o novo RED 400 m³ (Zona baixa), com vazão de 66,18 L/s, terá uma extensão de 80,00 m e DN 300.

Com a finalidade de aduzir uma vazão de 17,46 L/s, a Adutora por Recalque da Estação Elevatória EEAT1 para o RAD 500m³ envolve uma extensão de 2.600,00m e um desnível geométrico da ordem de 40,00m.

Para atender a vazão de projeto, foram pesquisados diâmetros de 100mm, 150mm e 200mm para a referida adutora, todas elas em PVC DEFoFo, classe de pressão PN10, conforme **Quadro 3.12** apresentado a seguir.

Quadro 3. 12 – Diâmetro econômico da Adutora para o RAD 500 m³

DN	EXTENSÃO (m)	VAZÃO (L/s)	Velocidade	Perda Carga Unitária	AMT Total	Custo Total em Valor Presente (R\$)		
			(m/s)	(m/km)	(m)	Tubulação	Energia	Total
100	2.600,00	17,46	1,89	2,00	163,09	262.907,03	698.979,06	961.886,08
150			0,91	5,65	77,43	468.586,87	331.855,39	800.442,26
200			0,53	1,47	66,00	638.174,02	282.869,41	921.043,44

Analisando-se economicamente as alternativas estudadas, que consideram custos para implantação da adutora e gastos com energia elétrica durante a vida útil do sistema, a alternativa DN 150 se apresenta como a mais vantajosa. Em relação às Alternativas DN 100 e DN 200, a referida alternativa apresenta economias de 20% e 15%, respectivamente.

Ao se considerar aspectos técnicos, as alternativas DN 100 e DN 200 não atendem, pois apresentam valores de velocidade acima e abaixo, respectivamente, dos recomendados. A alternativa DN 150 apresenta boa condição hidráulica, pois respeita os limites de velocidade e perda de carga unitária para adutoras e de altura manométrica para estações de bombeamento, que foram apresentados e justificados no **Capítulo 2.1** do presente relatório.

Considerando que a alternativa **DN 150**, apresenta uma boa condição técnica e a mais vantajosa economicamente, resolveu-se adotar a Alternativa **DN 150** para o Recalque da Estação Elevatória EEAT1.

A seguir está apresentado o **Quadro 3.13** com as principais características das adutoras que alimentarão os reservatórios responsáveis pelo abastecimento do SAA de São Sebastião do Passé.

Quadro 3. 13 – Parâmetros das adutoras considerados na Alternativa 1.

ADUTORAS	TRECHO		EXTENSÃO (m)	VAZÃO (L/s)	DN (mm)	V (m/s)	J (m/km)	PERDA DE CARGA (m) (Hf)
	MON	JUS						
ZONA ALTA	RAP 250	RAD 500 ALEGRE	2.600,00	17,46	150	0,91	5,65	14,70
ZONA BAIXA	RAD 500	RED 400	80,00	66,99	300	0,89	2,54	0,20

h) Reservação

A configuração das Zonas adotada na Alternativa 1, está apresentada no **Quadro 3.14** a seguir.

Quadro 3. 14 – Parâmetros considerados na Alternativa 1 – Sistema Distribuidor da Sede.

ZONA	% DA ÁREA	VAZÃO (L/s) (2033)	VAZÃO DE BOMBEAMENTO (L/s)	RESERVAÇÃO NECESSÁRIA (m³)	RESERVAÇÃO ADOTADA (m³)		
					TOTAL	EXISTENTE	PROJETADA
Alta	26	17,46	17,46	503	500	-	RAD 500
Baixa	74	49,26	66,99	1.419	1.400	RAD 1.000	RED 400
TOTAL	100	66,72	-	1.922	1.900	1.000	900

Analisando o quadro anterior, o volume de reservação necessária para atender a Zona baixa é de 1.400 m³, no entanto o centro de reservação só tem capacidade atualmente para reservação de 1.000 m³, prevendo o aproveitamento dos três reservatórios apoiados existentes (2 x RAPs de 250 m³ e o RAD de 500 m³). Será construído um novo reservatório elevado de 400 m³, com 16 m de fuste, na mesma área de reservação.

O volume de reservação necessária para atender a Zona Alta é de 518 m³, será construído um novo reservatório apoiado de 500 m³ na cota 110, no bairro de Alegre, ponto mais alto da cidade.

No presente estudo, está se recomendando pela desativação do reservatório elevado de 50 m³, por não ter capacidade e cota suficientes para atender ao sistema.

Como o reservatório de distribuição (RED 400 m³) da Zona baixa apresenta um volume insuficiente para atender toda a zona baixa, a vazão de bombeamento para este reservatório será acrescido de um coeficiente K2, calculado em função da relação entre a reservação necessária e a reservação 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 bombeamento para o RED 400 m³ será de:

$$K2 = 1,0 + 0,5 \times ((1400 - 400) / 1400) = 1,36$$

A vazão de bombeamento para o RED 400 m³ da Zona baixa passará a ser de 66,99 L/s (49,26 L/s*1,36). A adutora terá uma extensão de 80,00 m em DN 300, FoFo.

i) Rede de Distribuição

As duas Zonas de Abastecimento foram definidas de acordo com os seguintes critérios:

- Zona Baixa - Atendimento das áreas situadas abaixo da cota 60 m (Inclui o Centro da cidade);
- Zona Alta - Atendimento das áreas situadas entre as cotas 60 a 100 m (bairro Alegre);

Conforme comentando no item reservação, o RED 400m³ deverá abastecer por gravidade a Zona Baixa e, o RAD 500m³ deverá abastecer também por gravidade a Zona Alta.

O **Quadro 3.15** apresenta a área de cada Zona com as suas respectivas populações, densidades e demandas atuais (2015) e demanda de 2033.

Quadro 3.15 - Área, População, Densidade e Demanda por Setor de Distribuição – Alternativa 1.

ZONA DE DISTRIBUIÇÃO	ÁREA (ha)	POPULAÇÃO (hab.)		DENSIDADE (hab./ha)		DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		DEMANDA MÁXIMA HORÁRIA (L/s)	
		2015	2033	2015	2033	2015	2033	2015	2033
Zona Baixa (Gravidade)	423,16	22.171	23.646	52,39	55,88	46,19	49,26	69,28	73,89
Zona Alta (Gravidade)	149,99	7.859	8.381	52,39	55,88	16,37	17,46	24,56	26,19
TOTAL	573,15	30.030	32.027	-	-	62,56	66,72	93,84	100,08

Fonte: GEOHIDRO, 2014.

Os critérios e parâmetros adotados na avaliação hidráulica da rede de distribuição foram relacionados no **Capítulo 2.1** deste relatório.

Zona Baixa

Esta Zona que representa 74% da cidade foi dimensionada para a demanda máxima horária (2033) e, a partir do novo reservatório elevado 400 m³, com nível de água na cota 87,00m (cota do terreno 70,00 m, altura de fuste de 16 m, nível de água em relação a laje de fundo de 1,00 m). Conforme apresentada no **ANEXO 1**, a rede principal possui uma extensão total de 15.495,00m com diâmetros variando entre 100 e 300 mm, composta de redes existentes e redes projetadas. Foi prevista uma extensão de 3.060 metros de novas tubulações, com diâmetros variando 100mm a 200mm.

Zona Alta

Esta Zona que representa 26% da cidade foi dimensionada para a demanda máxima horária (2033) e, a partir do novo reservatório apoiado 500 m³, com nível de água na cota 111,00m (cota do terreno 110,00 m, nível de água em relação a laje de fundo de 1,00 m). A rede principal desta zona de abastecimento é toda projetada, compreendendo uma extensão de 3.052,00m com diâmetros variando entre 150 e 250 mm.

Os resultados encontrados tanto para a Zona Alta como para a Zona Baixa são satisfatórios, pois as pressões estão situadas entre os limites de 15 m.c.a. a 50 m.c.a e as perdas de carga unitária respeitam o limite máximo de 8 m/km.

A memória e o esquema de cálculo do dimensionamento da linha tronco, tanto da Zona Baixa como da Zona Alta, encontram-se em Anexos.

Para efeito de orçamentos, foram previstas, além das redes já apresentadas das Zonas Baixa e Alta, com extensões de 3.060 e 3.052 m, respectivamente, das seguintes extensões de novas redes:

- 6.450 metros de novas tubulações, para a devida substituição das redes em cimento amianto do sistema existente. A distribuição por diâmetros desta extensão está indicada no **Quadro 3.16**, a seguir, que mantém as mesmas extensões por diâmetros das redes em cimento amianto, que foram apresentadas na descrição do sistema existente; e
- 7.086 metros de novas tubulações, para substituição de uma parcela da rede secundária, cuja extensão total é de 35.432 m, valor que considera as parcelas da rede total do sistema e da rede principal, estimadas em 57.377 m e 15.495 m, respectivamente. Por conta do tempo de uso da rede existente, está se admitindo que 20% da rede secundária existente está comprometida, necessitando, portanto, de substituição de 7.086 m (20% x 35.432 m). Com base em projetos similares, foi adotada a seguinte distribuição por diâmetros da referida extensão:
 - DN 50 (50%) = 3.543 m
 - DN 75 (35%) = 2.480 m

- DN 100 (10%)= 709 m
- DN 150 (5%)= 354 m
- Total = 7.086 m

O **Quadro 3.16**, a seguir, sintetiza a distribuição da rede prevista para a Alternativa 01, indicando uma extensão total de 19.647 metros de tubulações a serem adquiridas.

Quadro 3.16 - Rede de Distribuição Prevista para a Alternativa 01

DIÂMETRO (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)				
		ZONA BAIXA	ZONA ALTA	CIMENTO AMIANTO	SUBS. REDE SECUNDÁRIA	TOTAL
50	PVC PBA CL 12			4.910	3.543	8.453
75	PVC PBA CL 12				2.480	2.480
100	PVC PBA CL 12	2.744		595	709	4.048
150	PVC DE F° F°	152	815	795	354	2.116
200	PVC DE F° F°	163	1.022	150		1.335
250	PVC DE F° F°		1.215			1.215
Total		3.059	3.052	6.450	7.086	19.647

j) Ligações Domiciliares

A quantidade das novas ligações domiciliares, estimada em 133 unidades, foi obtida a partir do número atual de domicílios residenciais, descontando-se o total das economias residenciais (ativas faturadas medidas + inativas medidas), conforme informadas no COPAE da EMBASA.

Na sequência, é apresentada a **Figura 3.7** com o arranjo geral da Alternativa 1 estudada para o SAA Sede Municipal São Sebastião do Passé.

SISTEMA DISTRIBUIDOR DE SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ ALTERNATIVA 1

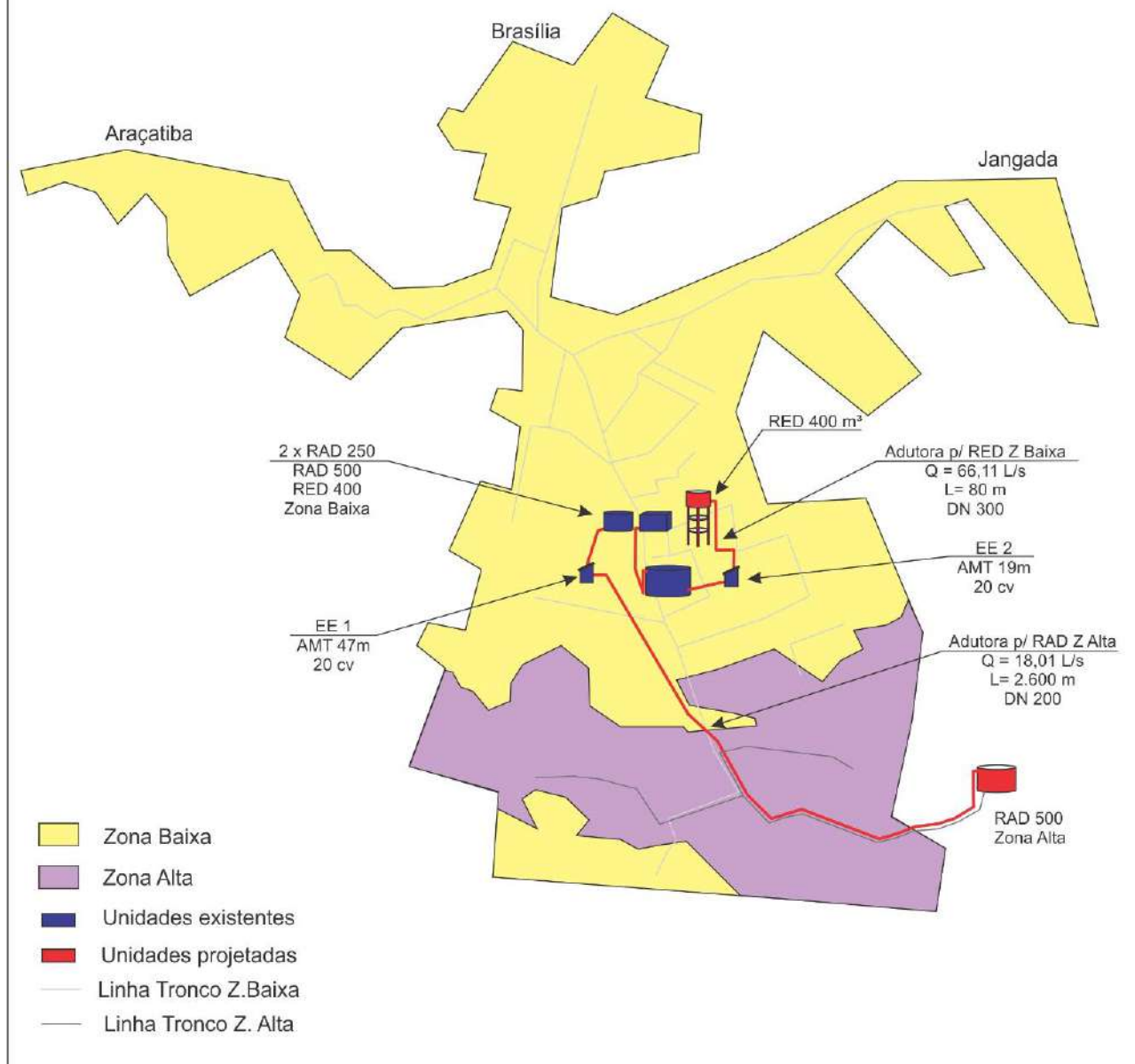


Figura 3.7 – Concepção da Alternativa 1 do Sistema Distribuidor – SAA Sede Municipal

Elaboração: Geohidro

I) Custos da Alternativa 1 – Duas Zonas de atendimento

Para implantação do referido sistema, foram previstos desembolsos de três parcelas distintas: implantação do sistema, gastos ambientais e desapropriações.

- Custo de Obras

O valor previsto para implantação do SAA proposto para a sede de São Sebastião do Passé é de aproximadamente R\$ 6,6 milhões, conforme demonstrado no **Quadro 3.17** apresentado a seguir.

Quadro 3.17 - Custos das Intervenções do Sistema SAA da Sede Municipal - Alternativa 1.

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				79.223,84
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				5.501.655,63
2.1	CAPTAÇÃO				430.000,00
	Perfuração de Poço tubular CSB18 (aprox. 250 m de prof.)	Ud	1	430.000,00	430.000,00
2.2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA				58.500,00
	EEB18 - Aquisição e instalação de bomba submersa Potência Total - 40 cv	Ud	1	58.500,00	58.500,00
2.3	ADUTORA DE AGUA BRUTA				396.506,00
	Adutora poço CSB 18 - caixa de reunião - DN 150 PVC DE FºFº	m	2.200	180,23	396.506,00
2.4	TRATAMENTO				43.000,00
	Melhorias e reparos na Casa de Cloração	Ud	1	43.000,00	43.000,00
2.5	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				101.000,00
	EE1 - Conjuntos motobomba para RAD 500 - Potência 30cv	Ud	1	44.000,00	44.000,00
	EE2 - Conjuntos motobomba para RED 400 - Potência 40 cv	Ud	1	57.000,00	57.000,00
2.6	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				499.583,60
	Adutora para RAD 500 m³ (Zona Alta) - DN 150 - PVC DEFºFº	m	2.600	180,23	468.598,00
	Adutora para RED 400 m³ (Zona Baixa) - DN 300 - FºFº	m	80	387,32	30.985,60
2.7	RESERVAÇÃO				1.255.000,00
	*Recuperação do RAP 1- 250 m³	Ud	1	80.000,00	80.000,00
	Reservatório Apoiado 500 m³ - Zona Alta	Ud	1	450.000,00	450.000,00
	Reservatório Elevado 400 m³ (Fuste=15m)- Zona Baixa	Ud	1	725.000,00	725.000,00
2.8	REDE DE DISTRIBUIÇÃO				2.678.166,03
	Linha Tronco ZB - DN 100 - PVC PBA CL 12	m	2.744	111,64	306.340,16
	Linha Tronco ZB - DN 150 - PVC DEFºFº	m	152	204,43	31.073,36
	Linha Tronco ZB - DN 200 - PVC DEFºFº	m	163	288,41	47.010,83
	Linha Tronco ZA - DN 150 - PVC DEFºFº	m	815	204,43	166.610,45
	Linha Tronco ZA - DN 200 - PVC DEFºFº	m	1.022	288,41	294.755,02
	Linha Tronco ZA - DN 250 - PVC DEFºFº	m	1.215	366,06	444.762,90
	Rede secundária - DN 50 - PVC PBA CL 12	m	8.453	84,86	717.321,58
	Rede secundária - DN 75 - PVC PBA CL 12	m	2.480	99,42	246.561,60
	Rede secundária - DN 100 - PVC PBA CL 12	m	1.304	111,64	145.578,56
	Rede secundária - DN 150 - PVC DEFºFº	m	1.149	204,43	234.890,07
	Rede secundária - DN 200 - PVC DEFºFº	m	150	288,41	43.261,50
2.9	LIGAÇÕES PREDIAIS				39.900,00
	Ligações domiciliares	Ud	133	300,00	39.900,00
3	EVENTUAIS (20% dos itens 2)				1.100.331,13
TOTAL					6.681.210,60

Nota: * Foi considerado apenas 30% do valor da unidade nova referente a melhoria e aquisição de equipamentos.

- Custo dos Planos e Programas Ambientais

No **APÊNDICE 1** deste relatório está inserido um trabalho denominado *Estudo Ambiental Expedito*, no qual estão indicados os planos e programas ambientais referentes à implantação do SAA da Sede Municipal de São Sebastião do Passé. De acordo com o mencionado relatório, o custo total para planos e programas ambientais da Alternativa 1 é de R\$ 850.000,00, conforme discriminado **Quadro 3.18**, a seguir:

Quadro 3.18 – Planos e Programas Ambientais - Alternativa 1

PLANOS E PROGRAMAS PREVISTOS	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
Programa de Comunicação Social (PCS)	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.	50.000,00
Programa de Educação Ambiental (PEA)	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.	100.000,00
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	O Programa de Monitoramento de Água tem como objetivo avaliar a qualidade de água com base nos limites dos parâmetros de qualidade estabelecidos pela legislação vigente.	50.000,00
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	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.	200.000,00
Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	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.	250.000,00
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	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.	200.000,00
TOTAL		850.000,00

- Custo com Desapropriações

Para implantar a Alternativa 1, serão necessárias duas desapropriações, uma delas, compreendendo uma área de 100 m² para a instalação de um poço tubular e, a outra, uma área de 1.000 m², para abrigar um reservatório apoiado de 500 m³. Considerando o custo médio de R\$ 20,00/m², conforme apresentado no **Capítulo 2** do presente relatório, chega-se a um valor total de **R\$ 22.000,00**.

- Resumo dos Custos da Alternativa 1

Com base nos investimentos do sistema (2015 a 2040), que foram apresentados nos itens anteriores, foi elaborado no **Quadro 3.19**, a seguir, que indica um custo total de **R\$ 7,5 Milhões para a Alternativa 1**.

Quadro 3.19 – Resumo dos Custos da Alternativa 1

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO (R\$)
a	Custo de Obras	6.681.210,60
	Captação	430.000,00
	Estação Elevatória de Água Bruta	58.500,00
	Adutora de Água Bruta	396.506,00
	Estação de Tratamento de Água	43.000,00
	Estação Elevatória de Água Tratada	101.000,00
	Adutora de Água Tratada	499.583,60
	Reservatórios	1.255.000,00
	Rede de Distribuição	2.678.166,03
	Ligações domiciliares	39.900,00
b	Custo dos Planos e Programas Ambientais	850.000,00
c	Custo com Desapropriações	22.000,00
	TOTAL	7.553.210,60

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Convém registrar que os custos operacionais da Alternativa 1, isto é, gastos com pessoal, produtos químicos, energia elétrica e manutenção, são praticamente os mesmos da Alternativa 2, motivo pelo qual não foram contemplados no quadro anterior.

3.1.2.3. Alternativa 2 – Três Zonas de Atendimento

Considerando que as melhorias no sistema de Produção e Tratamento são comuns às da Alternativa 1, as mesmas não serão rerepresentadas neste item.

a) Estação Elevatória de Água Tratada e Adutora de Água Tratada

Assim como na Alternativa 1, a EEAT1 deverá recalcar uma vazão de 17,46 L/s do RAP 250 m³ para o novo RAD 500 m³ a ser construído no Bairro Alegre. A elevatória deverá ser equipada com novos conjuntos elevatórios para se adequar ao novo sistema, com as seguintes características:

- Q = 17,46 L/s; AMT = 77,43 m; Potência = 30 cv

A EEAT2, a ser construída no centro de reservação, deverá recalcar uma vazão de 55,34 L/s do RAD 500 m³ para o novo RED 200 m³.

Para a determinação da altura manométrica e potência da EET2, foram considerados os critérios já mencionados.

➤ $AMT = 21 + (0,36 + 0,02 + 2,00) = 23,38 \text{ m}$

Considerando os dados anteriores e admitindo-se um rendimento de 70%, chega-se a uma potência comercial de 30 cv.

A elevatória deverá ser equipada com novos conjuntos elevatórios para se adequar ao novo sistema, com as seguintes características:

- Q = 55,34 L/s; AMT = 23,38 m; Potência = 30 cv

Similar a Alternativa 1, a adutora da EEAT1 para o RAD 500m³ envolve uma extensão de 2.600,00m e DN 150mm.

A adutora da EEAT2 para o RED 200m³ terá uma extensão de 80,00 m em DN 250, FoFo.

b) Reservatórios

A configuração das Zonas adotadas na Alternativa 2 está apresentada no **Quadro 3.20** a seguir.

Quadro 3.20 – Parâmetros considerados na Alternativa 2 - Sistema Distribuidor da Sede.

ZONA	% DA ÁREA	VAZÃO (2033) (L/s)	VAZÃO DE BOMBEAMENTO (L/s)	RESERVAÇÃO NECESSÁRIA (m³)	RESERVAÇÃO ADOTADA (m³)		
					TOTAL	EXISTENTE	PROJETADA
Alta	26	17,46	17,46	503	500	-	RAD 500
Baixa	15	10,00	10,00	288	300	-	RAD 300
Média	59	39,25	55,34	1.130	1.200	RAP 250 RAP 250 RAD 500	RED 200
TOTAL	100	66,72	-	1.920	2.000	1.000	1.000

O volume de reservação necessário para atender a Zona Alta é de 503 m³, será construído um novo reservatório apoiado de 500 m³ na cota 110, no bairro de Alegre, ponto mais alto da cidade.

O volume de reservação necessário para atender a Zona Baixa é 288 m³, e deverá ser implantado um novo RAD 300 m³ na área do centro de reservação. Esta é a menor zona de abastecimento da Sede.

A zona média demanda uma vazão de 39,25 L/s. Visando o aproveitamento dos reservatórios já existentes, esta zona será abastecida pelos dois reservatórios apoiados de 250 m³, juntamente com RAD 500 m³, e deverá ser construído um RED 200 m³ para completar o volume necessário de reservação.

Como o reservatório de distribuição (RED 200 m³) da zona média apresenta um volume insuficiente para atender toda a zona, a vazão de bombeamento para este reservatório será acrescido de um coeficiente K2, calculado em função da relação entre a reservação necessária e a reservação 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 bombeamento para o RED 200 m³ será de:

$$K2 = 1,0 + 0,5 \times ((1200 - 200) / 1200) = 1,41$$

A vazão de bombeamento para o RED 200 m³ da zona média passará a ser de 55,34 L/s (39,25*1,41). Para a alimentação do RED 200 m³ foi prevista uma tubulação de 250 mm de diâmetro, com extensão de 80,00 m.

c) Rede de Distribuição

As três Zonas de Abastecimento foram definidas de acordo com os seguintes critérios:

- Zona Baixa - Atendimento das áreas situadas abaixo da cota 50 m;
- Zona Média – Atendimento das áreas situadas entre as cotas 50 a 60 (Inclui o Centro da cidade); e
- Zona Alta - Atendimento das áreas situadas entre as cotas 60 a 100 m (bairro Alegre).

Conforme comentando no item reservação, o RAD 300m³ deverá abastecer por gravidade a Zona Baixa, o RED 200m³ deverá abastecer por gravidade a Zona Média e, o RAD 500m³ deverá abastecer também por gravidade a Zona Alta.

O **Quadro 3.21** apresenta a área de cada Zona com as suas respectivas populações, densidades e demandas atuais (2015) e demanda de 2033.

Quadro 3.21 - Área, População, Densidade e Demanda por Setor de Distribuição - Alternativa 2.

ZONA DE DISTRIBUIÇÃO	ÁREA (ha)	POPULAÇÃO (hab.)		DENSIDADE (hab./ha)		DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		DEMANDA MÁXIMA HORÁRIA (L/s)	
		2015	2033	2015	2033	2015	2033	2015	2033
Zona Baixa (Gravidade)	85,97	4.504	4.804	52,39	55,88	9,38	10,01	14,08	15,01
Zona Média (Gravidade)	337,19	17.667	18.842	52,39	55,88	36,81	39,25	55,21	58,88
Zona Alta (Gravidade)	149,99	7.859	8.381	52,39	55,88	16,37	17,46	24,56	26,19
TOTAL	573,15	30.030	32.027	--	--	62,56	66,72	93,84	100,08

Fonte: GEOHIDRO, 2014.

Para estimar as novas redes desta alternativa, foram considerados:

- 745,00 metros de tubulações para a Zona Baixa, com diâmetro de 150mm;
- 4.592,00 metros de tubulações para a Zona Média, com diâmetro de 100mm;
- Como a Zona Alta permanece igual a da Alternativa 1, foi adotada a extensão total de 3.052 metros e diâmetros variando de 150 a 250mm;
- 6.450,00 metros de novas tubulações, para a devida substituição das redes em cimento amianto do sistema existente, conforme já descrito na Alternativa 1; e
- 7.086,00 metros de novas tubulações, para substituição de uma parcela da rede secundária, conforme já descrito na Alternativa 1.

O **Quadro 3.22**, a seguir, sintetiza a distribuição da rede prevista para a Alternativa 02, indicando uma extensão total de 21.925 metros de tubulações a serem adquiridas.

Quadro 3.22 - Rede de Distribuição Prevista para a Alternativa 02

DIÂMETRO (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)					
		ZONA BAIXA	ZONA MÉDIA	ZONA ALTA	CIMENTO AMIANTO	SUBS. REDE SECUNDÁRIA	TOTAL
50	PVC PBA CL 12				4.910	3.543	8.453
75	PVC PBA CL 12					2.480	2.480
100	PVC PBA CL 12		4.592		595	709	5.896
150	PVC DE Fº Fº	745		815	795	354	2.709
200	PVC DE Fº Fº			1.022	150		1.172
250	PVC DE Fº Fº			1.215			1.215
Total		745	4.592	3.052	6.450	7.086	21.925

d) Ligações Domiciliares

A quantidade das novas ligações domiciliares dessa alternativa é a mesma da Alternativa 1, isto é, 133 unidades.

Na sequência, é apresentada a **Figura 3.8** com o arranjo geral da Alternativa 2 estudada para o SAA Sede Municipal São Sebastião do Passé.

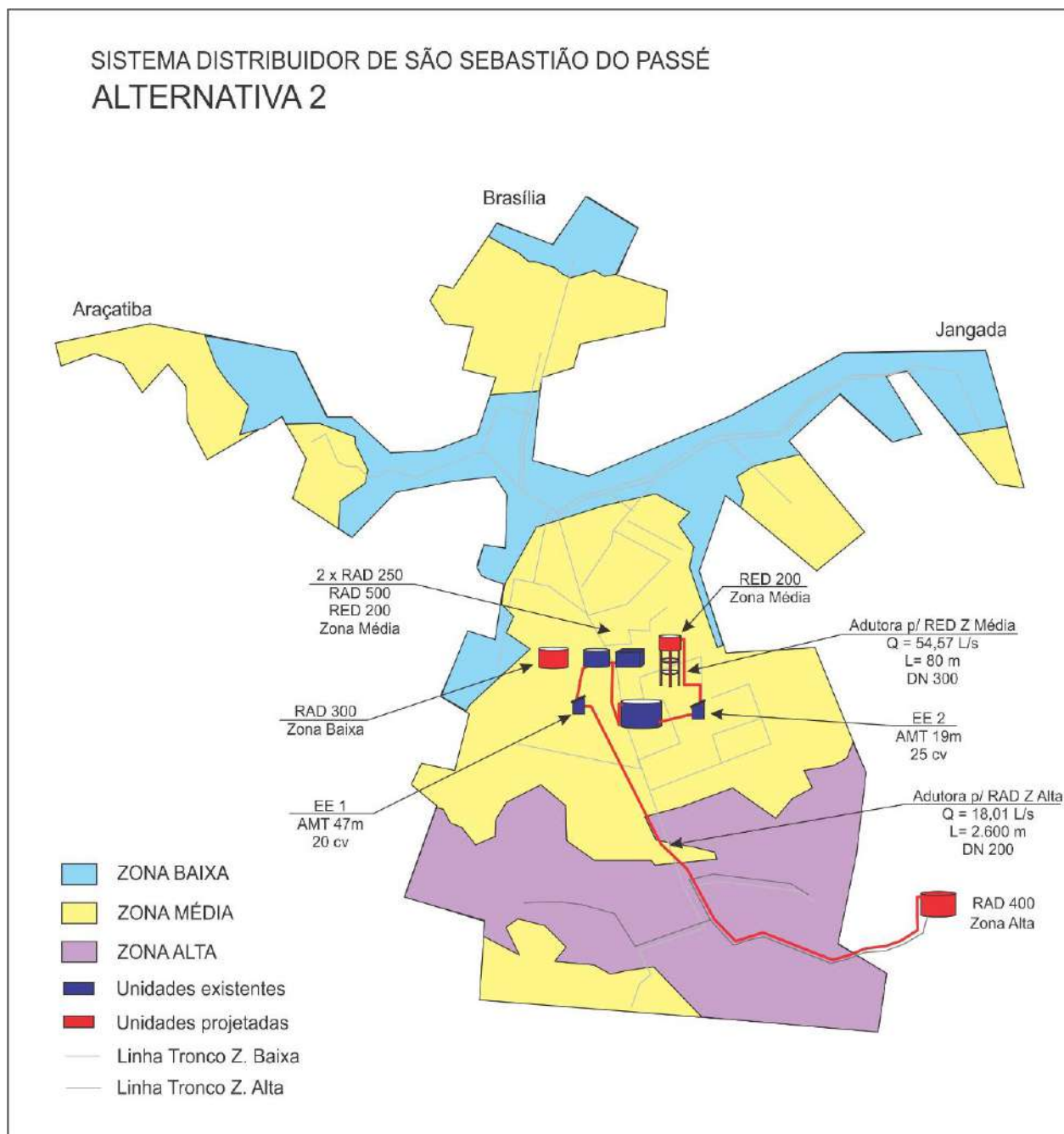


Figura 3. 8 – Concepção da Alternativa 2 do Sistema Distribuidor – SAA Sede Municipal.

Elaboração: Geohidro

e) Custos da Alternativa 2

Para implantação do referido sistema serão necessários os seguintes desembolsos: implantação do sistema, gastos ambientais e desapropriações.

- Custo de Obras

O valor previsto para implantação do SAA proposto para a sede de São Sebastião do Passé é de aproximadamente R\$ 7,6 milhões, conforme demonstrado no **Quadro 3.23** apresentado a seguir.

Quadro 3.23 - Custos das Intervenções do Sistema SAA Sede Municipal - Alternativa 2.

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				81.452,60
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				5.656.430,61
2.1	CAPTAÇÃO				430.000,00
	Perfuração de Poço tubular CSB18 (aprox. 250 m de prof.)	Ud	1	430.000,00	430.000,00
2.2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA				58.500,00
	EEB18 - Aquisição e instalação de bomba submersa Potência Total - 40 cv	Ud	1	58.500,00	58.500,00
2.3	ADUTORA DE AGUA BRUTA				396.506,00
	Adutora poço CSB 18 - caixa de reunião - DN 150 PVC DE FºFº	m	2.200	180,23	396.506,00
2.4	TRATAMENTO				44.000,00
	Melhorias e reparos na Casa de Cloração	Ud	1	44.000,00	44.000,00
2.5	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				88.000,00
	EE1 - Conjuntos motobomba para RAD 500 - Potência 30 cv	Ud	1	44.000,00	44.000,00
	EE2 - Conjuntos motobomba para RED 200 - Potência 30 cv	Ud	1	44.000,00	44.000,00
2.6	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				493.593,20
	Adutora para RAD 500 m³ (Zona Alta) - DN 150 - PVC DEFºFº	m	2.600	180,23	468.598,00
	Adutora para RED 200 m³ (Zona Média) - DN 250 - FºFº	m	80	312,44	24.995,20
2.7	RESERVAÇÃO				1.190.500,00
	*Recuperação do RAP 1- 250 m³	Ud	1	80.000,00	80.000,00
	Reservatório Apoiado 500 m³ - Zona Alta	Ud	1	450.000,00	450.000,00
	Reservatório Apoiado 300 m³ - Zona Baixa	Ud	1	350.000,00	350.000,00
	Reservatório Elevado 200 m³ (Fuste=16m)- Zona Média	Ud	1	310.500,00	310.500,00
2.8	REDE DE DISTRIBUIÇÃO				2.915.431,41
	Linha Tronco ZB - DN 150 - PVC DEFºFº	m	745	204,43	152.300,35
	Linha Tronco ZM- DN 100 - PVC PBA CL 12	m	4.592	111,64	512.650,88
	Linha Tronco ZA - DN 150 - PVC DEFºFº	m	815	204,43	166.610,45
	Linha Tronco ZA - DN 200 - PVC DEFºFº	m	1.022	288,41	294.755,02
	Linha Tronco ZA - DN 250 - PVC DEFºFº	m	1.215	366,06	444.762,90
	Rede secundária - DN 50 - PVC PBA CL 12	m	8.453	84,86	717.321,58
	Rede secundária - DN 75 - PVC PBA CL 12	m	2.480	99,42	246.561,60
	Rede secundária - DN 100 - PVC PBA CL 12	m	1.304	111,64	145.578,56
	Rede secundária - DN 150 - PVC DEFºFº	m	1.149	204,43	234.890,07
	Rede secundária - DN 200 - PVC DEFºFº	m	150	288,41	43.261,50
2.9	LIGAÇÕES PREDIAIS				39.900,00
	Ligações domiciliares	Ud	133	300,00	39.900,00
3	EVENTUAIS (20% dos itens 2)				1.131.286,12
TOTAL					6.869.169,33

Nota: * Foi considerado apenas 30% do valor da unidade nova referente a melhoria e aquisição de equipamentos.

- Custo dos Planos e Programas Ambientais

O custo total para planos e programas ambientais da Alternativa 2 é igual ao apresentado na Alternativa 1.

- Custo com Desapropriações

De forma similar à Alternativa 1, serão necessárias duas desapropriações, uma delas, compreendendo uma área de 100 m² para a instalação de um poço tubular e, a outra, uma área de 1.000 m², para abrigar um reservatório apoiado de 500 m³. Considerando o custo médio de R\$ 20,00/m², conforme apresentado no **Capítulo 2** do presente relatório, chega-se a um valor total de **R\$ 22.000,00**.

- Resumo dos Custos da Alternativa 2

Com base nos investimentos do sistema (2015 a 2040), que foram apresentados nos itens anteriores, foi elaborado o **Quadro 3.24**, a seguir, que indica um custo total de **R\$ 7,7 Milhões para a Alternativa 2**.

Quadro 3. 24 – Resumo dos Custos da Alternativa 2

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO (R\$)
a	Custo de Obras	6.869.169,33
	Captação	430.000,00
	Estação Elevatória de Água Bruta	58.500,00
	Adutora de Água Bruta	396.506,00
	Estação de Tratamento de Água	44.000,00
	Estação Elevatória de Água Tratada	88.000,00
	Adutora de Água Tratada	493.593,20
	Reservatórios	1.190.500,00
	Rede de Distribuição	2.915.431,41
	Ligações domiciliares	39.900,00
b	Custo dos Planos e Programas Ambientais	850.000,00
c	Custo com Desapropriações	22.000,00
TOTAL		7.741.169,33

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.1.2.4. Alternativa Selecionada

O **Quadro 3.25**, a seguir, sintetiza os custos apresentados anteriormente das alternativas estudadas para a ampliação do SAA Sede Municipal de São Sebastião do Passé.

Quadro 3. 25 – Resumo dos Custos das Alternativas 01 e 02

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ALT. 01 – DUAS ZONAS	ALT. 02 – TRÊS ZONAS
1	Custo de Obras	6.681.210,60	6.869.169,33
2	Custo dos Planos e Programas Ambientais	850.000,00	850.000,00
3	Custo com Desapropriações	22.000,00	22.000,00
Total		7.553.210,60	7.741.169,33

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Observando o quadro anterior, conclui-se que a Alternativa 1 é mais vantajosa economicamente que a Alternativa 2.

Em termos de custo total, a Alternativa 1 apresenta uma economia de 9%, aproximadamente, em relação à Alternativa 2.

Por conta deste aspecto, recomenda-se pela implantação da **Alternativa 1 – Duas (02) Zonas de Atendimento** para a ampliação do SAA Sede Municipal de São Sebastião do Passé.

Em linhas gerais, a Alternativa 1 prevê as seguintes obras imediatas visando à ampliação do SAA Sede Municipal:

- Captação: perfuração de 01 poço tubular, com 250 m de profundidade;
- Estação Elevatória de Água Bruta: instalação de 01 bomba com 40 CV de potência;
- Adutora de Água Bruta: implantação de 01 linha de recalque, em PVC DEFºFº, com 2.200 m de extensão e diâmetro DN 150;
- Tratamento: Melhorias e reparos na Cloração e Casa de Química.
- Estação Elevatória de Água Tratada: Substituição de dois conjuntos motobomba da EEAT1 com Q = 17,46 L/s, AMT = 77,43 m e Potência = 30 cv; Substituição de dois conjuntos motobomba EEAT 2 com Q = 66,99 L/s, AMT = 23,25 m, Potência = 40 cv.
- Adutora de Água Tratada: implantação de 01 linha de recalque, em PVC DEFºFº, com 2.600 m de extensão e diâmetro DN 150; implantação de 01 linha de recalque, em FºFº, com 80,00 m de extensão e diâmetro DN 300.
- Reservatórios: construção de um reservatório apoiado de 500 m³ e um elevado de 400m³; recuperação estrutural do reservatório apoiado de 250 m³ que vem apresentando fissuras.
- Rede de Distribuição: implantação de 19.647,00 metros de tubulações, distribuídas conforme **Quadro 26**, a seguir;

Quadro 3.26 – Extensão das Redes de Distribuição a Implantar

DN	MATERIAL	EXTENSÃO (m)
50	PVC PBA CL 12	8.453
75	PVC PBA CL 12	2.480
100	PVC PBA CL 12	4.048
150	PVC DEFºFº	2.116
200	PVC DEFºFº	1.335
250	PVC DEFºFº	1.215
TOTAL		19.647

- Ligações domiciliares: instalação de 133 ligações.

Na sequência, é apresentada a **Figura 3.9** com a concepção geral proposta para o SAA Sede Municipal São Sebastião do Passé.

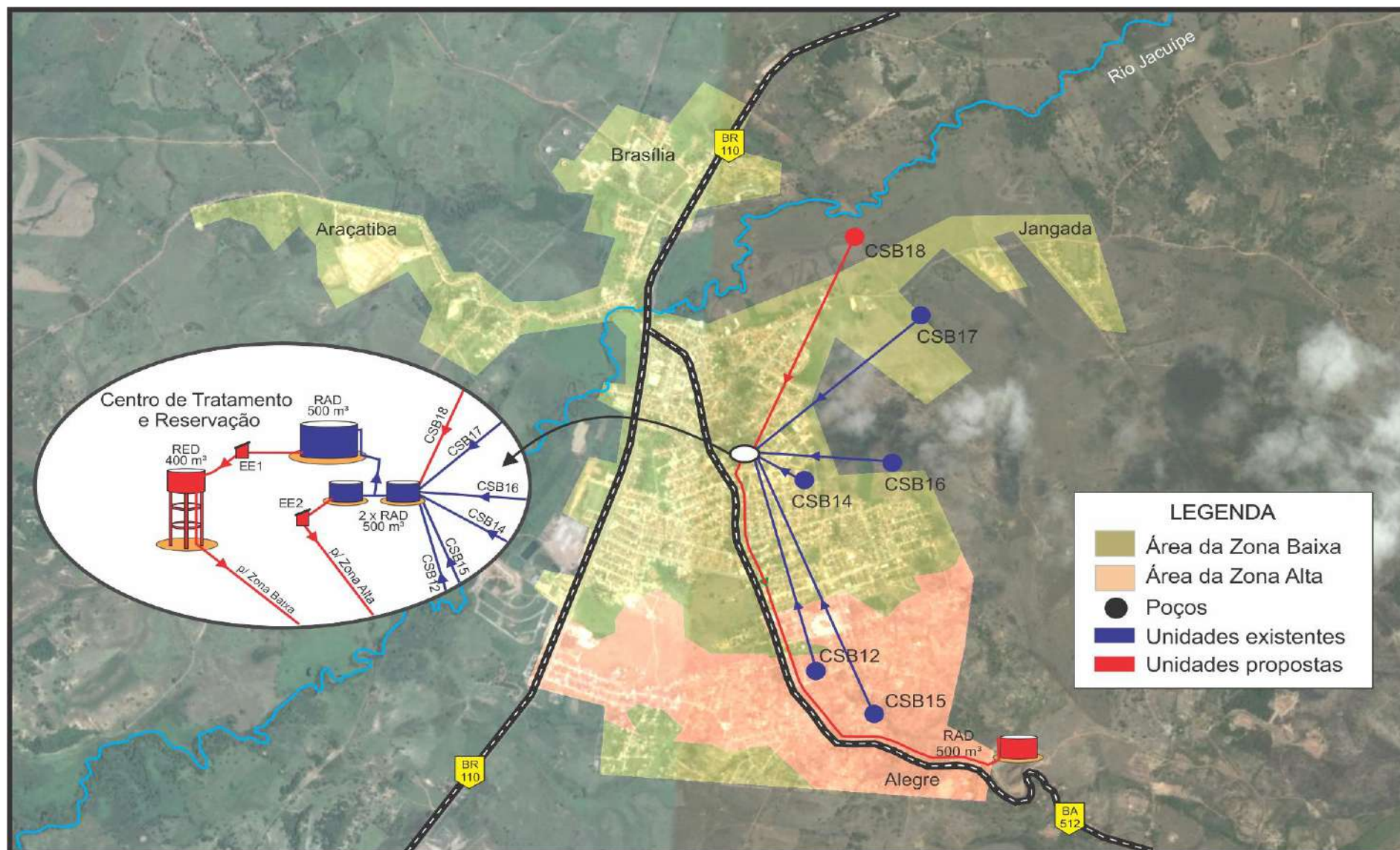


Figura 3.9 – Concepção Proposta para o SAA Sede Municipal de São Sebastião do Passé.

Fonte: Google Earth

Elaboração: Geohidro 2014

3.2. SIAA DE ÁGUA DE JACUIPE

3.2.1. Intervenções Propostas Para Ampliação do Sistema

Como pode ser visualizado na **Figura 3.10** a seguir, o atual Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Jacuípe, operado pelo Escritório Regional da EMBASA de Terra Nova desde 1982, atende a zona urbana do distrito de Jacuípe e as localidades rurais Santo André e GEAR, com uma vazão disponibilizada média de 9.227 m³/mês (3,56 L/s) operando em média 24 horas/dia (EMBASA/COPAE 2014).

A água de abastecimento é proveniente de 1 poço tubular (CSB1), com 130 m de profundidade, perfurado no aquífero São Sebastião, situado na localidade de Água Preta. A vazão atual de produção do SIAA de Jacuípe é de 18 m³/h (5 L/s), operando em regime de 24 horas/dia.

Confrontando a disponibilidade hídrica do poço de 5,00 L/s com a demanda atual e final de plano, previstas no Estudo Populacional e de Demandas, de 6,21 L/s em 2014 e 6,28 L/s em 2040, verifica-se que o poço já não atende às demandas atuais do SIAA de Jacuípe.

O SIAA de Jacuípe possui 01 (uma) estação elevatória de água bruta (EEB1) responsável pela captação de água bruta em poço tubular, operando 24 horas por dia, com uma vazão de 5,0 L/s.

O sistema adutor de água bruta é formado por uma tubulação de ferro fundido com 6.850 m de extensão em DN 100, interliga o poço à ETA na localidade de Santo André.

Em virtude das características da água do aquífero São Sebastião, que apresenta boa qualidade, o processo de tratamento da água distribuída para a população consiste em uma simples desinfecção e fluoretação, mediante aplicação de cloro e ácido fluossilícico diretamente na adutora, a montante da derivação para os reservatórios de Santo André e Gear.

A partir da ETA, o SIAA de Jacuípe possui três trechos de adutoras de água tratada, funcionando por recalque:

- ETA – RED 100 m³ de Jacuípe – adutora com 3.818 m de extensão em ferro fundido, DN 100;
- ETA – RAD 10 m³ de Santo André – trecho com 150 m de extensão em ferro fundido, DN 75 e;
- ETA – RED 10 m³ de Gear – trecho em ferro fundido, com 4.000 m de extensão em DN 75.

O sistema de reservação de água tratada do SIAA de Jacuípe, Gear e Santo André é composto por três reservatórios: um RED 100 m³ em Jacuípe, um RAD 10 m³ em Santo André e um RED 10 m³ em Gear.

Os centros de reservação estão localizados em áreas com facilidade de acesso, com exceção do reservatório de Santo André, que fica numa área mais afastada.

As redes de distribuição de Jacuípe, Gear e Santo André, que estão operando desde 1982, contam com um setor de pressão cada uma. Atualmente, estas redes de distribuição são compostas por tubos em PVC, com diâmetros variando entre 50 e 150 mm. Segundo dados do Controle Operacional de Água e Esgoto - COPAE (Março, 2014) a extensão total é 5.683,00 m.

Como o sistema que atende Jacuípe atualmente vem apresentando uma série de problemas operacionais, tais como: poço com baixa produtividade, casa de química necessitando de reforma tanto na estrutura física como substituição dos equipamentos, reservatórios danificados e sem manutenção, além das redes subdimensionadas, o SIAA de Jacuípe está sendo ampliado e foi incluído no projeto do Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Amélia Rodrigues.

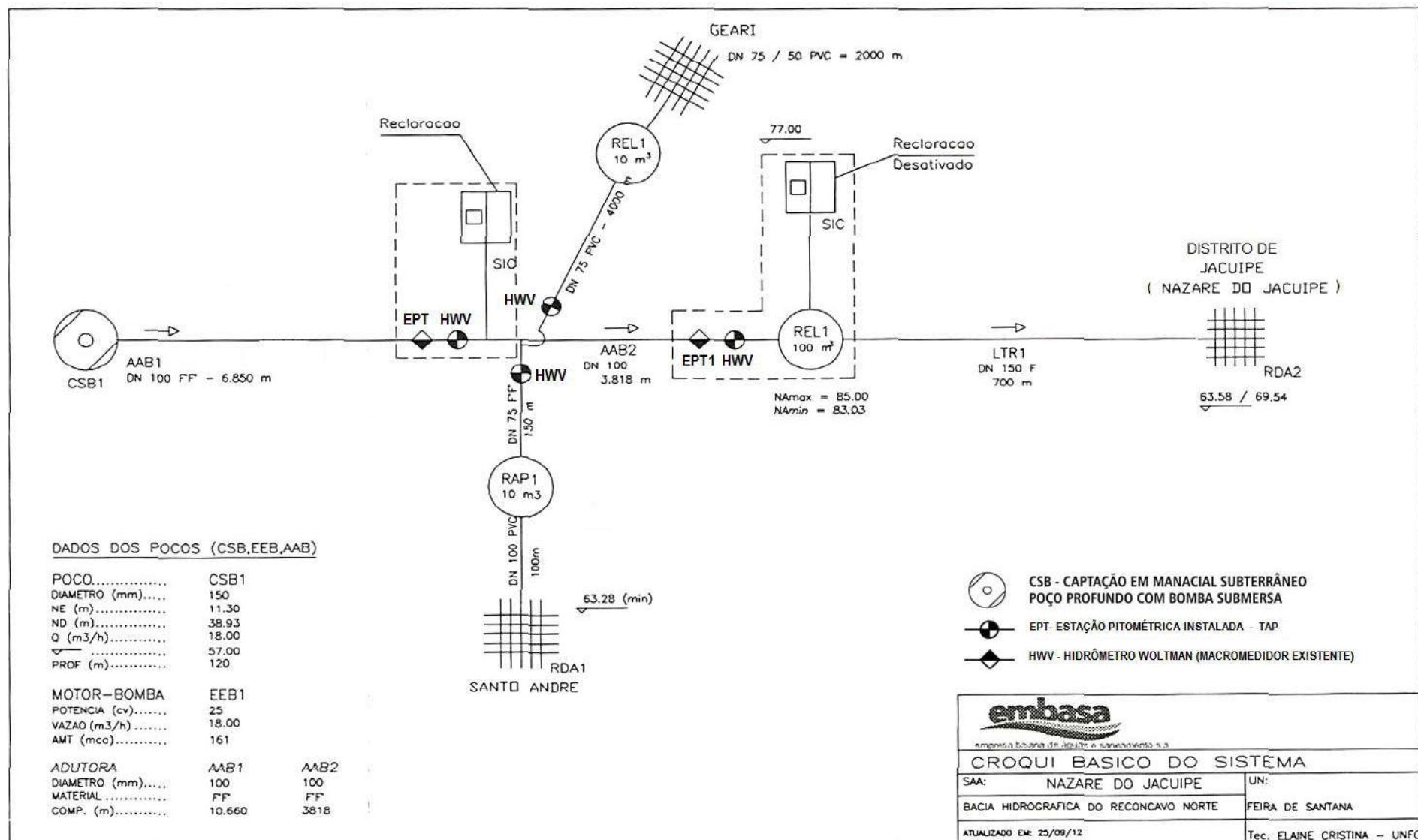


Figura 3. 10 - Croqui Esquemático do atual SIAA de Jacuípe (Nazaré do Jacuípe)

Fonte: Adaptado EMBASA (2012)

O projeto beneficiará, além das localidades já abastecidas pelo sistema atual, Jacuípe, Santo André e GEAR, beneficiará também as localidades rurais de Água Preta e a Fazenda Modelo.

Esse projeto prevê uma vazão máxima diária para abastecer Jacuípe de 6,57 L/s, para final de plano do projeto (2025). Como a demanda prevista no referido projeto é superior à estimada para o distrito de Jacuípe a partir da demanda calculada no Estudo Populacional e de Demanda para a Zona de Abastecimento Jacuípe (6,21 e 6,28 L/s, em 2015 e 2040, respectivamente), conclui-se que o projeto atenderá com folga, o sistema de Jacuípe até o final de plano (2040).

O **Quadro 3.27** a seguir apresenta a evolução da demanda do sistema.

Quadro 3. 27 - Demandas previstas para o SIAA de Jacuípe e demais localidades

LOCALIDADES	VAZÃO DISPONIBILIZADA PELO SIAA DE AMÉLIA RODRIGUES PARA ATENDER JACUIPE (L/s)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Jacuípe e outras	6,57	6,21	6,24	6,26	6,27	6,28	6,28

Fonte: EMBASA, 2014; Geohidro, 2014.

As obras de implantação deste novo projeto encontram-se em andamento, com prazo de conclusão previsto em contrato para agosto/2015, porém segundo a EMBASA, a obra pode sofrer atrasos devido à pendências de projeto (captação, estudo de transientes e proteção catódica da AAB), desapropriações e travessias em linha férrea e DNIT/DERBA/FCA/Via Bahia.

O projeto prevê a desativação da maioria das estruturas presentes no sistema atual, conforme detalhado no texto a seguir. A **Figura 3.11** na sequência, apresenta o croquis esquemático do novo sistema integrado de abastecimento de Jacuípe.

3.2.1.1. Manancial

O poço perfurado no aquífero São Sebastião que atende atualmente o SIAA de Jacuípe será desativado e o sistema passará a ser beneficiado com novo manancial.

O suprimento do SIAA de Amélia Rodrigues será a partir de captação no canal de água bruta do sistema de Pedra do Cavalo.

3.2.1.2. Adução

O Subsistema de Jacuípe terá início na adutora do Subsistema Terra Nova, próximo à ponte sobre o Rio Pojuca, na rodovia estadual que liga Terra Nova a BR – 324.

A adutora principal deste subsistema tem origem na derivação da subadutora de Terra Nova e segue até o RED de Água Preta, num total de 20.600 m em diâmetros variando entre 150 e 50 mm. Esta adutora, alimentada com a carga hidráulica do RAD 500m³, teve sua pressão de jusante reduzida com a introdução de uma válvula redutora de pressão. Desta adutora principal derivam as subadutoras e ramais para os reservatórios das localidades de Jacuípe, Santo André, Gear e Água Preta. Serão aproveitados os trechos para o REDs de Jacuípe e Gear.

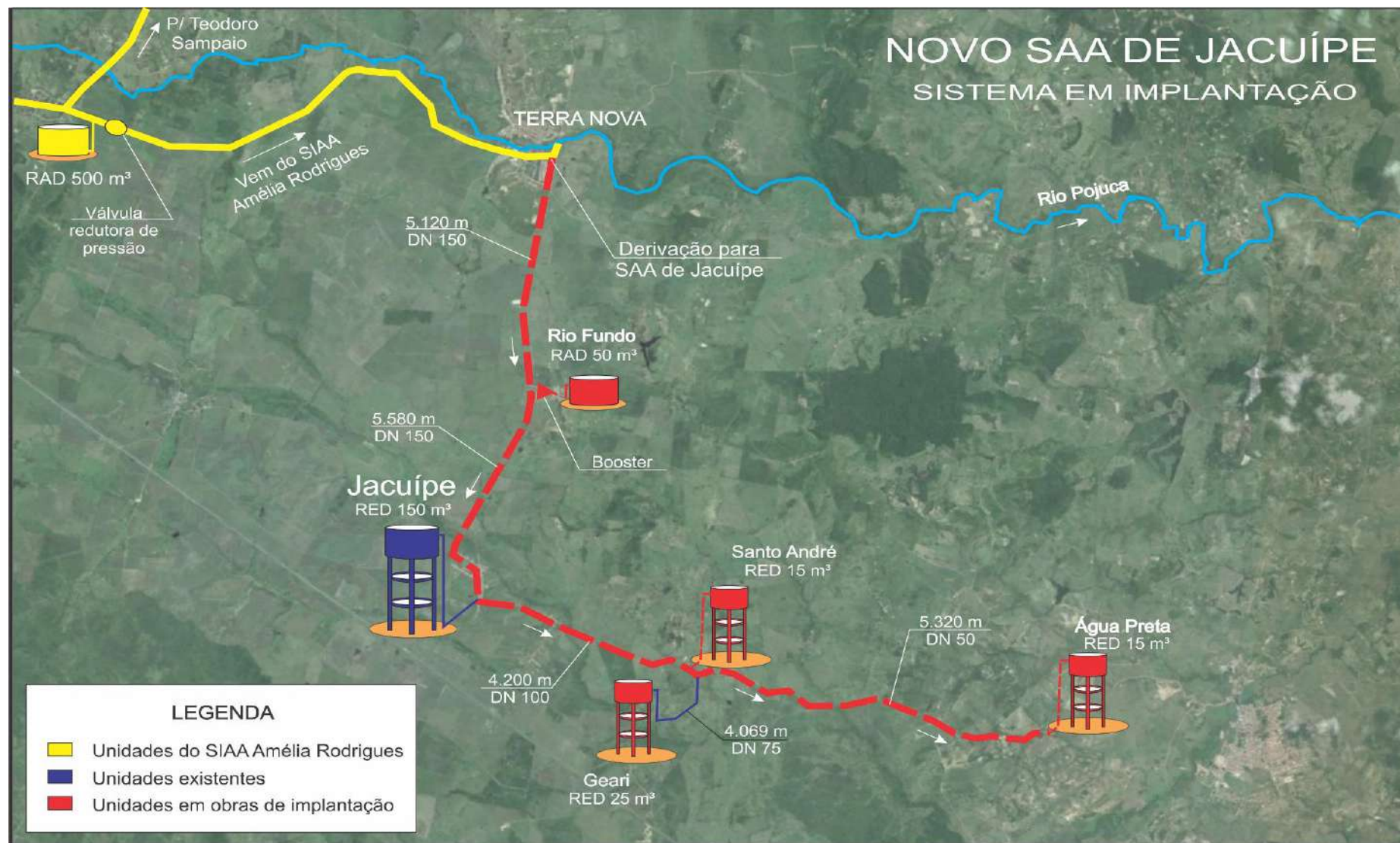


Figura 3. 11 - Croquis Esquemático do SIAA de Jacuípe (em implantação)

Fonte: Geohidro (2015)

A partir da análise realizada, verifica-se que a adutora projetada será operada em condições consideradas satisfatórias, tendo em vista que a velocidade aplicada na tubulação está dentro do limite comumente estabelecido entre (0,6 e 2,4 m/s). Além disso, ao analisar a perda de carga unitária (J), observa-se que a mesma encontra-se abaixo do limite máximo comumente aplicado, correspondente a 10 m/km.

As principais características das adutoras do sistema estão apresentadas no **Quadro 3.28** a seguir.

Quadro 3.28 – Principais características das Adutoras e Subadutoras do SIAA Jacuípe

TRECHO			EXTENSÃO (m)	DN	MATERIAL
Nº	INÍCIO	TÉRMINO			
1	Der. p/ Subsistema Jacuípe (Nazaré do Jacuípe)	Der. p / Rio Fundo	5.120,00	150	PVC 1Mpa
2	Der. p/ Rio Fundo	RAD de Rio Fundo	1.024,00	75	PVC PBA CL20
3	Der. p/ Rio Fundo	Der. Jacuípe	5.580,00	150	PVC 1Mpa
4	Der. Jacuípe	RED Jacuípe	20	75	PVC PBA CL20
5	Der. Jacuípe	Der. Gari	4.200,00	100	PVC PBA CL20
6	Der. Gari	RED Gari	*4.069,00	75	PVC PBA CL20
7	Der. Gari	Der. Santo André	380	100	PVC PBA CL20
8	Der. Santo André	RED Santo André	10	50	PVC PBA CL20
9	Der. Santo André	RED de Água Preta	5.320,00	50	PVC PBA CL20
TOTAL			25.723,00		

3.2.1.3. Reservação

Dos reservatórios existentes pertencentes ao sistema, apenas o reservatório elevado de 100 m³ em Jacuípe será aproveitado. Para as outras localidades, o projeto prevê a desativação dos antigos reservatórios e a implantação de novas unidades, conforme apresentado no **Quadro 3.29** a seguir.

Quadro 3.29 – Principais características dos Reservatórios do SIAA Jacuípe

LOCALIDADE	RESERVATÓRIO	MATERIAL	CONDIÇÃO
Nazaré do Jacuípe	RED 100 m³	Concreto	Existente
Rio Fundo	RAD 50 m³	Concreto	Projetado
Santo André	RED 15 m³	Aço	Projetado
Gari	RED 25 m³	Aço	Projetado
Água Preta	RED 15 m³	Aço	Projetado

3.2.1.4. Rede de Distribuição

As redes de distribuição das localidades do sistema de Jacuípe, Gari e Santo André, totalizam 9.500 m de extensão em tubos em PVC, com diâmetros variando entre 50 e 150 mm.

O sistema distribuidor de Jacuípe apresenta bom estado de conservação, fato que leva ao aproveitamento de toda a sua extensão. Está previsto no projeto, o assentamento de 640 m de novas tubulações para as redes de distribuição de Jacuípe e Santo André. Toda a rede nova foi projetada em PVC, com diâmetros variando entre 50 e 75 mm. Já em Gari, a rede de distribuição não necessitará de ampliações, pois está atendendo bem as necessidades da região.

No projeto está prevista a instalação de cerca de 170 novas ligações domiciliares para as localidades de Jacuípe, Gari e Santo André.

A rede de distribuição de Gari não necessitará do assentamento de novas tubulações, pois está atendendo bem as necessidades da região, sendo aproveitada em sua totalidade. Para a localidade de Água Preta que será incorporada ao sistema, está previsto o assentamento 3.000 m de extensão de rede, com DN 50 mm.

Tendo em vista que esse projeto está com as obras em andamento, o presente trabalho optou por utilizá-lo como referência para a avaliação da rede existente e projetada, concluindo então que não é necessário efetuar um novo cálculo da rede de distribuição.

3.2.2. Resumo das Intervenções Previstas Para Ampliação do Sistema

Diante da obra de ampliação do sistema de Jacuípe estar em andamento, e da vazão utilizada para no projeto ser superior à demanda do sistema no final de plano (2040), não serão necessárias intervenções ao sistema para atender a sede de Jacuípe e as demais localidades que também serão atendidas pelo SIAA de Amélia Rodrigues (Santo André, Geari e Água Preta).

4. OUTROS SISTEMAS

Segundo informações fornecidas pela Prefeitura Municipal, os aglomerados rurais mais importantes existentes no município de São Sebastião do Passé são os seguintes: Pinheiro, Penão, Capivara, Araçatiba, Cariri, Fazenda Campos, Fazenda Água Boa, Rainha dos Anjos, Colégio João Paim, Jangada, Fazenda Bento, Panema, Pedrinhas, KM 2, Quicé, Aragão, Laranjeiras, Alto da Boa Vista, Brejo Grande, Fazenda Conceição, Km 70, Alto do Pitiá, Patrício Dórea, Escola Rozilda Cruz, Fazenda Curralinho, Sereia, Jacuipinho, Palmeira, Fazenda Brito, Jacaré, Água Branca e Jacarandá. Destes, os aglomerados de Araçatiba, Jangada e Patrício Dórea por se localizarem na área de abrangência da Sede Municipal, foram incorporados ao SAA Sede Municipal operado pela EMBASA, neste estudo presente (PARMS e Recôncavo). Além destes aglomerados rurais, merecem destaque o distrito de Lamarão do Passé e o povoado Banco de Areia, que são abastecidos por sistemas simplificados operados pela Prefeitura Municipal.

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 os de abastecimento de água e esgotamento sanitário aos quais, via de regra, a população está sujeita.

Para efeito do estudo presente (PARMS e Recôncavo), as comunidades rurais a serem contempladas no escopo do trabalho são 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 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 no **Quadro 4.1**, a seguir.

Quadro 4.1– Aglomerados Rurais com População Superior a 150 Habitantes - 2015

Item	Nome	População	Demanda Máxima Diária
		(hab.)	(L/s)
1	BANCO DE AREIA (Povoado)	612	0,85
2	BARBADO	512	0,71
3	BOA UNIAO	344	0,48
4	BREJO GRANDE	384	0,53
5	CAMPOS	1012	1,41
6	ESPERANCA	528	0,73
7	LAMARAO DO PASSE (DISTRITO)	1424	1,98
8	QUIBACA	444	0,62
9	SAPUCAIA	152	0,21
10	JACARÉ	300	0,42
11	KM 70	240	0,33
12	BENTO	390	0,54
13	BOA UNIÃO	291	0,40
14	ÁFRICA / CARMO / KM 06 (Integrado)	154	0,21
15	TAQUIPE	178	0,25
16	LAGOA	190	0,26
17	SÃO DOMINGOS	309	0,43
18	ESTADO	401	0,56
19	RIACHO CLARO	363	0,50

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 CERB, porém são operadas por moradores locais. O **Quadro 4.2**, a seguir, apresenta a relação dessas localidades rurais.

Quadro 4.2 – Relação dos Sistemas Implantados pela CERB

Item	Nome	População	Vazão do Poço	
		(hab.)	(m³/h)	(L/s)
1	BANCO DE AREIA	612	36	10,00
2	BREJO GRANDE	384	17,93	4,98
3	LAMARAO DO PASSE	1424	10,69	2,97
4	JACARÉ	300	26,38	7,33
5	BENTO	390	34,3	9,53

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 as 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\$ 150.000,00 por sistema, com base no critério de custo médio, conforme avaliação realizada pela GEOHIDRO. Considerando esse valor unitário e os 19 sistemas simplificados existentes no meio rural do município de São Sebastião do Passé (ver Quadro 4.1), chega-se a um custo total estimado de R\$ 2.850.000,00.

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 (foto abaixo), e tratamento simplificado como cloração, filtração e fervura.

No que se refere às cisternas, convém registrar que o Governo Federal, por meio do Ministério de Integração Nacional, coordena um programa denominado *Programa Água para Todos*, que tem como objetivo disponibilizar água para 750 mil famílias, principalmente residentes no Semiárido do Brasil. O programa visa garantir o amplo acesso à água para as populações rurais dispersas em situação de extrema pobreza, tanto para o consumo doméstico, produção de alimentos e criação de animais, permitindo desta forma a geração de renda familiar dos pequenos produtores rurais.

A seca de 2014, o ano mais seco desde 1880, quando começaram os registros históricos, afetou drasticamente os mananciais do Brasil, prejudicando o atendimento a várias regiões, podendo-se destacar os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. No entanto, o Estado do Ceará, inserido na região Semiárida, praticamente não foi afetado por conta das severas estiagens dos últimos quatro anos consecutivo, conseguido atender à demanda de sua população, graças aos resultados obtidos com o Programa Um Milhão de Cisternas¹.

As cisternas são reservatórios de água padronizados, posicionados de forma semienterradas em locais próximos às residências, com a finalidade de recolher e armazenar água de chuva captada por meio de calhas instaladas no telhado das casas. Com capacidade de armazenamento de 16 mil litros de água, uma cisterna é suficiente para abastecer uma família de cinco pessoas, por um período de estiagem de seis meses. Por serem cobertos, os reservatórios evitam a evaporação e contaminação causada por animais e dejetos trazidos pelas enxurradas.



Na área de abrangência do recôncavo baiano, a precipitação média mensal é significativamente superior às verificadas na Região do Semiárido. Destarte, o período de abastecimento deverá ser superior a seis meses, pois a garantia de suprimento e renovação da água através das chuvas também é consideravelmente maior.

Cabe ressaltar que, visando analisar o manancial subterrâneo como fonte de suprimento de água para os sistemas simplificados existentes no meio rural do município de São Sebastião do Passé, normalmente a solução mais econômica para o abastecimento de pequenos agrupamentos rurais, foi feita uma pesquisa sobre os poços tubulares existentes na região.

De acordo com o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), através do Sistema de Informação de Águas Subterrâneas (SIAGAS), sistema de informações um vasto banco de dados sobre as águas subterrâneas do Brasil, existem 21 poços tubulares (com informações de vazão, cloretos e dureza) no município em estudo, conforme apresentados no **Quadro 4.3**, a seguir.

Cisternas no Sudeste? O Ceará entra no quarto ano de seca e, por lá, não se fala em falta d'água. Qual é a lição? Revista Isto É. Ed. 2356 - 23 de Janeiro de 2015. Disponível em: <http://www.istoe.com.br/colunas-e-blogs/coluna/401600_CISTERNAS+NO+SUDESTE> ará tem a dizer ao País>. Acesso em: 30.jan.2015

Quadro 4.3 – Poços Tubulares Existentes em São Sebastião do Passé

Item	Ponto	Nome	Localidade	Coordenadas UTM		Prof. (m)	Nível Dinâmico (m)	Nível Estático (m)	Vazão (m³/h)	Cloreto (mg/L)	Dureza (mg/L)
				E	N						
				(m)	(m)						
P1	2900000161	CERB 1-742/78	JACUIPE	542012	8616984	132,00	84,00	15,50	4,10	295,00	145,00
P2	2900001073	CERB 1-378/75	BANCO DE AREIA	556500	8627100	82,00	17,22	3,40	36,00	20,00	26,00
P3	2900001092	CERB 1-402/76	JACARE	559250	8612400	95,00	26,88	0,00	26,39	19,00	12,00
P4	2900001105	CERB 1-420/76	LAMARAO DO PASSE	562730	8609451	62,00	25,32	4,80	10,69	10,00	9,00
P5	2900001359	CERB 1-783/78	SEDE VIII	555600	8615400	288,00	30,78	1,50	39,60	56,00	104,50
P6	2900001401	CERB 1-1129/81	JACUIPE II	540414	8618738	130,00	35,19	7,28	18,00	54,00	53,00
P7	2900001627	CERB 1-1366/82	TAQUIPE I	553374	8624399	175,00	66,25	50,85	13,64	61,00	120,00
P8	2900001628	CERB 1-1367/82	TAQUIPE II	553312	8623631	201,00	65,19	38,75	23,29	51,54	130,37
P9	2900001836	CERB 2-95/73	SEDE IV	554850	8617887	85,00	34,46	6,00	24,80	26,50	33,00
P10	2900001843	CERB 2-104/73	SEDE V	554600	8618000	95,00	41,10	14,00	23,97	26,00	40,50
P11	2900001851	CERB 2-114/73	FAZENDA BARBADO VI	554400	8618300	137,00	52,53	23,00	18,39	29,00	44,00
P12	2900004631	CERB 1-4098/87	ARACATIBA I	553934	8617087	60,00	22,60	11,57	19,80	101,85	160,49
P13	2900004632	CERB 1-4104/87	ARACATIBA II	554116	8617824	78,00	33,08	11,43	18,00	33,30	80,25
P14	2900004633	CERB 1-4115/87	BREJO GRANDE	558269	8626755	59,00	24,45	2,50	18,00	205,65	322,85
P15	2900004634	CERB 1-2449/84	ZONA DO CAMPO	553602	8617364	54,00	18,55	2,95	21,38	20,11	28,35
P16	2900004635	CERB 1-2454/84	JANGADA	555445	8617975	68,00	41,24	5,54	10,26	70,38	118,44
P17	2900004636	CERB 1-2462/84	CURRALINHO	554595	8615397	76,00	43,16	10,46	11,98	49,26	96,01
P18	2900004637	CERB 1-4488/88	SEDE X	554327	8617701	70,00	22,07	7,49	26,38	117,39	150,05
P19	2900004638	CERB 1-1880/83	TAQUIPE III	556244	8625715	286,00	73,14	38,58	113,11	184,83	174,61
P20	2900004639	CERB 1-4267/87	FLORES	539296	8616988	50,00	22,60	0,80	7,29	884,72	871,82
P21	2900006183	CERB 2-53/73	SEDE II	555382	8616808	74,50	34,46	0,00	19,29	15,00	58,00
Médias						112,26	38,77	12,21	24,02	110,98	132,30

Fonte: SIAGAS/CPRM, 2015

Conforme indicado no quadro anterior, a vazão média dos poços existentes no município em estudo é de 24,02 m³/h (6,67 L/s) e a profundidade média do nível dinâmico é da ordem de 38,77 m. Dos poços apresentados, destaca-se o poço denominado CERB – 1 – 1880/83, situado em Taquipe, que produz uma vazão de 113,11m³/h (31,42 L/s).

Admitindo-se um per capita médio de 100 L/hab.dia, um valor compatível para o consumo humano rural, e a vazão média referida anteriormente, de 6,67 L/s, um poço tubular consegue atender cerca de 4.800 pessoas, contingente esse superior aos registrados nos agrupamentos rurais do município em questão. Portanto, em termos de capacidade, o manancial subterrâneo da região é satisfatório.

A qualidade das águas produzidas pelos poços do município também é boa, pois as médias dos parâmetros de cloreto e de dureza são, respectivamente, 110,98 mg/l e 132,30 mg/l. Esses valores são bem inferiores aos recomendados pela Portaria 2914 (12/12/2011), do Ministério da Saúde, cujos limites aceitáveis para o consumo humano são, respectivamente, 250 mg/L e 500 mg/L.

Para localização dos poços listados no quadro anterior, foi elaborada a **Figura 4.1**, que está apresentada a seguir.

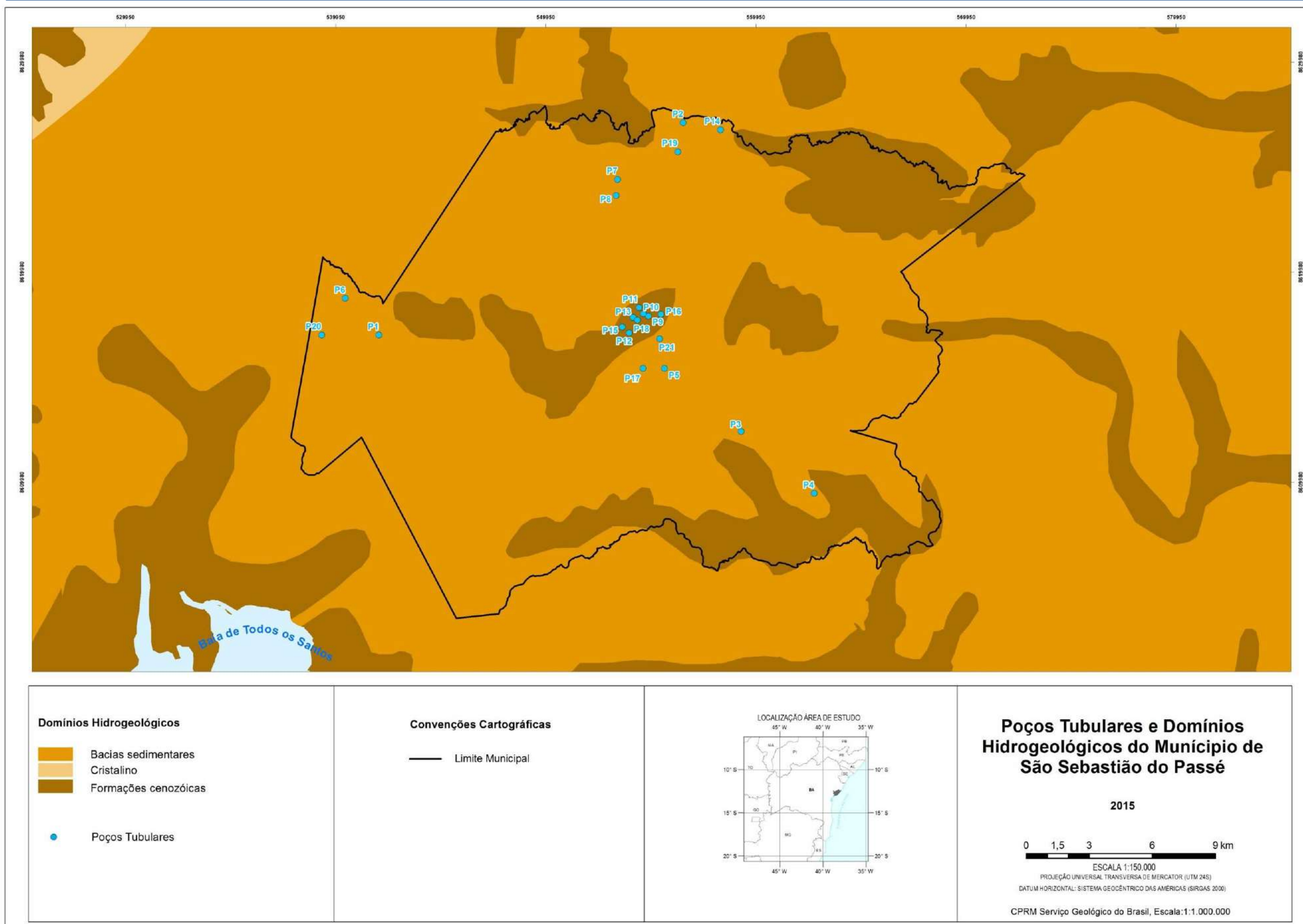


Figura 4. 1 – Poços Tubulares no Município de São Sebastião do Passé
Fonte: CPRM, 2014

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NB 594: Elaboração de Projetos Hidráulicos de Rede de Distribuição de Água Potável para Abastecimento Público. Rio de Janeiro, 1977.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12217: Projetos de Reservatório de Distribuição de Água para Abastecimento Público. Rio de Janeiro, 1994

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12218: Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público. Rio de Janeiro, 1994

EMBASA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. DT/TS/TSD - Departamento de Desenvolvimento Operacional. COPAE - Controle Operacional de Água e Esgoto. Março, 2014.

EMBASA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. Projeto de Ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Amélia Rodrigues e outros municípios. Elaborado pela empresa HITA, 2005

GEOHIDRO – Estudo Populacional e Demanda do Município de São Sebastião do Passé, Tomo III – Vol. 1 – Capítulo 13 – rev 2

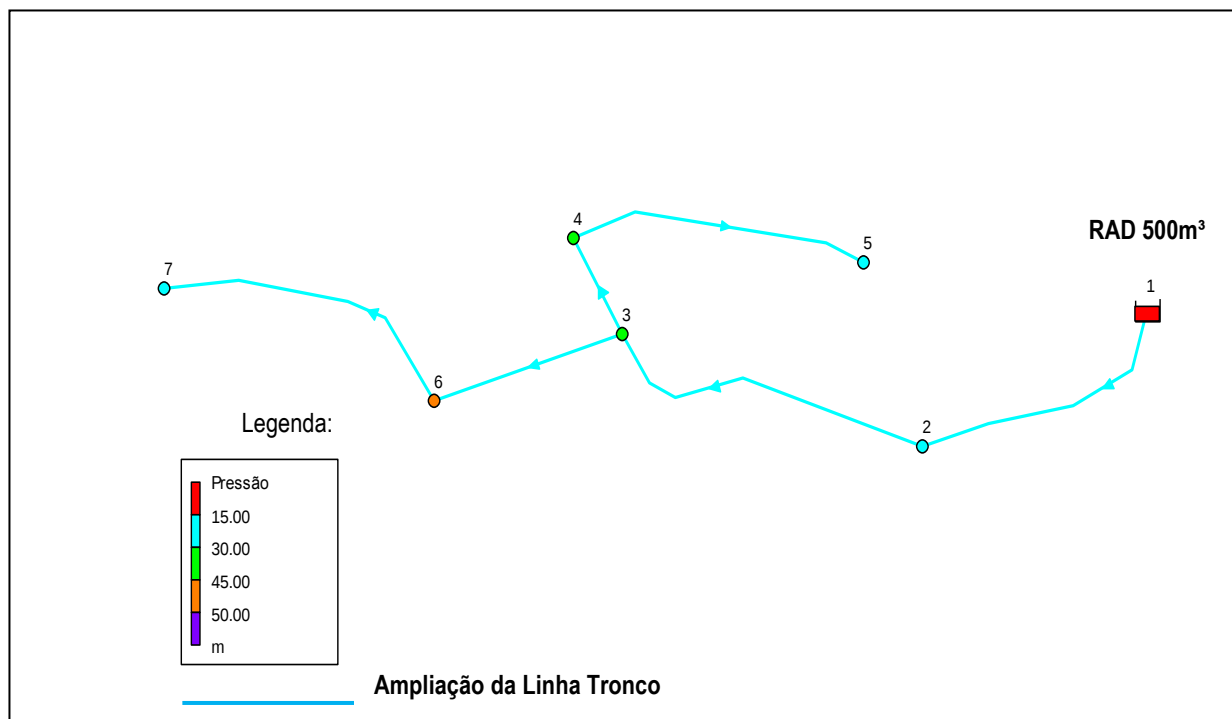
GEOHIDRO. Dados de levantamento de campo, março de 2014.

Ministério da Saúde. Portaria n. 2.914, de 12 de Dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2011.

ANEXOS

1 - Cálculos Hidráulicos da Rede de São Sebastião do Passé – Zona Alta

A seguir está apresentado o croquis esquemático da linha tronco da Zona Alta e na sequência os quadros com os resultados do dimensionamento elaborados através do software Epanet – versão 2.0.



Página 1

04/02/2015 09:45:02

```

*****
*                               EPANET 2.0 Brasil                               *
*                               Hidráulica e Qualidade da Água                       *
*                               Simulação da Rede                                   *
*                               Versão 2.00.11                                     *
*****

```

Arquivo de Rede: ZONA ALTA ALTERNATIVA.net

Tabela de Trecho - Nó:

Trecho: ID	Início: Nó	Fim: Nó	Comprimento m	Diâmetro mm
1	1	2	547	250
2	2	3	668	250
3	3	4	210.9	150
4	4	5	604	150
5	3	6	402.9	200
6	6	7	619	200

Resultados nos Nós:

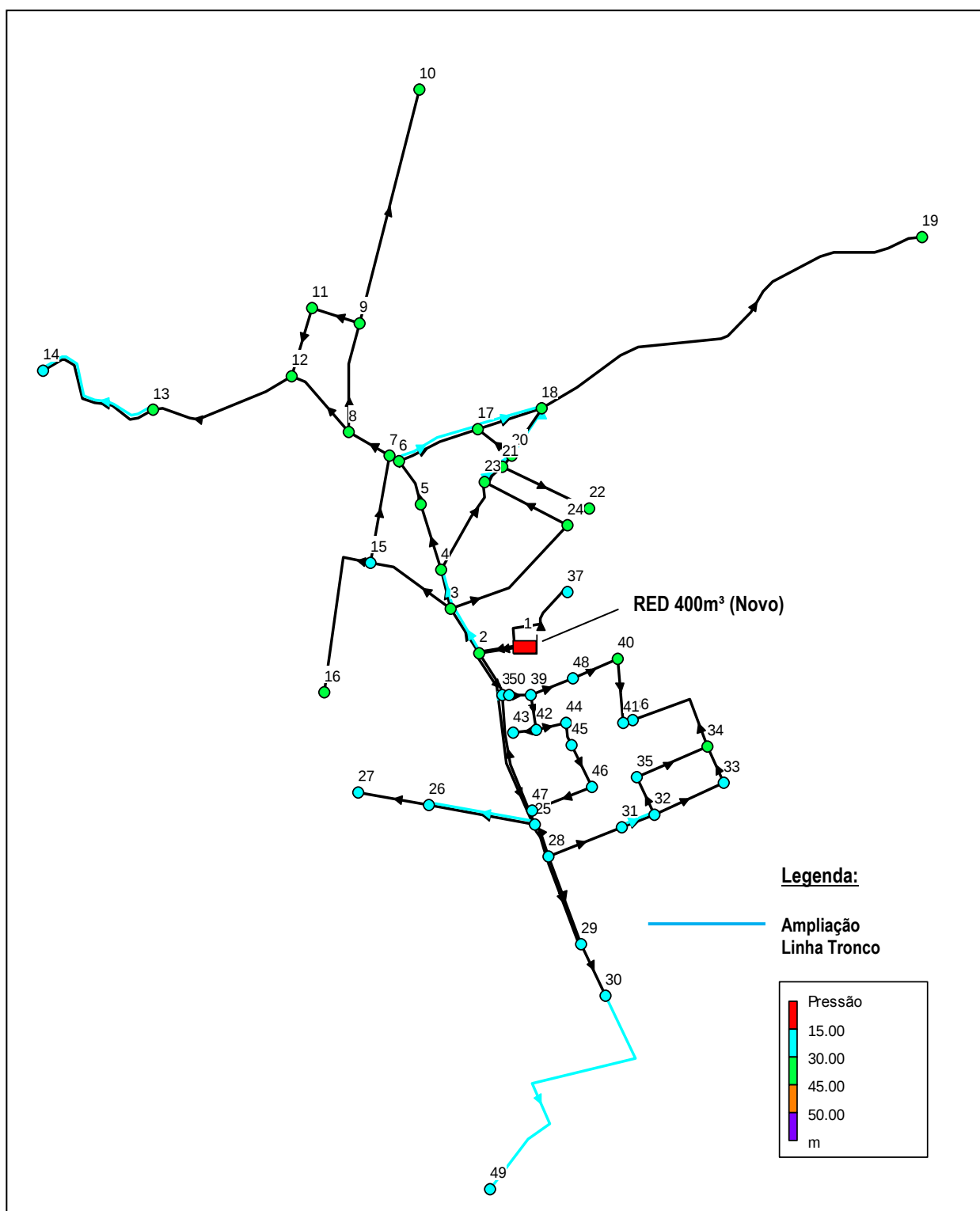
Nó ID	Consumo LPS	Carga Hidráulica m	Pressão m	Qualidade
2	3.53	110.06	17.26	0.00
3	4.55	109.20	37.20	0.00
4	4.16	108.62	43.82	0.00
5	4.45	108.15	26.65	0.00
6	3.10	108.90	47.70	0.00
7	6.41	108.68	16.88	0.00
1	-26.20	111.00	0.00	0.00 RNF

Resultados nos Trechos:

Trecho: ID	Vazão LPS	Velocidade m/s	Perda de Carga m/km	Estado
1	26.20	0.53	1.71	open
2	22.67	0.46	1.29	open
3	8.61	0.49	2.79	open
4	4.45	0.25	0.77	open
5	9.51	0.30	0.75	open
6	6.41	0.20	0.35	open

2.- Cálculos Hidráulicos da Rede de São Sebastião do Passé – Zona Baixa

A seguir está apresentado o croquis esquemático da linha tronco da Zona Baixa e na sequência os quadros com os resultados do dimensionamento elaborados através do software Epanet – versão 2.0.



Página 1

18/01/2015 14:27:05

```
*****
*                               EPANET 2.0 Brasil                      *
*                               Hidráulica e Qualidade da Água        *
*                               Simulação da Rede                      *
*                               Versão 2.00.11                        *
*****
```

Arquivo de Rede: SAO SEBASTIAO ZONA BAIXA ALT_ 1.NET

Tabela de Trecho - Nó:

Trecho: ID	Início: Nó	Fim: Nó	Comprimento m	Diâmetro mm
1	1	2	142	200
2	1	2	142	300
3	2	3	163	200
4	3	4	126	200
5	4	5	218	200
6	5	6	152	200
7	6	7	138	200
8	7	8	150	200
9	8	9	341	200
10	9	10	756	200
11	9	11	156	150
12	11	12	225	75
13	8	12	253	150
14	12	13	477	150
15	13	14	478	100
16	7	15	342	150
17	3	15	302	150
18	15	16	519	150
19	6	17	274	100
20	17	18	213	100
21	18	19	1385	200
22	17	20	139	100
23	18	20	183	100
24	20	21	48	100
25	21	22	306	100
26	21	23	77	100
27	23	24	302	100
28	4	23	317	150
29	3	24	468	150
30	2	38	577	150
31	25	26	353	100
32	26	27	232	100
33	25	28	107	150
34	28	29	300	150
35	2	28	684	300
36	28	29	300	300
37	29	30	176	150

Página 2

Tabela de Trecho - Nó: (continuação)

Trecho: ID	Início: Nó	Fim: Nó	Comprimento m	Diâmetro mm
38	28	31	251	250
39	31	32	110	100
40	32	33	245	150
41	33	34	126	150
42	34	35	243	100
43	32	35	133	100
44	34	36	348	150
45	1	37	332	100
46	38	25	10	100
47	50	39	63	150
48	39	48	150	150
49	40	41	202	150
50	39	42	111	200
51	42	43	70	100
52	42	44	94	100
53	44	45	76	200
54	45	46	145	100
55	46	47	205	100
56	48	40	136	100
57	30	49	1007	100
58	38	50	27	150
59	2	3	163	200
60	3	4	126	100
61	25	26	353	100
62	6	17	274	100
63	17	18	213	100
64	20	21	48	150
65	21	23	77	150
66	18	20	183	100
67	13	14	478	100
68	31	32	110	100

Resultados nos Nós:

Nó ID	Consumo LPS	Carga Hidráulica m	Pressão m	Qualidade
2	0.68	86.45	30.53	0.00
3	1.33	85.63	33.36	0.00
4	0.82	84.76	31.56	0.00
5	0.41	83.78	31.78	0.00
6	0.39	83.12	36.42	0.00
7	0.67	82.73	33.63	0.00
8	1.45	81.89	35.19	0.00
9	1.86	81.43	34.23	0.00
10	3.92	81.29	32.79	0.00
11	3.91	81.22	32.52	0.00

Página 3

Resultados nos Nós: (continuação)

Nó	Consumo	Carga	Hidráulica	Pressão	Qualidade
ID	LPS	m	m		
12	1.69	80.56	35.66	0.00	
13	2.89	78.35	30.05	0.00	
14	6.41	76.41	24.21	0.00	
15	1.80	83.63	28.53	0.00	
16	2.31	83.48	33.58	0.00	
17	0.89	82.83	33.93	0.00	
18	6.04	82.36	33.86	0.00	
19	5.44	81.88	33.08	0.00	
20	0.59	83.19	31.59	0.00	
21	0.42	83.30	31.50	0.00	
22	0.91	83.17	32.14	0.00	
23	0.84	83.51	31.51	0.00	
24	1.10	85.13	31.23	0.00	
25	1.68	85.72	21.12	0.00	
26	2.08	84.75	28.75	0.00	
27	3.18	83.62	29.12	0.00	
28	2.32	86.05	20.75	0.00	
29	0.00	86.05	26.55	0.00	
30	0.00	85.89	20.99	0.00	
31	0.67	86.01	24.61	0.00	
32	1.29	85.59	25.99	0.00	
33	0.95	85.44	28.64	0.00	
34	1.81	85.39	30.99	0.00	
35	1.06	85.43	27.53	0.00	
36	1.13	85.37	29.86	0.00	
37	1.22	86.76	27.56	0.00	
38	1.21	85.71	21.91	0.00	
39	0.36	85.63	18.33	0.00	
40	1.05	85.46	30.66	0.00	
41	0.37	85.46	28.16	0.00	
42	0.00	85.62	16.83	0.00	
43	0.45	85.61	20.81	0.00	
44	0.18	85.50	17.10	0.00	
45	0.52	85.50	18.13	0.00	
46	0.40	85.44	22.56	0.00	
47	0.50	85.41	20.81	0.00	
48	0.55	85.59	21.19	0.00	
49	4.13	80.29	23.75	0.00	
50	0.00	85.69	21.89	0.00	
1	-73.88	87.00	0.00	0.00	RNF

Página 4

Resultados nos Trechos:

Trecho:	Vazão	Velocidade	Perda de Carga	Estado
ID	LPS	m/s	m/km	
1	18.33	0.58	3.84	Open
2	54.33	0.77	3.84	Open
3	21.03	0.67	5.05	Open
4	24.61	0.78	6.90	Open
5	19.85	0.63	4.50	Open
6	19.44	0.62	4.32	Open
7	15.80	0.50	2.86	Open
8	22.13	0.70	5.59	Open
9	10.81	0.34	1.35	Open
10	3.92	0.12	0.18	Open
11	5.03	0.28	1.37	Open
12	1.12	0.25	2.89	Open
13	9.87	0.56	5.24	Open
14	9.30	0.53	4.65	Open
15	2.89	0.37	4.05	Open
16	-7.00	0.40	2.64	Open
17	11.11	0.63	6.62	Open
18	2.31	0.13	0.30	Open
19	1.47	0.19	1.07	Open
20	2.12	0.27	2.19	Open
21	5.44	0.17	0.35	Open
22	-2.33	0.30	2.62	Open
23	-3.73	0.47	4.54	Open
24	-2.12	0.27	2.18	Open
25	0.91	0.12	0.42	Open
26	-2.40	0.31	2.80	Open
27	-3.33	0.42	5.35	Open
28	8.55	0.48	3.93	Open
29	4.43	0.25	1.07	Open
30	4.86	0.28	1.29	Open
31	2.38	0.30	2.74	Open
32	3.18	0.40	4.88	Open
33	-7.67	0.43	3.17	Open
34	0.54	0.03	0.02	Open
35	21.03	0.30	0.58	Open
36	3.59	0.05	0.02	Open
37	4.13	0.23	0.93	Open
38	6.91	0.14	0.17	Open
39	2.82	0.36	3.84	Open
40	3.38	0.19	0.63	Open
41	2.43	0.14	0.33	Open
42	-0.51	0.07	0.14	Open
43	1.57	0.20	1.21	Open
44	1.13	0.06	0.07	Open
45	1.22	0.16	0.74	Open
46	-0.73	0.09	0.27	Open
47	4.38	0.25	1.05	Open

Página 5

Resultados nos Trechos: (continuação)

Trecho:	Vazão	Velocidade	Perda de Carga	Estado
ID	LPS	m/s	m/km	
48	1.97	0.11	0.22	Open
49	0.37	0.02	0.01	Open
50	2.05	0.07	0.05	Open
51	0.45	0.06	0.11	Open
52	1.60	0.20	1.26	Open
53	1.42	0.05	0.03	Open
54	0.90	0.11	0.41	Open
55	0.50	0.06	0.13	Open
56	1.42	0.18	0.99	Open
57	4.13	0.53	5.55	Open
58	4.38	0.25	0.74	Open
59	25.06	0.80	5.05	Open
60	4.61	0.59	6.90	Open
61	2.88	0.37	2.74	Open
62	1.78	0.23	1.07	Open
63	2.57	0.33	2.19	Open
64	-7.59	0.43	2.18	Open
65	-8.63	0.49	2.80	Open
66	-3.07	0.39	4.54	Open
67	3.52	0.45	4.05	Open
68	3.42	0.44	3.84	Open

FASE 2 - TOMO III - RELATÓRIOS DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE**VOLUME 09 – MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ****APÊNDICE 1****ESTUDO AMBIENTAL EXPEDITO DAS ALTERNATIVAS****SUMÁRIO**

1	APRESENTAÇÃO	2
2	CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ	3
2.1	ASPECTOS FÍSICOS	4
2.2	ASPECTOS BIÓTICOS	10
2.3	ASPECTOS ANTRÓPICOS.....	12
2.4	ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS	14
2.4.1	Mata Atlântica	14
2.4.2	Unidades de Conservação (UC)	14
2.4.3	Áreas de Preservação Permanente (APP)	17
2.4.4	Comunidades Tradicionais	17
2.4.5	Arqueologia.....	17
2.4.6	Bens tombados pelo IPHAN	18
3	ANÁLISE AMBIENTAL DAS ALTERNATIVAS	19
3.1	PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS PARA SELEÇÃO DA(S) ALTERNATIVA(S).....	26
3.2	ALTERNATIVA(S) PROPOSTA(S).....	28
3.3	MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS PARA A SELEÇÃO DA(S) ALTERNATIVA(S)	30
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
5	REFERÊNCIAS	46

1 APRESENTAÇÃO

As informações apresentadas neste item têm como objetivo sinalizar as restrições socioambientais existentes na região de estudo - município de São Sebastião do Passé -, para subsidiar a seleção das alternativas para os sistemas de abastecimentos de água, assim como auxiliar no dimensionamento da necessidade de execução de medidas e programas de controle.

A finalidade do presente estudo não é compor um diagnóstico socioambiental detalhado da região, mas apresentar informações pertinentes sobre a área de interesse, através de uma caracterização sucinta e direcionada, de forma a balizar as proposições/formulações das alternativas dos sistemas de abastecimento de água para o município em questão.

Inicialmente, uma vez formulada as alternativas de abastecimento para o município, o foco da abordagem deste estudo ambiental apoiará, observadas as restrições socioambientais identificadas no município de São Sebastião do Passé, a tomada de decisão no que tange as alternativas propostas para o sistema de abastecimento de água para o horizonte de 30 anos. Neste segundo momento, os aspectos físicos, bióticos e antrópicos serão direcionados às alternativas formuladas, de maneira detalhada, atentando às restrições, viabilidade técnica, econômica e ambiental, junto ao dimensionamento de medidas de controle e/ou mitigação e de programas ambientais relacionados ao sistema proposto.

A estruturação desse estudo permite apresentar um diagnóstico expedito com base em aspectos físicos, bióticos e antrópicos dos municípios, considerados relevantes para a tomada de decisão com relação à análise das alternativas. O diagnóstico apresenta informações especializadas que, em conjunto com as descrições, permitem visualizar e entender o comportamento dos principais aspectos e questões tratadas no território.

2 CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ

Esse tópico apresenta uma caracterização socioambiental através de descrição sintética de atributos ambientais e socioeconômicos do município de São Sebastião do Passé.

Para subsidiar o processo de seleção de alternativas de sistemas de abastecimento de água é de extrema relevância a realização das seguintes etapas: (1) diagnóstico e caracterização ambiental; (2) diretrizes de uso e ocupação do solo expressas nos instrumentos de planejamento e gestão territorial; (3) identificação de fatores críticos e o conhecimento das restrições ambientais estabelecidas pela legislação vigente e características ambientais relevantes.

As informações apresentadas no estudo ambiental das alternativas estão baseadas, principalmente, nos documentos produzidos para o Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara:

- Relatório da FASE 1 – TOMO II – Estudos Básicos, Volume 01 – Estudo populacional e demanda, Capítulo 13 – Estudo populacional e demanda do município de São Sebastião do Passé;
- Relatório da FASE 1 – TOMO II – Estudos Básicos, Volume 02 – Diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água – Mananciais, Barragens e Captações, Capítulo 6 – Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Mananciais, Barragens e Captações do Município de São Sebastião do Passé;
- Relatório da FASE 1 – TOMO II – Estudos Básicos, Volume 03 – Diagnósticos dos sistemas de abastecimento de água – Adutoras, Estações Elevatórias (EE) e Estações de Tratamento de Água (ETA), Capítulo 7 – Diagnósticos dos Sistemas de Abastecimento de Água – Adutoras, Estações Elevatórias e Estações de Tratamento de Água (ETA) do Município de São Sebastião do Passé;
- Relatório da FASE 1 – TOMO II – Estudos Básicos, Volume 04 – Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Reservatórios, Redes de Distribuição, Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética, Capítulo 8 – Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Reservatórios, Redes de Distribuição, Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética do Município de São Sebastião do Passé;
- Legislação vigente relacionada aos aspectos socioambientais;
- Censo Demográfico do IBGE, realizado em 2010;
- Informações e publicações disponibilizadas em sites de instituições governamentais e não-governamentais e universidades.

2.1 ASPECTOS FÍSICOS

O **Quadro 2.1** apresenta de forma sintética as principais características dos aspectos físicos a serem considerados no presente estudo.

Quadro 2.1 - Principais aspectos físicos – Município de São Sebastião do Passé

ASPECTOS FÍSICOS	DESCRIÇÃO
CLIMA	O tipo climático do município em questão é definido como úmido a subúmido, com temperatura média anual de 24,6°C. O período chuvoso é de março a agosto, sendo a pluviosidade anual de 1.539,8 mm (SEI, 2013).
HIDROGRAFIA	O município se insere na Região de Planejamento e Gestão de Águas Recôncavo Norte e Inhambupe (RPGA XI) (Resolução nº 80, de 25 de agosto de 2011, que altera a Resolução nº 43 de 02 de março de 2009). Os principais rios perenes do município são: rio Jacuípe, rio Joanes e rio Pojuca (Figura 2.1) (SEI, 2013). Estes mananciais são de grande importância para o abastecimento da RMS, pois são utilizados como mananciais supridores dos seguintes sistemas: SIAA de Salvador, SIAA do Recôncavo, SIAA de Barra do Pojuca e SAA da Braskem. Salienta-se que a área urbana do distrito de Maracangalha, pertencente à São Sebastião do Passé, é abastecida pelo SIAA do Recôncavo.
HIDROGEOLOGIA	No município há predominância dos domínios hidrogeológicos das Bacias Sedimentares e Formações Cenozóicas. As bacias sedimentares são constituídas por rochas sedimentares diversificadas, e se constituem em importantes reservatórios de água subterrânea, formando o denominado aquífero do tipo poroso ou sedimentar. Em termos hidrogeológicos, estas bacias têm alto potencial, com excelentes condições de armazenamento e fornecimento d'água, em decorrência da grande espessura de sedimentos e da alta permeabilidade de suas litologias, que permite a exploração de vazões significativas. As Formações Superficiais Cenozoicas, por sua vez, são constituídas por pacotes de rochas sedimentares de naturezas diversas, que recobrem as rochas mais antigas das bacias sedimentares e do cristalino (CPRM, 2005). As rochas sedimentares cretáceas da Formação São Sebastião são as principais formações geológicas da área do município em estudo. Os aquíferos mais abundantes e de maior potencial hídrico estão sob a Formação São Sebastião, todavia na Formação Marizal também há importantes ocorrências, embora em condições mais limitadas de exploração. Os domínios hidrogeológicos do município de São Sebastião do Passé estão apresentados na Figura 2.2. O Sistema de abastecimento de água que atende a Sede Municipal de São Sebastião do Passé e o SIAA de Jacuípe, ambos operados pela Embasa utilizam o manancial subterrâneo. Cabe mencionar que o distrito de Lamarão do Passé, o povoado Banco de Areia e outros aglomerados rurais são abastecidos por sistemas de abastecimentos de água simplificados operados pela Prefeitura Municipal, os quais que também são supridos pelo manancial subterrâneo.

(continua)

Quadro 2.1 - Principais aspectos físicos – Município de São Sebastião do Passé

(continuação)

ASPECTOS FÍSICOS	DESCRIÇÃO
QUALIDADE DE ÁGUA	Com base nos dados disponibilizados pelo Programa Monitora¹ (Inema, 2014), o rio Jacuípe é monitorado em três locais do território municipal: o ponto RCN-JCP-080, localizado no distrito de Jacuípe; o ponto RCN-JCP-090 situado a montante da zona urbana da cidade, no bairro de Araçatiba; e o ponto RCN-JCP-130 na Fazenda Lourival, situado a 6 km a jusante do ponto RCN-JCP-090. De acordo com relatório do Programa Monitora, a única campanha realizada para o ponto RCN-JCP-080 apresentou resultado “Regular” para o Índice de Qualidade de Água (IQA). Para o ponto RCN-JCP-090, do total de 18 (dezoito) campanhas realizadas no período de 2008-2014, cerca 60% apresentam IQA entre “Péssimo” e “Regular”. Todavia, as campanhas realizadas nos anos de 2013 e 2014, que representam 20% do total, indicaram “Boa” qualidade. O ponto RCN-JCP-130 alterna resultados de qualidade “Regular” e “Boa” durante todo o período monitorado (2008-2014), onde das 18 (dezoito) campanhas realizadas cerca 60% apresentam resultados de qualidade “Boa”. Com base nos dados do Programa Monitora relativo aos últimos seis anos, pode-se concluir que os pontos monitorados para os mananciais superficiais no município de São Sebastião do Passé encontram-se com qualidade variando de regular a boa. No tocante à qualidade das água subterrâneas, conforme dados dos poços disponibilizados pela Embasa e apresentados no relatório da Fase 1 - Tomo II – Volume 02 – Capítulo 06 – Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Mananciais, Barragens e Captações do Município de São Sebastião do Passé, verificou-se que a água produzida nos poços avaliados é de boa qualidade, uma vez que se encontra em conformidade com os Valores Máximos Permitidos (VMP) pela Portaria MS nº 2.914/2011, exceto para o parâmetro cor, que faz parte do padrão organoléptico de potabilidade. Tal fato está relacionado ao teor de ferro e manganês presente na água, o que provoca estímulos sensoriais que afetam a aceitação para consumo humano, mas que não necessariamente implicam em risco à saúde.
GEOLOGIA	As unidades geológicas presentes no município de São Sebastião do Passé estão relacionadas à Bacia Sedimentar do Recôncavo (Formação Marizal, Grupo Massacarã, Grupo Ilhas e o Grupo Santo Amaro) e Formações Superficiais (Depósitos aluvionares e o Grupo Barreiras). A Formação São Sebastião, pertencente ao Grupo Massacarã, apresenta maior representatividade, seguido pelo Grupo Barreiras. Suas litologias são compostas principalmente por Arenito, Siltito, Argilito e Folhelho (CPRM, 2008). A Erro! Fonte de referência não encontrada. ilustra a geologia no município de São Sebastião do Passé.
GEOMORFOLOGIA	O município de São Sebastião do Passé compreende as unidades morfoestruturais da Bacia Sedimentar Recôncavo-Tucano e Região de Acumulação Fluvial (BAHIA, 2014). A geomorfologia do município de São Sebastião do Passé está apresentada na Figura 2.4. A Bacia Sedimentar do Recôncavo corresponde ao setor meridional da fossa tectônica do Recôncavo-Tucano/Jatobá, que também apresenta um tabuleiro dissecado, constituído por arenitos e folhelhos da Formação São Sebastião e areias e argilas da Formação Marizal. Já a região de acumulação refere-se a área resultante de processos de acúmulo fluvial, no caso, pelo rio Pojuca. (BAHIA, 2014). Em relação à vulnerabilidade natural dos solos à erosão, o Tabuleiro Dissecado do Recôncavo, que ocupa a área expressiva da porção central e nortes de do município, é classificado com vulnerabilidade moderada a alta, de acordo com o Zoneamento Ecológico-Econômico da Bahia (BAHIA, 2014), já a porção sudoeste, onde ocorre a Baixada Litorânea do Recôncavo, a vulnerabilidade natural é alta.
SOLOS	A classe de solo predominante no município é o Argissolos Vermelho-Amarelo, ocorrendo em menor proporção, os Vertissolos e Gleissolos.

Fonte: SEI, 2013; CPRM, 2005; CPRM, 2008; Bahia, 2014; Geohidro, 2014; INEMA, 2014.

¹ Relatórios do Programa Monitora disponibilizados no site do INEMA para o período de 2008 a 2011.

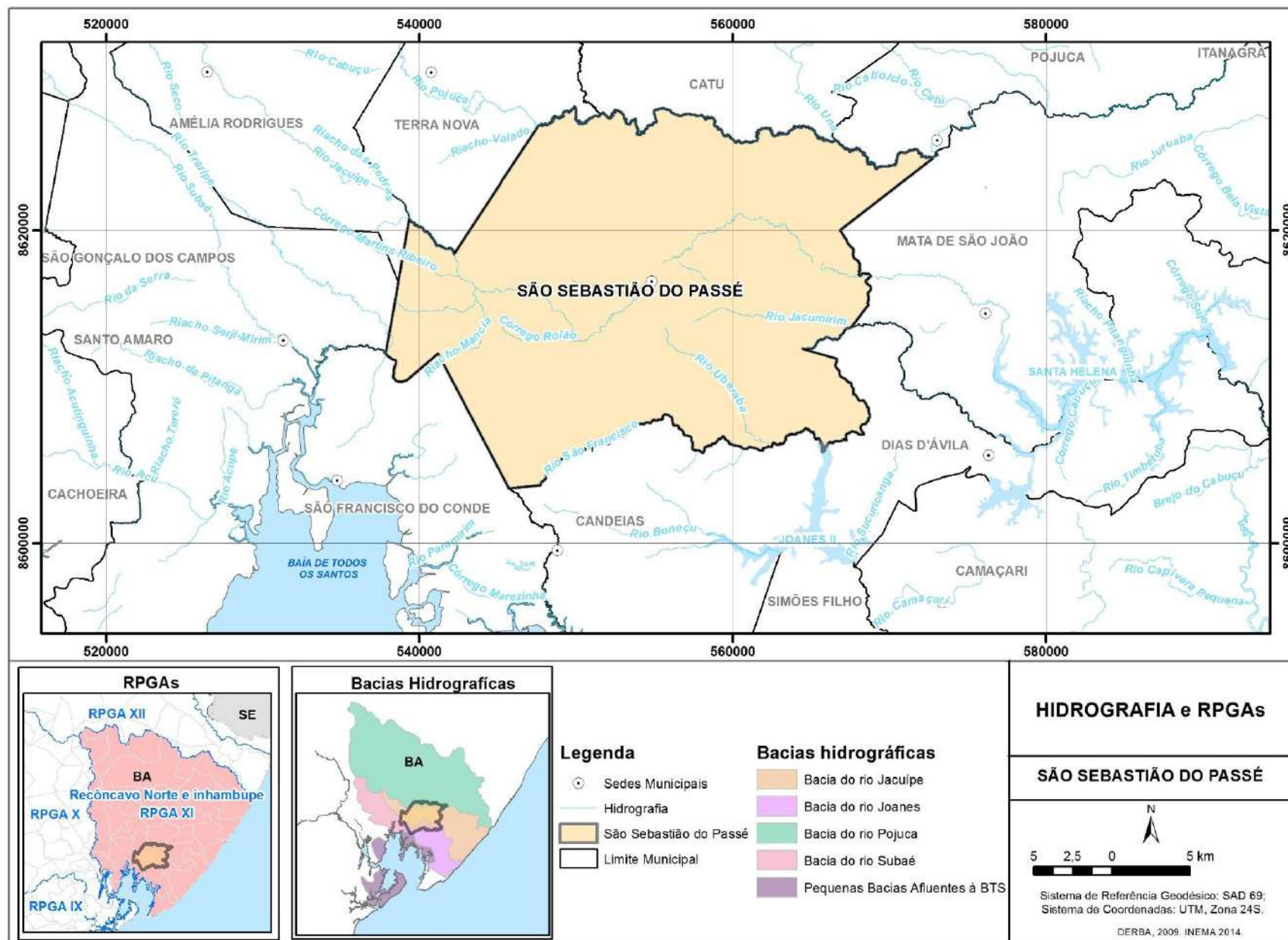


Figura 2.1 – Hidrografia e RPGAs – São Sebastião do Passé

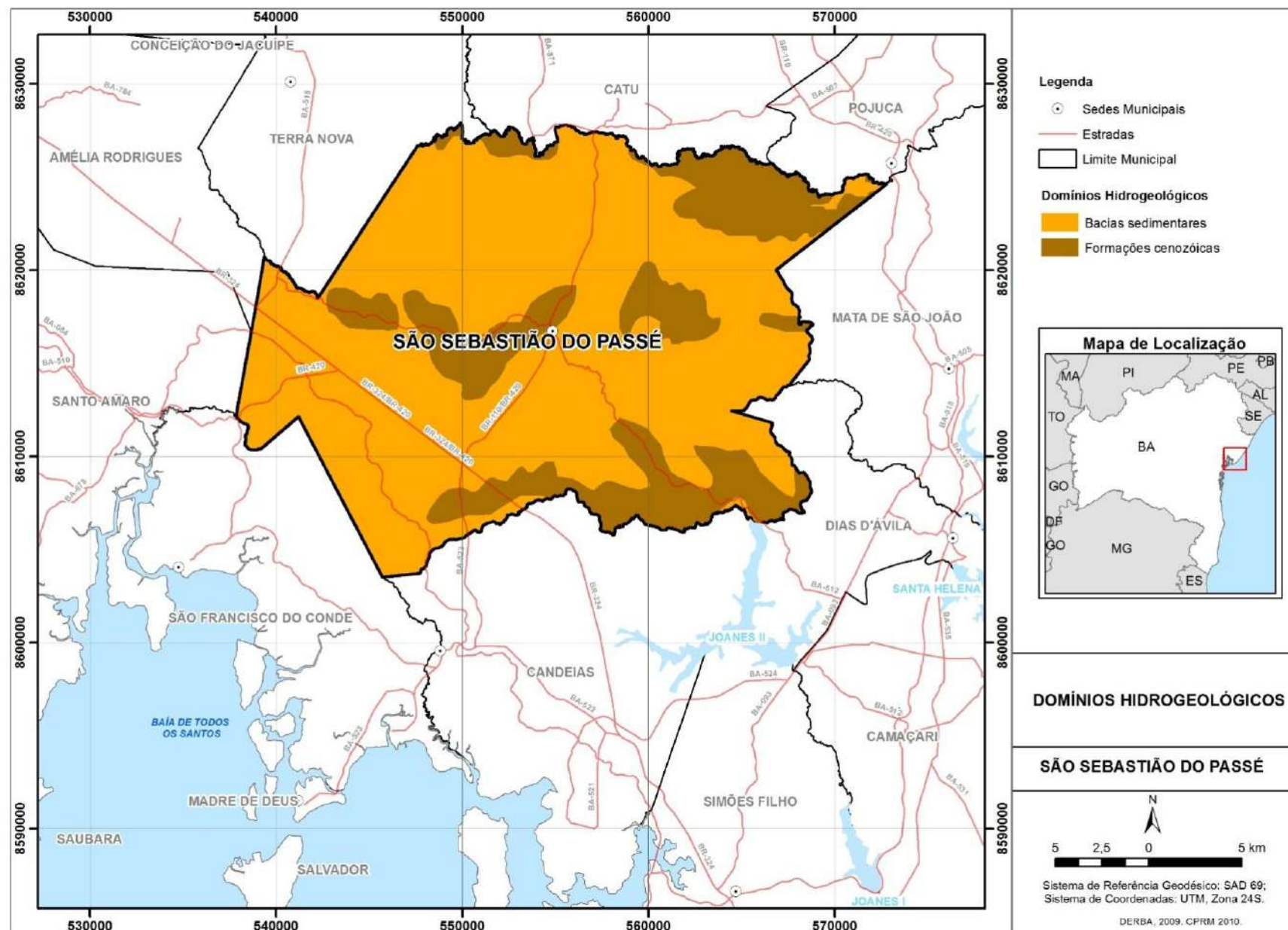


Figura 2.2 – Domínios hidrogeológicos - São Sebastião do Passé

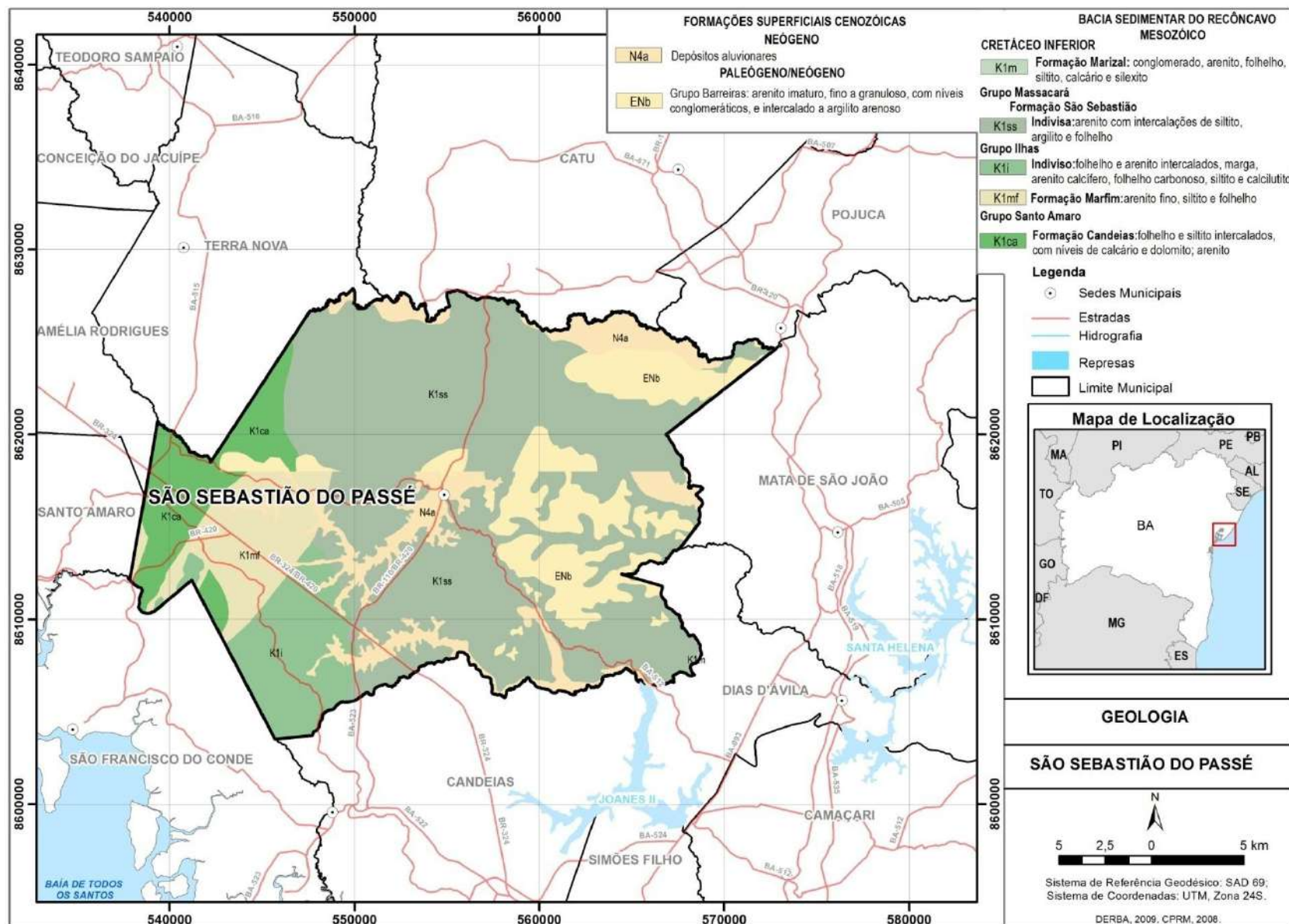


Figura 2.3 – Geologia – Município de São Sebastião do Passé

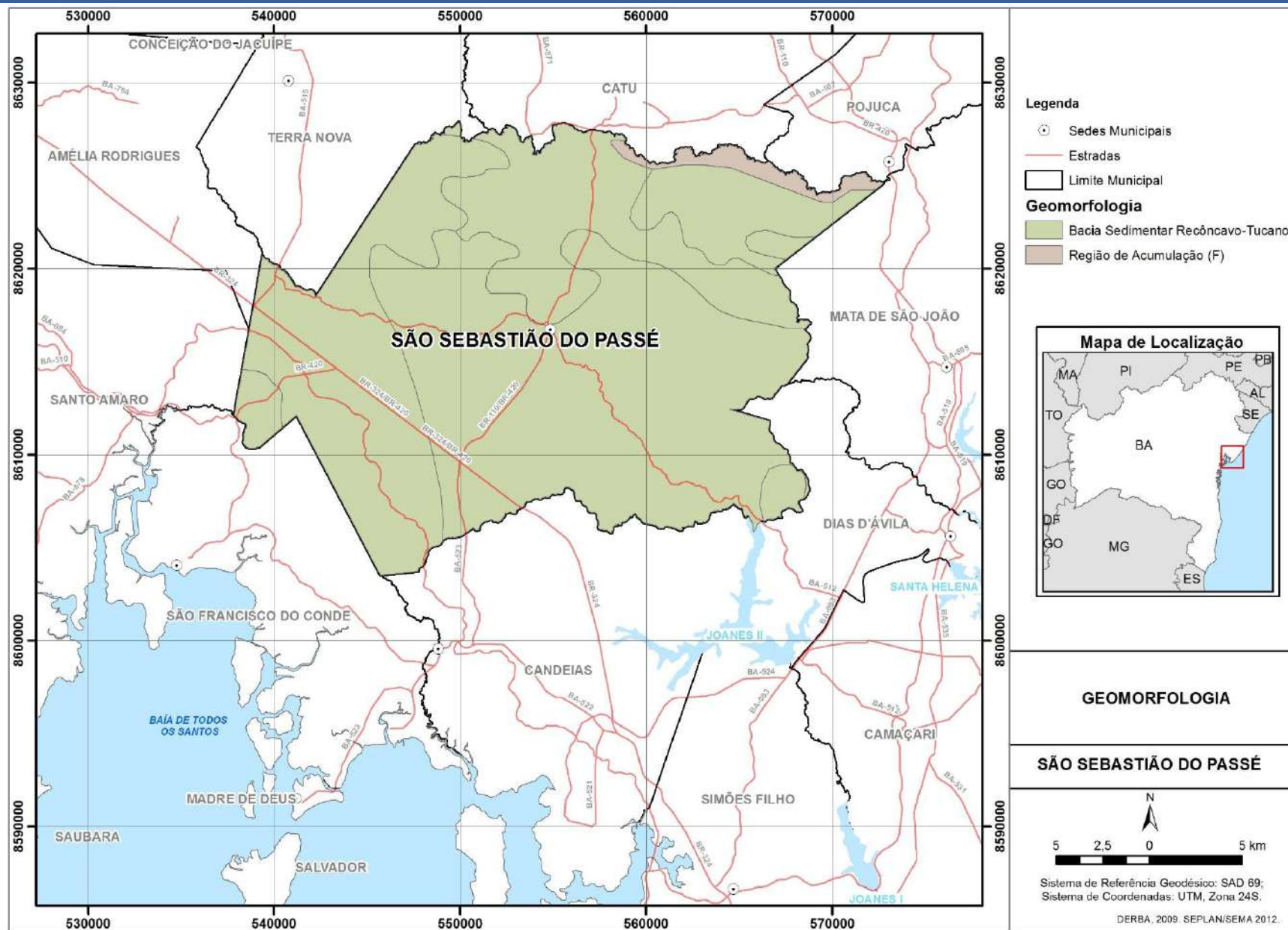


Figura 2.4 – Geomorfologia – São Sebastião do Passé

2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

As principais características dos aspectos bióticos do município de São Sebastião do Passé, consideradas relevantes à análise, estão descritas no **Quadro 2.2**, com a descrição dos aspectos abordados.

Quadro 2.2 - Principais aspectos bióticos – Município de São Sebastião do Passé

ASPECTOS BIÓTICOS	DESCRIÇÃO
COBERTURA VEGETAL	A cobertura vegetal do território municipal de São Sebastião do Passé pertence à Floresta Ombrófila Densa (SEI, 2013). De acordo com a hierarquia topográfica é possível classificá-la como Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (5 a 50 m de altitude), onde um dos elementos típicos, <i>Tapirira guianensis</i> Aubl (conhecido popularmente como pau-pombo) é comum no município em estudo (SANTOS <i>et al.</i>, 2014). A Floresta Ombrófila Densa, pertencente ao Bioma Mata Atlântica, é caracterizada por fanerófitos, com subformas macro e mesofanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitos em abundância (IBGE, 1992). A característica ombrotérmica está ligada aos fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25°C) e de alta precipitação bem distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos) (IBGE, 1992; 2012). A Mata Atlântica é um dos principais ecossistemas que sofre influência antrópica no Brasil. De acordo com dados disponibilizados pela SOS Mata Atlântica (2014), a Bahia perdeu 4.777 ha de florestas nativas (exceto mangue e restinga), o que representa um aumento de 6% em relação aos 4.516 ha do período anterior (2011-2012). Deste modo, a Bahia é o terceiro Estado que mais desmatou a Mata Atlântica no último ano (período 2012-2013). Até o período de 2011 a 2012, a Mata Atlântica ocupava uma superfície de 4.813 ha no município de São Sebastião do Passé, representando 9% de remanescentes (http://mapas.sosma.org.br/). As interferências antrópicas desenvolvidas ao longo dos anos na Região do Recôncavo Baiano alteraram a paisagem florestal original. O território municipal de São Sebastião do Passé foi e continua sendo bastante utilizado por atividades agropecuárias, a exemplo da criação de gado bovino, plantio de mandioca, frutas e hortaliças. As florestas remanescentes neste município estão, em sua quase totalidade, em estágio inicial a médio de sucessão (SANTOS <i>et al.</i>, 2014). A Figura 2.5 apresenta a cobertura vegetal do município de São Sebastião do Passé.
BIODIVERSIDADE	Os registros sobre a biodiversidade no município de São Sebastião do Passé destacam a presença de aves, na sua grande maioria endêmicas da Mata Atlântica, tais como: <i>Veniliornis affinis</i> (picapauzinho-avermelhado); <i>Touit surdus</i> (apuim-de-cauda-amarela); <i>Machaeropterus regulus</i> (tangará-rajado); <i>Aratinga auricapillus</i> (jandaia-de-testa-vermelha); <i>Touit surdus</i> (apuim-de-cauda-amarela); <i>Pyrglana atra</i> (olho-de-fogo-rendado); <i>Xipholena atropurpurea</i> (anambé-de-asa-branca), entre outras. Salienta-se que as quatro últimas espécies listadas estão em alguma categoria de ameaça, quer ao nível global, conforme registros do <i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resource</i> (IUCN, 2013), ou nacional (MMA, 2008) (SANTOS <i>et al.</i>, 2014). Entre os vertebrados, os mamíferos representam o grupo com maior representatividade na região. Nesse grupo, quatro espécies estão na lista brasileira da fauna ameaçada de extinção: <i>Callicebus coimbrai</i> (conhecido como guigó-de-coimbra); <i>Bradypus torquatus</i> (conhecida popularmente como preguiça-de-coleira); o <i>Leopardus pardalis</i> (conhecido como gato-do-mato); e o <i>Chaetomys subspinosus</i> (ouriço-preto). A espécie mais comum encontrada no município em estudo é a <i>Callithrix jacchus</i> (mico-de-tufo-branco) (SANTOS <i>et al.</i>, 2014). Informações oriundas do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) Preliminar do Estado da Bahia (BAHIA, 2014), apontam áreas da porção leste do município com remanescentes de cobertura vegetal nativa associada à Mata Atlântica, como áreas de importância biológica detentoras de ecossistemas singulares e grupos de espécies de grande importância para conservação, reconhecidas pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) como áreas detentoras de atributos ecológicos importantes para a manutenção de diferentes grupos taxonômicos.

Fonte: SEI, 2013; IBGE, 1992; IBGE, 2012; SOS Mata Atlântica, 2014; MMA, 2008; IUCN, 2013; SANTOS *et al.*, 2014, Bahia (2014).

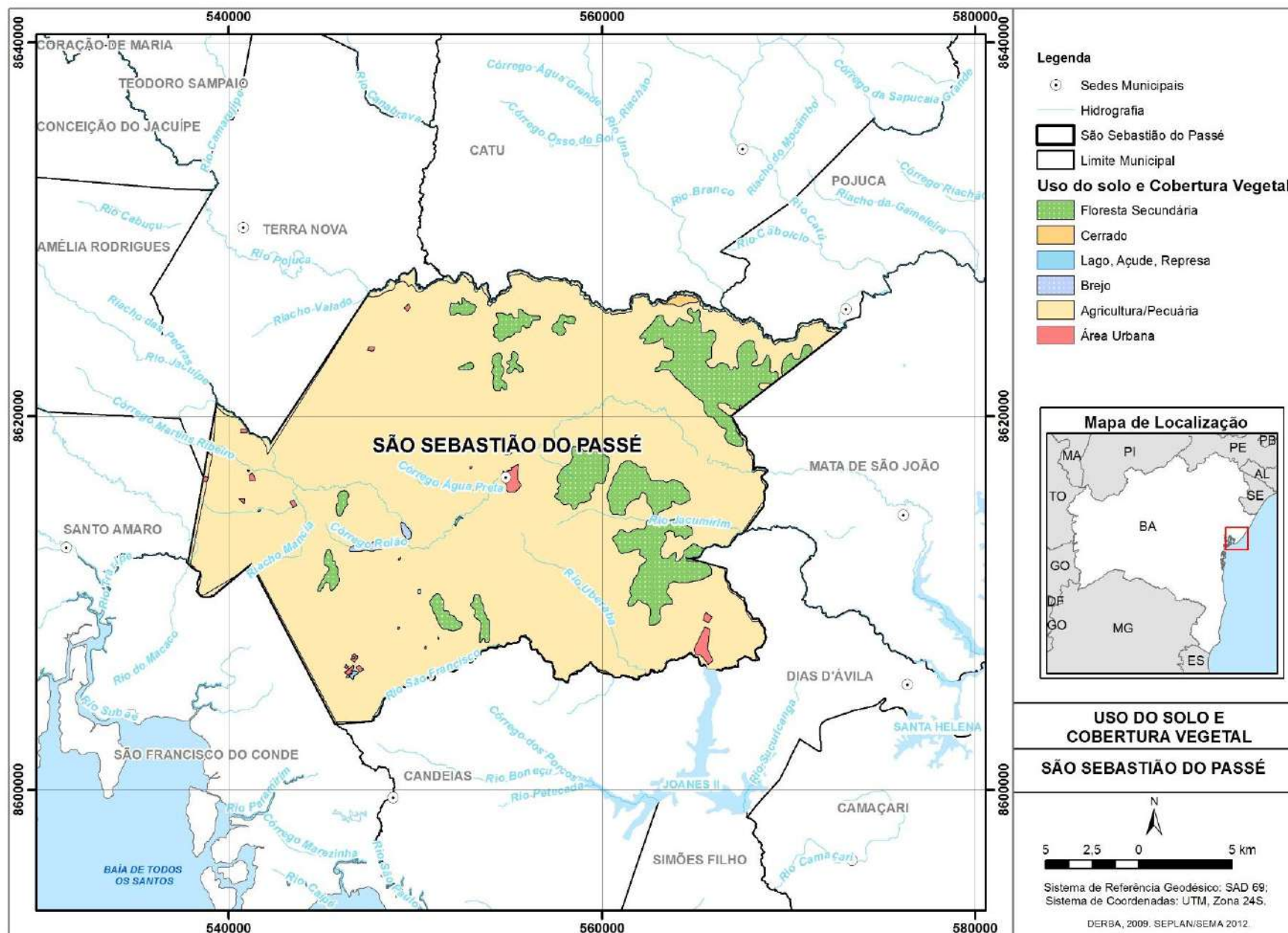


Figura 2.5 – Uso do Solo e Cobertura Vegetal – São Sebastião do Passé

2.3 ASPECTOS ANTRÓPICOS

Os aspectos antrópicos considerados relevantes para a caracterização do município de São Sebastião do Passé estão descritos no **Quadro 2.3**, permitindo uma percepção de sua situação socioeconômica.

Quadro 2.3 - Principais aspectos antrópicos – Município de São Sebastião do Passé

ASPECTOS	DESCRIÇÃO
URBANOS	O município de São Sebastião do Passé possui quatro distritos: Maracangalha, Jacuípe, Lamarão do Passé e o Distrito - Sede, que guarda o mesmo nome do município. O município possui Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, instituído pela Lei Municipal nº 017/2006, que dispõe sobre o parcelamento, o ordenamento do uso e da ocupação do solo e dá outras providências. A Seção V do PDU dispõe sobre o zoneamento do município, e em seu art. 20, são definidas 6 (seis) áreas: Áreas Consolidadas (AC), na área central do Município; Áreas de Urbanização Prioritária (AUP); Áreas de Urbanização Secundária (AUS), porção sul do município; Áreas de Urbanização Contida (AUC), nas proximidades da sede; Áreas de Transição Urbana-Rural (ATUR), porção sul do município; e as Áreas Especiais (AE). Destacam-se que as Áreas de Urbanização Contida (AUC) são as áreas onde se pretende manter as condições atuais de ocupação em razão de limitações de ordem físico-ambiental e das pressões que exercem sobre os recursos naturais, além de se situarem nas margens de rodovias, opostas em relação à ocupação consolidada, e as Áreas Especiais (AE), que, em função de peculiaridades urbanísticas ou ambientais, são objeto de diretrizes específicas ou destinadas a programas e projetos de qualificação urbanística e ambiental (PDDM/2006).
ECONOMIA	Em São Sebastião do Passé, no período de 2009 a 2011, o setor que mais agregou valor ao PIB foi o industrial, cujo crescimento registrado foi de 113,77%, seguido pelo setor de serviços, com incremento de 26% para o período avaliado, segundo dados do IBGE (2009, 2010 e 2011). Já o setor agropecuário teve um decréscimo de aproximadamente 15%. Em 2011, o setor industrial representou PIB Municipal com Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes de R\$ 252 milhões (IBGE, 2011), seguido do setor de serviços que atingiu R\$ 211 milhões. De acordo com a FIEB (2014) o município possui indústrias de cerâmicas, alimentícias, têxtil e produção de petróleo e seus derivados, nos campos de Taquipe, na base da Petrobrás.
ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM)	O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é construído através de indicadores de Renda (renda <i>per capita</i>), Longevidade (expectativa de vida ao nascer) e Educação (Escolaridade da população adulta e fluxo escolar população Jovem). O IDHM de São Sebastião do Passé foi de 0,657, em 2010, situando-se na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,6 e 0,699), conforme definição da ONU. Entre 1991 e 2000, teve um aumento no seu IDHM de 63,84%, acima da média de crescimento nacional (47%) e abaixo da média de crescimento estadual (70%). Entre 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,197), seguida por Longevidade e por Renda (PNUD, IPEA e FJP, 2014). A distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 42,74% entre 1991 e 2010 (PNUD, IPEA e FJP, 2014).
RENDA	A renda <i>per capita</i> média de São Sebastião do Passé cresceu 92,59%, passando de R\$213,80, em 1991, para R\$249,07, em 2000, e R\$411,75, em 2010. A extrema pobreza² passou de 26,68%, em 1991, para 20,36%, em 2000, e para 12,11%, em 2010. O grau de concentração de renda, medido pelo Índice de Gini, reduziu de 0,56, em 1991, para 0,54, em 2000, e para 0,53, em 2010 (PNUD, IPEA e FJP, 2014).
EDUCAÇÃO	O percentual de pessoas não alfabetizadas com 10 anos ou mais de idade em São Sebastião do Passé reduziu de 14,56%, em 2000, para 11,61%, em 2010 (IBGE, 2010). O número total de estabelecimentos de ensino existentes em São Sebastião do Passé em 2013 foi de 87 estabelecimentos, sendo que desses 26 são destinados à educação infantil, 44 ao ensino fundamental, três ao ensino médio, 12 à educação de jovens e adultos, e dois voltados ao ensino superior (SEI, 2014).

(continua)

² Medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 70,00, em reais de agosto de 2010.

Quadro 2.3 - Principais aspectos antrópicos – Município de São Sebastião do Passé*(continuação)*

ASPECTOS	DESCRIÇÃO
SAÚDE	Em São Sebastião do Passé, a mortalidade infantil em crianças com menos de um ano reduziu 58%, passando de 42,1 por mil nascidos vivos em 2000, para 17,4 por mil nascidos vivos em 2010 (PNUD, IPEA e FJP, 2014). Segundo os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, a mortalidade infantil para o Brasil deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015 (PNUD, IPEA e FJP, 2014), assim, já em 2010, o município de São Sebastião do Passé atingiu as metas estabelecidas. Entre as doenças relacionadas à ausência ou insuficiência dos serviços de saneamento básico de notificação compulsória, de acordo com SINAN (2014), no ano de 2012, foram confirmados 42 casos de dengue, e 3 casos de hepatite viral. O município de São Sebastião do Passé dispõe de um hospital conveniado ao SUS, com 53 leitos para atendimento da população.
SANEAMENTO	Tendo como referência o ano de 2010, de acordo com Censo Demográfico do IBGE, do total de domicílios particulares permanentes existentes no município de São Sebastião do Passé, 71,9% recebiam água tratada por meio de rede geral; 25,0% captavam água em poço ou nascente; 0,9% eram abastecidos por carro-pipa, água de chuva, rio, açude, lago ou iguarapé; e 2,2% por outras fontes (IBGE, 2010). No que se refere ao destino dos efluentes domésticos, do total de domicílios do município de São Sebastião do Passé, 94,7% possuíam banheiro ou sanitário. Deste percentual, 52,4% lançavam esgoto em rede coletora ou pluvial; 27,8% tinham seus dejetos lançados em fossa; 3,6% outras formas de destinação final; 6,9% em vala e 4% em rio, lago ou mar (IBGE, 2010). Quanto à destinação de resíduos sólidos gerados no município em estudo, 82,5% dos domicílios tinham seu lixo coletado pelo serviço de limpeza urbana e em 14,3% o lixo era queimado na própria propriedade (IBGE, 2010).

Fonte: São Sebastião do Passé, 2006 (Lei nº 017/2006); FIEB, 2014; IBGE, 2009, 2010 e 2011; PNUD, IPEA e FJP, 2014; SEI, 2014; SINAN, 2014.

2.4 ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS

2.4.1 Mata Atlântica

A Lei Federal nº 11.428/2006, dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica (que inclui Floresta Ombrófila Densa e Restingas, dentre outras). Considerando que as obras essenciais de infraestrutura de interesse nacional destinadas aos serviços públicos de saneamento são tidas como utilidade pública, para efeito da Lei nº 11.428/2006, sobre intervenções no Bioma Mata Atlântica cabe destacar que: “A supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, sendo que a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social, em todos os casos devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, ressalvado o disposto no inciso I do art. 30 e nos §§ 1º e 2º do art. 31 desta Lei” (Art. 14 da Lei nº 11.428/2006).

Na **Figura 2.5** apresentada anteriormente, permite a visualizar as concentrações das principais manchas de remanescentes de Mata Atlântica.

2.4.2 Unidades de Conservação (UC)

O município de São Sebastião do Passé apresenta seu território abrangido por quatro Unidades de Conservação ambiental regulamentadas, são elas: a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Panema (criada pela Portaria Federal nº 14, de 1 de março de 2000); RPPN Curió (criada pela Portaria Federal nº 31, de 10 de maio de 2011) e a RPPN Olho de Fogo Rendado (criada pela Portaria Federal nº 28, de 10 de maio de 2011), e a Área de Proteção Ambiental (APA) Joanes-Ipitanga (criada pelo Decreto nº 7.596 de 05 de junho de 1999).

A RPPN é uma categoria de unidade de conservação privada, com objetivo de conservar a diversidade biológica, na qual podem ser desenvolvidas atividades de ecoturismo, educação ambiental e pesquisa científica.

A APA Joanes-Ipitanga está inserida no município de São Sebastião do Passé ocupando sua porção sul. Por ser a APA uma categoria de Unidade de Conservação de Uso Sustentável, permite a exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável (Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002).

A categoria APA tem como objetivo básico proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais, compatibilizando a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. O principal objetivo da APA Joanes-Ipitanga, de acordo com seu Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), aprovado pela Resolução CEPRAM nº 2974, de 24 de maio de 2002, é a preservação das nascentes, das represas dos rios Joanes e Ipitanga, além da sua região estuarina, propiciando ainda a preservação, conservação e recuperação dos ecossistemas existentes na sua área.

A implantação de infraestrutura associadas a sistemas de abastecimento de água em unidades de conservação, onde é admitida por ser serviço de utilidade pública, depende de prévia aprovação do órgão responsável por sua administração, sem prejuízo da necessidade de elaboração de estudos de impacto ambiental e outras exigências legais (Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, Art.46).

As zonas da APA Joanes Ipitanga compreendidas no município de São Sebastião do Passé, de acordo com o ZEE são: Zona de Uso Diversificado (ZUD), Zona de Ocupação Controlada V (ZOC V), Núcleo Urbano Consolidado (NUC) e Zona de Proteção Rigorosa (ZPR). A ZPR corresponde às florestas e demais formas de vegetação situadas nas margens de rios, englobando os remanescentes de Mata Atlântica e matas ciliares

devendo ser preservado seus recursos naturais, sendo proibidos a instalação de novas ocupações e o parcelamento do solo.

A **Figura 2.6** apresenta a Unidade de Conservação existente no município em estudo.

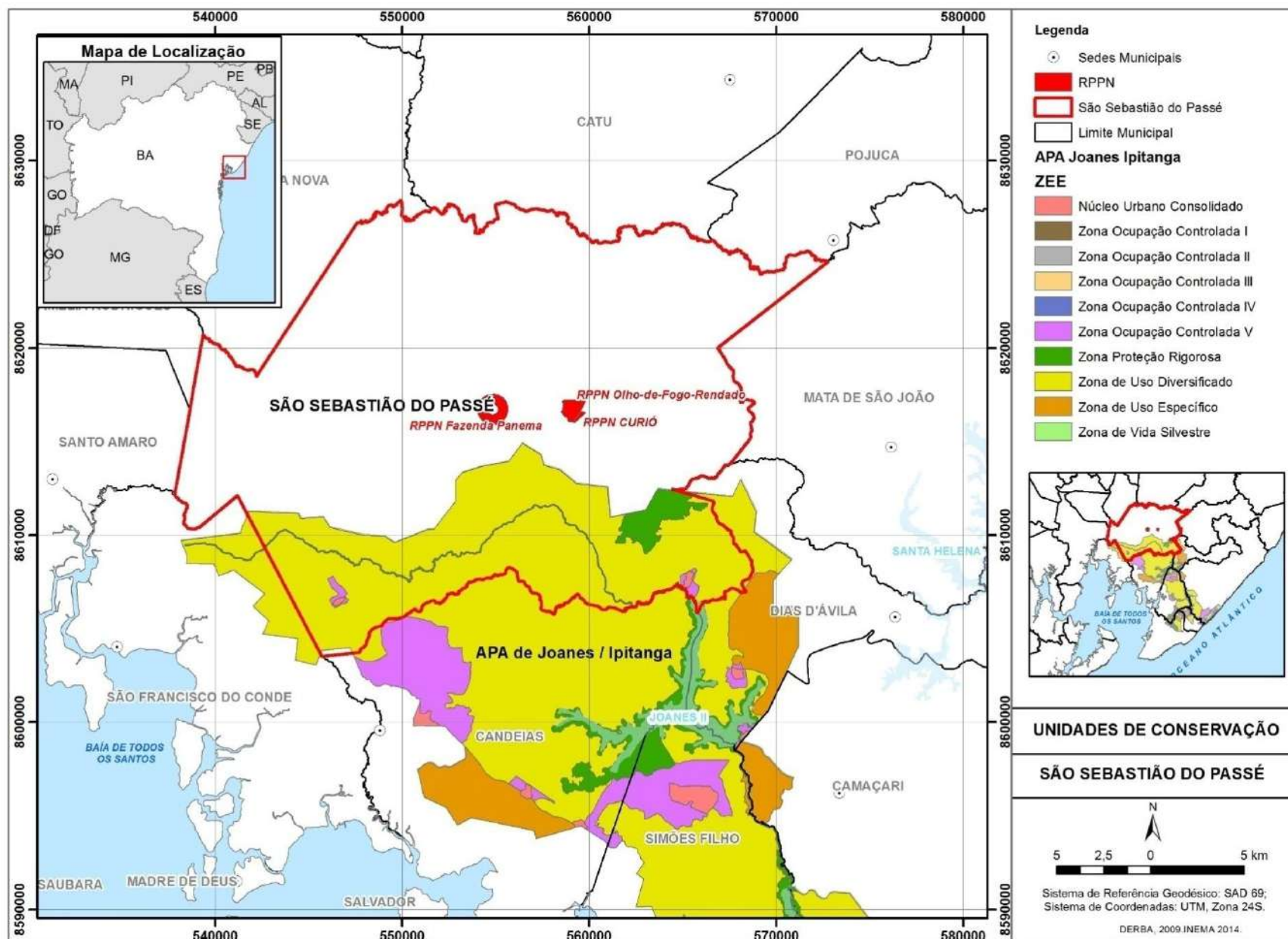


Figura 2.6 – Unidades de Conservação – São Sebastião do Passé

2.4.3 Áreas de Preservação Permanente (APP)

De acordo com a Resolução Conama nº 369, de 28 de março de 2006, o órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente, nos casos de obras essenciais de infraestrutura de utilidade pública, tais como, as destinadas aos serviços públicos de saneamento. Ainda segundo a referida resolução, a supressão de vegetação deverá ser devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesse mesmo instrumento e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem em Planos Diretores, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, quando existentes.

Tal como disposto na Resolução Conama nº 369/2006, na Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências, as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de saneamento também são consideradas de utilidade pública, posto que essa lei incorporou parte do texto da Resolução Conama nº 369/2006. Conforme previsto no Art. 8, da Lei nº 12.651/2012, também entende-se por interesse social a implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos cujos recursos hídricos são partes integrantes e essenciais da atividade. Deste modo, na hipótese de utilidade pública, de interesse social (ou de baixo impacto ambiental) poderá ocorrer a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente.

2.4.4 Comunidades Tradicionais

O Decreto Presidencial nº 6.040/07 institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PCTs). Em seu Art. 3º, compreende-se por povos e comunidades tradicionais:

Os grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição (BRASIL, 2007)

De acordo com o MMA (2014), entre os PCTs estão os povos indígenas, quilombolas, pescadores artesanais, marisqueiras, ribeirinhos, jangadeiros, ciganos, caatingueiros, entre outros.

Dentre os objetivos da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, pode-se citar: garantir aos povos e comunidades tradicionais seus territórios, e o acesso aos recursos naturais que tradicionalmente utilizam para sua reprodução física, cultural e econômica (artº3, Inciso I do Anexo Decreto Presidencial nº 6.040/07); garantir os direitos dos PCTs afetados direta ou indiretamente por projetos, obras e empreendimentos (artº3, Inciso IV do Anexo Decreto Presidencial nº 6.040/07).

De acordo com quadro geral apresentado pela Fundação Palmares (Palmares Fundação Cultural, 2014), o município de São Sebastião do Passé possui uma comunidade remanescentes de quilombo, denominada Palmeira da Água Boa, com processo de certificação datado de 11/05/2011.

2.4.5 Arqueologia

O município de São Sebastião do Passé apresenta um sítio arqueológico localizado na Fazenda São João, do tipo pós – colonial, classificado como estruturas construtivas, conforme consta na publicação Patrimônio Arqueológico da Bahia (SEI, 2011) lançada em parceria com o grupo de pesquisa Bahia Arqueológica, do Departamento de Antropologia da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

2.4.6 Bens tombados pelo IPHAN

Sobre o conjunto arquitetônico, urbanístico e paisagístico de São Sebastião do Passé, cabe mencionar a existência de um patrimônio tombado pelo IPHAN, situado na localidade de Cinco Rios, denominado de Sobrado do Engenho Lagoa, cujo patrimônio contempla o sobrado e a capela, situado na localidade de Cinco Rios (Nº do Processo 0313-T) (IPHAN, 2014). A construção deste conjunto, um dos mais requintados do Recôncavo Baiano, deve datar do final do século XVIII, ainda que não se saiba com precisão, o que é indicado pela simetria de sua composição.

3 ANÁLISE AMBIENTAL DAS ALTERNATIVAS

A gestão da água impõe um equilíbrio entre os imperativos de sua proteção e as necessidades de ordem econômica, sanitária e social (ONU, 1992). A água pertence ao bem comum da Terra e da humanidade, sendo um bem natural, comum, vital e insubstituível para todos os seres vivos, especialmente para os humanos, que têm direito ao acesso a ela, independentemente dos custos de sua captação, reserva, purificação e distribuição, que serão assumidos pelo poder público e pela sociedade (Boff & Escoto, Declaração Universal do Bem Comum da Terra e da Humanidade).

Partindo do princípio de que, dada a importância da garantia de oferta segura de água para os usos de abastecimento humano, os impactos³ positivos (benefícios) decorrentes das intervenções associadas à implantação de sistemas de abastecimento de água tem uma grande relevância quando comparados aos impactos negativos (que indicam natureza adversa em relação à qualidade ambiental), para a análise ambiental das alternativas propostas foram considerados apenas os possíveis impactos negativos como meio de selecionar a melhor alternativa sob a ótica ambiental/social. Deste modo, foi considerado que os benefícios a serem proporcionados são equivalentes e, assim sendo, não contribuiriam para a distinção e seleção da alternativa.

Antecedendo a avaliação dos impactos das alternativas propostas, foram indicados primeiramente, no **Quadro 3.1**, todos os principais impactos passíveis de ocorrer relacionados à um empreendimento tipo de sistema abastecimento de água. O referido quadro apresenta uma caracterização desses possíveis impactos, tendo sido elaborado com a finalidade de expor, de forma generalista, as principais possibilidades de impactos em um empreendimento dessa natureza, e, a partir desse elenco, fazer uma relação com as alternativas propostas.

A partir das informações apresentadas sobre as alternativas, os impactos passíveis de ocorrer para esse empreendimento, foram relacionados à cada alternativa proposta, apenas quando pertinente. Esta relação gerou uma matriz para seleção da alternativa, através da avaliação dos impactos de cada alternativa proposta. A metodologia de avaliação da(s) alternativa(s) proposta(s) para seleção é apresentada no Subitem 3.1.

³ A definição de impacto ambiental adotada na presente avaliação seguiu os preceitos estabelecidos no Art. 1º da Resolução Conama nº 001/1986, sendo considerado como impacto ambiental qualquer tipo de alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas direta ou indiretamente por atividades humanas as quais podem afetar os seguintes aspectos: i) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; ii) as atividades sociais e econômicas; iii) a biota; iv) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e; v) a qualidade dos recursos ambientais.

Quadro 3.1 - Possíveis impactos para empreendimento do tipo Sistema de Abastecimento de Água

MEIO/FATOR		POTENCIAIS IMPACTOS	FASE DO EMPREENDIMENTO	DESCRIÇÃO
FÍSICO	Recursos hídricos e manancial utilizado	Interferência sobre manancial superficial	Instalação e operação	Dentre as interferências sobre mananciais superficiais podem ser mencionadas: o aumento da demanda para abastecimento dos sistemas de abastecimento de água, as interferências associadas ao empreendimento que ocorrerão na fase de obras e alteração da qualidade de água. No que se refere à alteração no regime de disponibilidade hídrica superficial, existe um impacto frente à demanda para abastecimento dos sistemas de abastecimento de água inseridos na área de abrangência do Plano. Já as atividades decorrentes da instalação do empreendimento poderão afetar de diferentes formas as condições hídricas, bem como as características de drenagem e escoamento locais. Tal impacto surge em associação com os procedimentos de supressão vegetal e remoção e estocagem da camada de solo orgânico, implantação e operacionalização de canteiros de obra, bem como a própria construção de sistemas de abastecimento de água. As obras civis relacionadas à implantação do empreendimento via de regra produzem movimentação de terra, e dessa forma provocam alterações no relevo, podendo formar barreiras sobre a drenagem e escoamento natural. Do mesmo modo, a remoção de material (solo, restos de folhas e madeira) deixa o terreno exposto às intempéries climáticas, possibilitando o comprometimento da drenagem, que associado à movimentação de terra, podem contribuir para o incremento de material alóctone em corpos d'água próximos ao empreendimento. O acúmulo de material removido em cotas mais baixas, pode resultar na formação de poças e lagos artificiais (retenção/represamento de fluxos d'água), que podem favorecer a proliferação de vetores transmissores de doenças. Durante a execução da obra, com as atividades de movimento de terra, a qualidade da água pode ser afetada pelo carreamento de materiais na superfície do terreno, aumentando a concentração de sólidos e a turbidez, podendo também trazer prejuízos a fauna local.
		Interferência sobre manancial subterrâneo	Instalação e operação	No que se refere à interferência sobre manancial subterrâneo, existe um impacto frente à demanda para abastecimento por meio de água de poços tubulares. Todavia, pela disponibilidade de recursos hídricos subterrâneos na região, entende-se que os sistemas de abastecimento de água da área de abrangência do Plano não afetarão a disponibilidade hídrica subterrânea. Todavia, é pertinente considerar este fator, ainda que não implique maiores interferências no comportamento e disponibilidade do regime hídrico subterrâneo regional.

(continua)

Quadro 3.1 - Possíveis impactos para empreendimento do tipo Sistema de Abastecimento de Água

(continuação)

MEIO/FATOR		POTENCIAIS IMPACTOS	FASE DO EMPREENDIMENTO	DESCRIÇÃO
FÍSICO	Geomorfologia	Alteração na morfologia física local	Instalação	Algumas ações realizadas durante a implantação do empreendimento, como o movimento de terra e a supressão vegetal, produzem alterações na paisagem, cujas principais consequências podem ser a geração de áreas degradadas e alterações de relevo.
		Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	Instalação	Este impacto tem ocorrência potencialmente relacionada aos procedimentos de terraplenagem (cortes e aterros, bota-fora, área de empréstimo), exposição de grandes superfícies, supressão de vegetação e movimentação de terra na área de intervenção do empreendimento. Os procedimentos relacionados à exploração de jazidas, além de promoverem alterações do relevo, são responsáveis pela remoção da camada superficial do terreno, desprovido o solo de sua proteção superficial e potencializando os processos erosivos concentrados e/ou difusos.
BIÓTICO	Cobertura vegetal/ biodiversidade	Supressão de vegetação/perda de cobertura vegetal	Instalação	A implantação de infraestrutura física, de modo geral, requer a supressão da vegetação na área diretamente afetada. Essa perda de cobertura vegetal, nativa ou não, tem como consequência alterações na estabilidade do solo, favorecendo o desenvolvimento de processos erosivos. Além disso, tais alterações afetam diretamente a dinâmica ecológica local, resultando em desequilíbrio do ambiente.
		Interferência sobre a biodiversidade	Instalação	A influência do empreendimento sobre a biodiversidade está relacionada ao comprometimento de áreas de refúgio, reprodução, alimentação, deslocamento de fauna e manutenção do fluxo gênico da biota, devido ao uso de tais áreas para a instalação do empreendimento e das unidades auxiliares, como canteiro de obras e centrais de operação.
		Interferência sobre Unidades de Conservação – UC (Lei nº 9.985/2000)	Instalação	A interferência sobre Unidades de Conservação federais, estaduais e municipais se dá quando determinado empreendimento abrange diretamente os limites do zoneamento de uma UC ou sua Zona de Amortecimento (ZA).
		Interferência em áreas protegidas pela Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006)	Instalação	Este impacto refere-se às intervenções sobre o Bioma Mata Atlântica. O Bioma Mata Atlântica possui como integrantes as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste.

(continua)

Quadro 3.1 - Possíveis impactos para empreendimento do tipo Sistema de Abastecimento de Água

(continuação)

MEIO/FATOR		POTENCIAIS IMPACTOS	FASE DO EMPREENDIMENTO	DESCRIÇÃO
BIÓTICO	Cobertura vegetal/ biodiversidade	Interferência em Área de Preservação Permanente - APP (Lei nº 12.651/2012)	Instalação	Este impacto abrange interferência em área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Tais áreas incluem, por exemplo: faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular e diferentes faixas, em diferentes larguras mínimas; entorno dos lagos e lagoas naturais; entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; encostas ou partes destas com declividade superior a 45, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive; restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; os manguezais, em toda a sua extensão.
	Áreas de interesse	Interferência sobre áreas de relevante Interesse Ambiental ou Social e/ou intensamente utilizadas	Instalação	Para este impacto excetuam-se as interferências em Áreas de Preservação Permanente (APP) e Unidades de Conservação (UC), já abordadas em descrição específica. Este impacto inclui as interferências das obras civis em outros espaços territoriais especialmente protegidos, de relevante interesse ambiental, que integram o desenvolvimento sustentável, além de áreas declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo. Este impacto também inclui as interferências em áreas de macrozoneamento e zoneamento com interesse ambiental e social de Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano (PDDU) e Leis de Uso e Ordenação do Solo. Dentre estas áreas têm-se como exemplo: as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) e as áreas destinadas à conservação, preservação ou recuperação ambiental.
ANTRÓPICO	População/ comunidades	Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	Instalação	As atividades de obra civil associadas ao empreendimento, bem como as movimentações de veículos pesados e o funcionamento de equipamentos, apresentam elevado potencial de geração ruídos que podem trazer desconforto acústico humano, seja para os operários, seja para as comunidades residentes no entorno da área de interferência direta das obras ou próximas a canteiros de obra e jazidas. Quanto à qualidade do ar, durante a instalação são esperadas emissão de material particulado em suspensão e emissões gasosas, como as decorrentes de queima de combustíveis fósseis pelos equipamentos e veículos.

(continua)

Quadro 3.1 - Possíveis impactos para empreendimento do tipo Sistema de Abastecimento de Água

(continuação)

MEIO/FATOR		POTENCIAIS IMPACTOS	FASE DO EMPREENDIMENTO	DESCRIÇÃO
ANTRÓPICO	População/ comunidades	Geração de expectativa na população	Projeto	A presença e circulação de pesquisadores, técnicos, engenheiros na região a ser beneficiada pelo empreendimento cria um ambiente de especulação através de processos de comunicação informais, gerando expectativas na população. A geração de expectativa na população trata-se de um impacto que pode ser positivo ou negativo, a depender do ponto de vista considerado. Sob o ponto de vista positivo tais expectativas dizem respeito principalmente ao aumento na oferta de emprego, a melhoria na distribuição da água nas localidades beneficiadas, entretanto, a geração de expectativa negativa pode ocorrer quando está associada à perda de propriedades por desapropriação, à alteração das rotinas da comunidade e até mesmo ao aumento da conta de água. Neste sentido, a falta de um processo de comunicação adequado pode vir a gerar focos de tensão e conflito, por conta da circulação de informações, que em muitas vezes são interpretadas de forma equivocada, distorcendo a real condição do empreendimento.
		Afetação do modo de vida da população local	Instalação	As obras de construção do empreendimento podem interferir na comunidade de diversas maneiras, produzindo alterações na vida cotidiana das mesmas. Essas interferências decorrem, por exemplo, das mudanças de percursos, restrições de uso de determinados espaços, mudanças na configuração do uso e da ocupação do solo, presença de migrantes etc.
		Afetação da estrutura social local	Instalação	A instalação de empreendimentos poderá implicar presença de novos contingentes populacionais compostos por trabalhadores com diferentes qualificações e renda afetando a estrutura social local, de dependendo das peculiaridades técnicas das obras e do porte das comunidades envolvidas.
		Necessidade de relocação de população/desapropriação, devido às obras civis	Instalação	A população relocada/desapropriada tende a perder os vínculos sociais construídos nos seus locais de origem, se realocadas ou indenizadas sem critérios adequados. Os vínculos de parentesco, amizade e solidariedade são elementos essenciais na convivência entre as pessoas. A ruptura destes vínculos pode levar ao desenvolvimento de problemas tais como queda da produtividade, aumento do isolamento social e mesmo problemas de saúde como depressão, alcoolismo e outros.

(continua)

Quadro 3.1 - Possíveis impactos para empreendimento do tipo Sistema de Abastecimento de Água

(continuação)

MEIO/FATOR		POTENCIAIS IMPACTOS	FASE DO EMPREENDIMENTO	DESCRIÇÃO
ANTRÓPICO	População/ comunidades	Interferência em Povos e Comunidades Tradicionais (PCTs)	Instalação	Dentre os PCTs podem ser citados: os povos indígenas, quilombolas, pescadores artesanais, marisqueiras, ribeirinhos, jangadeiros, ciganos, catingueiros. Este impacto refere-se às interferências direta ou indireta por projetos, obras e empreendimentos nos territórios dos povos e comunidades tradicionais, bem como às interferências no acesso aos recursos naturais que tradicionalmente utilizam para sua reprodução física, cultural e econômica.
	Econômico	Alteração no quadro socioeconômico	Instalação e operação	A disponibilidade de água para abastecimento populacional é um entrave para o desenvolvimento local e regional. Neste sentido, a implantação de empreendimentos estruturantes, voltados para melhoria deste sistema, promove alterações naturais no quadro socioeconômico local. Essas alterações podem ser observadas principalmente na geração de empregos diretos e indiretos, o que pode refletir em mudanças na dinamização da economia local. Consequentemente, tais perspectivas de mudanças remetem ao surgimento de novas demandas voltadas para melhorias de infraestrutura e serviços, atraindo novos empreendimentos, o que confere a este impacto uma condição sinérgica.
	Uso e Ocupação do Solo	Interferência nos usos do solo	Instalação e operação	Caso seja necessário, as propriedades existentes em áreas onde estão previstas a instalação do empreendimento serão adquiridas ou sua forma de utilização alterada, a exemplos de faixas de servidão, para implantação de suas unidades. Algumas propriedades, principalmente aquelas situadas em áreas rurais, deverão ter seus usos alterados para abrigar a instalação de canteiros de obras, construção de unidades do sistema, exploração de jazidas e áreas de empréstimo o destinação de faixas de servidão. Por vezes a garantia de água pode motivar a atração de novas atividades de comércio e serviços, principalmente em áreas mais periféricas. A instalação e/ou ampliação de sistemas de abastecimentos de água, se constitui num ponto de melhoria na infraestrutura na região de abrangência do Plano, o que impulsionará ainda mais o desenvolvimento dos setores importantes para economia regional (Industrial e de Serviços).

(continua)

Quadro 3.1 - Possíveis impactos para empreendimento do tipo Sistema de Abastecimento de Água

(continuação)

MEIO/FATOR		POTENCIAIS IMPACTOS	FASE DO EMPREENDIMENTO	DESCRIÇÃO
	Uso da Água	Interferência sobre outros usos da água, atuais e pontuais, a montante e a jusante da captação	Instalação e operação	Este impacto relaciona-se com a utilização da captação de água para suprimento das demandas de água do sistema, em detrimento à disponibilidade quantitativa da água para outros usos de recursos hídricos, tanto a jusante e como a montante. A depender da disponibilidade, do regime hídrico do mananciais e das vazões captadas, a tomada de água para o sistema pode desencadear conflitos perante os interesses diversos e necessidade coletiva e demais usos dos recursos hídricos.
	Patrimônio histórico, cultural ou arqueológico	Interferência sobre o patrimônio histórico, cultural ou arqueológico	Instalação	Este impacto refere-se às interferências do empreendimento sobre o patrimônio histórico, cultural, paisagístico e arqueológico e paleontológico, cujos sítios e bens patrimoniais, objetos de proteção especial, estejam registrados ou tombados pelo IPHAN. Além dos bens registrados nos livros de tomo do IPHAN, este impacto também é caracterizado pela intervenção em sítios arqueológicos registrados pelo Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) / SGPA (IPHAN).

Fonte: Elaboração própria, 2015

3.1 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS PARA SELEÇÃO DA(S) ALTERNATIVA(S)

A seleção de alternativas para os sistemas de abastecimento do município de São Sebastião do Passé foi fundamentada a partir de informações obtidas sobre as etapas e unidades do sistema propostas, bem como dados secundários disponíveis. Esta avaliação foi realizada de forma generalista e preliminar, pois baseou-se apenas em estudos de concepção dos sistemas de abastecimento, que pela sua natureza não traz maiores detalhamentos técnicos, e não em projetos de engenharia básicos ou executivos.

A metodologia de avaliação dos impactos para seleção da alternativa, sob a ótica ambiental, compreendeu as ponderações sobre os impactos (intensidade e duração = nível de significância do impacto) através dos escores (pontuação) aplicados em uma matriz, por sistema. Nesta matriz, ações/medidas e planos/programas quando propostos para determinado impacto, foram capazes de atenuar o nível de significância do impacto. Este procedimento de avaliação dos impactos para seleção da(s) alternativa(s), por sistema, foi realizado conforme procedimento metodológico descrito, a seguir.

Para a avaliação dos impactos, apresentada na matriz de seleção, as ponderações “Intensidade” e “Duração” foram conceituadas, da seguinte forma:

- “Intensidade” - é o grau de força do impacto sobre o ambiente/meio local, sendo classificado como: **alta**, **média** ou **baixa**;
- “Duração” - trata da incidência temporal do impacto sobre o ambiente local, podendo este ser: **temporária** (incidindo por horas, dias, meses ou anos); **permanente** (impactos que persistem ao longo da vida útil do empreendimento).

A “Intensidade” e a “Duração” foram mensuradas de acordo com as faixas de valores (escores de ponderação) indicados no **Quadro 3.2**. A soma dos escores “intensidade” e “duração” representou o que foi denominado de “Síntese de Ponderações”. Os valores mais elevados de “intensidade” indicam os impactos mais relevantes relacionados à alternativa avaliada, enquanto que os escores mais baixos representam impactos com menores pujanças.

Quadro 3.2 - Síntese das ponderações utilizadas na avaliação dos possíveis impactos, por sistema, para seleção da(s) alternativa(s)

ASPECTO	APLICAÇÃO NO IMPACTO	ESCORES DE PONDERAÇÃO
Intensidade	Alta	3
	Média	2
	Baixa	1
Duração	Temporária	1
	Permanente	2

Fonte: Elaboração Própria, 2015

Após a aplicação dos escores de ponderação para a obtenção da “Síntese de Ponderações”, foi analisado a grau de fragilidade do ambiente. O grau de fragilidade avalia a vulnerabilidade, a susceptibilidade do meio ambiente ou meio social, a um impacto potencial. Nesse estudo, a fragilidade ambiental foi classificada como: **Baixa**, **Média** ou **Alta**. A fragilidade Alta, condiz, por exemplo, em um ambiente (ou meio social) delicado e frágil, com elevada capacidade de perder seus atributos (ex. equilíbrio da dinâmica ecológica, qualidades que conferem proteção em lei, etc.). O **Quadro 3.3** apresenta a descrição e os respectivos escores dos graus de fragilidade.

Quadro 3.3 - Grau de fragilidade e escores de ponderação

ESCORES PARA O GRAU DE FRAGILIDADE	DEFINIÇÃO
1	Baixa - presença de poucos atributos (ex.: físicos, bióticos, proteção em lei, socioeconômico) do meio ambiente ou do meio social que os confere grau de susceptibilidade baixa frente a um possível impacto.
2	Média - presença de atributos do meio ambiente ou do meio social, que os confere grau de susceptibilidade moderada, frente a um possível impacto.
3	Alta - presença de atributos expressivos do meio ambiente ou do meio social, que os confere grau de susceptibilidade elevada, frente a um possível.

Fonte: Elaboração Própria

Para calcular o “Nível de Significância” do impacto utilizou-se o produto entre os valores dos resultados das sínteses das ponderações e o escore do grau de fragilidade, conforme apresentado na equação a seguir:

$$\text{Nível de Significância} = \text{Síntese Ponderações} \times \text{Grau fragilidade}$$

Onde:

Síntese Ponderações = (intensidade + duração)

Grau fragilidade = Escore Apresentado no Quadro 3.4

Os Níveis de Significância dos impactos foram classificados conforme os “Intervalos de Significância” apresentados no **Quadro 3.4**.

Quadro 3.4 - Classificação nos níveis de significância dos impactos ambientais

CLASSIFICAÇÃO	INTERVALOS DE SIGNIFICÂNCIA	DEFINIÇÃO
Baixa Significância	De 1 a 5	Nenhuma ou pequena perturbação nos meios físico, biótico e antrópico. Impacto passível de causar mudanças pontuais, com efeitos a curto prazo, ou caracterizado como menos expressivo do que distúrbios naturais, por exemplo. Ocorre recuperação a curto prazo.
Média Significância	De 6 a 8	Mudanças locais significativas sobre os meios físico, biótico e antrópico. Os efeitos poderão se manter em um período a médio prazo.
Alta Significância	De 9 a 15	Mudança nas condições originais, de grande impacto sobre os meios físico, biótico e antrópico. Os efeitos poderão ser sentidos durante longo prazo. Sua extensão é regional e ampla, com possibilidade de sofrer consequência de efeitos de outros impactos.

Fonte: Elaboração Própria

Ao caracterizar o grau de significância do impacto foi possível obter um cenário geral dos impactos mais significativos, os quais foram alvos, quando pertinente, de:

- ações para situações de emergências e contingências;
- medida mitigadora - tem como objetivo minimizar ou eliminar os aspectos adversos dos impactos ambientais;
- medida compensatória tem o objetivo de repor bens socioambientais perdidos em decorrência de ações diretas ou indiretas dos impactos;
- planos e/ou programas, que compõem documento técnico que contém orientação e especificação de procedimentos para mitigar ou compensar os potenciais impactos.

As ações e medidas mitigadoras confiaram um grau de reversibilidade ao impacto através da capacidade de cessação do impacto mediante a suspensão da ação que o gerou. Já a medida compensatória foi destinada aos impactos não mitigáveis, através da aplicação de outras ações para compensar o dano ou através de indenizações. Assim, após a indicação de ações ou medidas, o impacto foi revertido/mitigado.

Após a indicação de ações, medidas e planos e programas, o *Nível de Significância* do impacto previsto foi atenuado. Quando não houve a necessidade de proposição de ações/medidas ou quando o impacto apresentou-se irreversível (quando não cessam uma vez iniciados), o *Nível de Significância* do impacto previsto não foi atenuado. Deste modo, para obtenção do “*Nível de Significância Após Proposição de Medidas*”, o *Nível de Significância* dos impactos com ações e medidas mitigadoras/compensatórias foi dividido pelo valor 2 (dois), o chamado *Escore da(s) Medida(s)*. Quando não houve proposição de ações e/ou medidas, o *Nível de Significância* dos impactos será dividido pelo “*Escore da(s) Medida(s)*” com valor 1 (um). Assim, a seguinte equação representou o *Nível de Significância Após Proposição de Medidas*:

$$\text{Nível de Significância Após Proposição de Medidas} = \frac{\text{Nível de Significância}}{\text{Escore da(s) Medida(s)}}$$

Onde:

Nível de Significância = Síntese Ponderações x Grau fragilidade

Escore da(s) Medida(s) = “1” - quando da ausência de ações/medidas, ou “2” - quando da presença de ações/medida

Para a classificação do “Nível de Significância Após Proposição de Medidas” foi adotado o mesmo intervalo de significância apresentado no **Quadro 3.4**.

3.2 ALTERNATIVA(S) PROPOSTA(S)

Este subitem apresenta a descrição sumária das alternativas propostas para o município de São Sebastião do Passé.

O município de São Sebastião do Passé é atendido por dois sistemas de abastecimento de água operados pela Embasa, os quais estão subordinados às Unidades Regionais de Candeias (UMS) e Feira de Santana (UNF). São eles:

- 1) Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal de São Sebastião do Passé, e
- 2) Sistema Integrado de Abastecimento de Água do Distrito de Jacuípe.

Outro sistema existente no município de São Sebastião do Passé atende a área urbana do Distrito de Maracangalha, entretanto, este faz parte do Sistema Integrado de Abastecimento de Água do Recôncavo, que abastece os municípios de Candeias, São Francisco do Conde e Madre de Deus.

Considerando o Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água para São Sebastião do Passé (GEOHIDRO, 2014) e suas considerações finais sobre as unidades existentes, foi proposta alternativa para o sistema de abastecimento de água da sede municipal. A proposta de alternativa teve como finalidade suprir as deficiências atuais (solução de problemas e melhorias) e as demandas previstas para 2040. A descrição síntese está apresentada no **Quadro 3.5**.

Quadro 3.5 - Descrição Síntese das Alternativas Propostas

ETAPAS DO SISTEMA	SAA DE SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Captação	Manutenção da utilização do manancial subterrâneo para suprimento do sistema. Indicação de perfuração de mais um poço tubular para atendimento das vazões futuras e operação das bombas em regime de 20 horas ao invés de 24 horas por dia, minimizando o desgaste dos equipamentos. Há outro poço, já perfurado, mas encontra-se ainda fora de operação.	Interligação na ETA Principal do SIAA de Salvador.
Adução	Implantação de adutora de água bruta entre o poço a ser perfurado a Área de Tratamento e Reservação. Com extensão de aproximadamente 2.200 m, a maior parte do seu traçado se desenvolve dentro do perímetro urbano. Apenas cerca de 500m se dá ao longo de estradas carroçáveis em áreas com perfil de ocupação rural.	Implantação de uma adutora por gravidade, com extensão de 29,5 km, aproximadamente, margeando a BR-324 e BR-110, com um pequeno trecho na área urbana. A alternativa prevê adutora em série, com um trecho de DN 200 e 13 km, seguido de outro com DN 150 e 16,5 km, em PVC DE Fº Fº.
Tratamento	Manutenção do tratamento atual, que consiste em simples desinfecção da água mediante aplicação de cloro gasoso, e fluoretação. Deverão ser realizadas melhorias e reparos na Cloração e Casa de Química.	Manutenção do tratamento atual, que consiste em simples desinfecção da água mediante aplicação de cloro gasoso, e fluoretação. Deverão ser realizadas melhorias e reparos na Cloração e Casa de Química.
Reservação	Aproveitamento de três dos quatro reservatórios existentes, sendo dois reservatórios apoiados (RAD) de 250m³ (um deverá passar por serviços de recuperação estrutural), e um reservatório apoiado (RAD) de 500m³. É proposta a construção de dois reservatórios na área de tratamento: - 1 RAD 500m³: na cota 110 no bairro de Alegre, para o abastecimento da zona alta da cidade, e - 1 RED 400m³: na Área de Tratamento e Reservação existente, para o abastecimento da zona baixa.	Aproveitamento de três dos quatro reservatórios existentes, sendo dois reservatórios apoiados (RAD) de 250m³ (um deverá passar por serviços de recuperação estrutural), e um reservatório apoiado (RAD) de 500m³. É proposta a construção de três reservatórios na área de tratamento: - 1 RAD 500m³: no bairro de Alegre, para o abastecimento da zona alta da cidade; - 1 RAD 300m³: na Área de Tratamento e Reservação existente, para o abastecimento da zona baixa, e - 1 RED 200m³: na Área de Tratamento e Reservação existente, para o abastecimento da zona média.
Distribuição	Implantação de 20.762 metros de redes e linhas tronco e redimensionamento do sistema distribuidor em duas zonas isoladamente (zona baixa e zona alta). As tubulações existentes com diâmetros inferiores a 50 mm serão substituídas, assim como as tubulações em cimento amianto.	Implantação de 25.091 metros de redes e linhas tronco e redimensionamento do sistema distribuidor em três zonas isoladamente (zonas alta, média e baixa). As tubulações existentes com diâmetros inferiores a 50 mm serão substituídas, assim como as tubulações em cimento amianto.

Fonte: Elaboração própria, 2015.

3.3 MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS PARA A SELEÇÃO DA(S) ALTERNATIVA(S)

A matriz de avaliação de impacto das alternativas propostas, por sistema, está representada do **Quadro 3.6** ao **Erro! Fonte de referência não encontrada..** A matriz de avaliação utilizou apenas os impactos previstos para cada sistema e alternativas propostas, tendo como referência os possíveis impactos para empreendimento do tipo Sistema de Abastecimento de Água apresentados no **Quadro 3.1**, de forma padrão. Conforme metodologia detalhada, os possíveis impactos foram avaliados considerando a intensidade e duração, de forma generalista, aplicada sobre a fragilidade dos ambientes natural e antrópico sobre aos quais incidem.

Esta matriz teve como finalidade selecionar a(s) alternativa(s) proposta(s), por sistemas de abastecimento de água existentes, sob a ótica socioambiental. Além disto, quando pertinente, a matriz apresentou as ações, medidas e planos/programas, levando à atenuação do(s) valor(es) da significância do impacto. Nas considerações finais constam estimativas de custos elaboradas para os planos e programas definidos.

Quadro 3.6 - Matriz de Impactos Ambientais – Alternativa 1

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência sobre manancial subterrâneo	3	2	2	10	• Impedir a disposição de resíduos, entulho e lixo de forma a provocar poluição das águas e do solo; • Executar Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA).	2	5
Alteração na morfologia física local	2	2	3	12	• Realizar obras de contenção de encostas e implantação de ações de recuperação de áreas degradadas para as intervenções previstas na cota 110, no bairro de Alegre, onde está proposta de implantação do RAD 400m³, para atendimento da sede municipal de São Sebastião do Passé. • Reaproveitar os materiais de escavação para os aterros, procurando atingir um balanço de massa entre cortes e aterros; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); • Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), com a utilização preferencial de espécies nativas. • Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para o destino dos resíduos das obras.	2	6
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	2	2	2	8	• Executar Acompanhamento Técnico da Obra (ATO), visando garantir o atendimento das normas técnicas existentes; • Adequar os cronogramas de obras às condições climáticas e operacionais locais, evitando períodos chuvosos; • Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra;	2	4

(continua)

Quadro 3.6 - Matriz de Impactos Ambientais – Alternativa 1

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	2	2	2	8	• Dotar as obras civis com estruturas de drenagem adequadas, com a finalidade de evitar/diminuir processos erosivos; • Implantar rede de distribuição de forma progressiva, recompondo de imediato as valas para evitar que solos escavados fiquem empilhados e expostos por longo prazo, e sejam carreados para a rede de drenagem, assoreando-as. Retirada imediata do excedente das escavações das valas de tratamento, para aterros apropriados; • Revestir os taludes de corte e aterro com cobertura vegetal de forma a não deixar os solos expostos e sujeitos a processos erosivos; • Otimizar o balanço de materiais resultantes de cortes e aterros, ou seja, movimentar apenas o estritamente necessário; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); • Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), com a utilização preferencial de espécies nativas.	2	4
Supressão de Vegetação/Perda de Cobertura Vegetal	1	2	1	3	• Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; • Viabilizar a doação do material lenhoso à população local ou sua utilização durante as obras civis; • Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário; • Atentar para a presença de espécies vegetais ameaçadas de extinção, evitando sua supressão nas áreas afetadas; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); • Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para o destino dos resíduos das obras.	2	1,5

(continua)

Quadro 3.6 - Matriz de Impactos Ambientais – Alternativa 1

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência sobre a biodiversidade	1	1	1	2	• Restringir a supressão da vegetação apenas ao necessário para garantir a instalação e operação segura do empreendimento.	2	1
Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	1	1	1	2	• Utilizar equipamentos emissores de ruídos apenas em horário comercial; • Exigir a utilização de protetores auriculares ou circunauriculares por parte da mão de obra nas frentes de serviço; • Instalar barreiras de isolamento para controle de exposição ao ruído gerado pelas atividades das obras civis; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).	2	1
Geração de expectativa na população	3	1	2	8	• Promover a comunicação adequada e regular entre empreendedor e comunidade através da difusão de informações para população; • Executar durante a fase de instalação do empreendimento o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social (PEACS) como medida de orientação à população da região sobre a importância do sistema de abastecimento de água, além de dirimir dúvidas relacionadas às obras civis.	2	4

(continua)

Quadro 3.6 - Matriz de Impactos Ambientais – Alternativa 1

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Afetação do modo de vida da população local	3	1	1	4	• Implantar placas de sinalização e advertência, barreiras físicas ao longo das obras civis; • Executar Programa de Educação Ambiental (PEA) para as comunidades afetadas que abordem os impactos relacionados ao projeto.	2	2
Afetação da estrutura social local	1	1	1	2	• Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; • Executar Programa de Educação Ambiental (PEA).	2	1
Alteração no quadro socioeconômico	1	2	2	6	• Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; • Aderir aos programas estaduais e federais de incremento de renda; • Executar Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social (PEACS).	2	3

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

Quadro 3.7 - Matriz de Impactos Ambientais – Alternativa 2

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência sobre manancial superficial	1	2	1	3	• Executar Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA).	2	1,5
Alteração na morfologia física local	2	2	3	12	• Realizar obras de contenção de encostas e implantação de ações de recuperação de áreas degradadas para as intervenções previstas na cota 110, no bairro de Alegre, onde está proposta de implantação do RAD 500m³, para atendimento da sede municipal de São Sebastião do Passé; • Reaproveitar os materiais de escavação para os aterros, procurando atingir um balanço de massa entre cortes e aterros; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); • Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), com a utilização preferencial de espécies nativas; • Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).	2	6

(continua)

Quadro 3.7 - Matriz de Impactos Ambientais – Alternativa 2

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	3	2	2	10	• Executar Acompanhamento Técnico da Obra (ATO), visando garantir o atendimento das normas técnicas existentes; • Adequar os cronogramas de obras às condições climáticas e operacionais locais, evitando períodos chuvosos; • Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; • Dotar as obras civis com estruturas de drenagem adequadas, com a finalidade de evitar/diminuir processos erosivos; • Implantar rede de distribuição de forma progressiva, recompondo de imediato as valas para evitar que solos escavados fiquem empilhados e expostos por longo prazo, e sejam carregados para a rede de drenagem, assoreando-as. Retirada imediata do excedente das escavações das valas de tratamento, para aterros apropriados; • Revestir os taludes de corte e aterro com cobertura vegetal de forma a não deixar os solos expostos e sujeitos a processos erosivos; • Otimizar o balanço de materiais resultantes de cortes e aterros, ou seja, movimentar apenas o estritamente necessário; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); • Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), com a utilização preferencial de espécies nativas.	2	5

(continua)

Quadro 3.7 - Matriz de Impactos Ambientais – Alternativa 2

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Supressão de Vegetação/Perda de Cobertura Vegetal	2	2	2	8	• Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; • Viabilizar a doação do material lenhoso à população local ou sua utilização durante as obras civis; • Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário; • Atentar para a presença de espécies vegetais ameaçadas de extinção, evitando sua supressão nas áreas afetadas; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); • Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para o destino dos resíduos das obras.	2	4
Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	1	1	1	2	• Utilizar equipamentos emissores de ruídos apenas em horário comercial; • Exigir a utilização de protetores auriculares ou circunauriculares por parte da mão de obra nas frentes de serviço; • Instalar barreiras de isolamento para controle de exposição ao ruído gerado pelas atividades das obras civis; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).	2	1

(continua)

Quadro 3.7 - Matriz de Impactos Ambientais – Alternativa 2

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Geração de expectativa na população	3	1	2	8	- Promover a comunicação adequada e regular entre empreendedor e comunidade através da difusão de informações para população; - Executar durante a fase de instalação do empreendimento o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social (PEACS) como medida de orientação à população da região sobre a importância do sistema de abastecimento de água, além de dirimir dúvidas relacionadas às obras civis.	2	4
Afetação do modo de vida da população local	3	1	1	4	- Implantar placas de sinalização e advertência, barreiras físicas ao longo das obras civis; - Executar Programa de Educação Ambiental (PEA) para as comunidades afetadas que abordem os impactos relacionados ao projeto.	2	2
Afetação da estrutura social local	1	1	1	2	- Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; - Executar Programa de Educação Ambiental (PEA).	2	1
Alteração no quadro socioeconômico	1	2	2	6	- Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; - Aderir aos programas estaduais e federais de incremento de renda; - Executar Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social (PEACS).	2	3

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

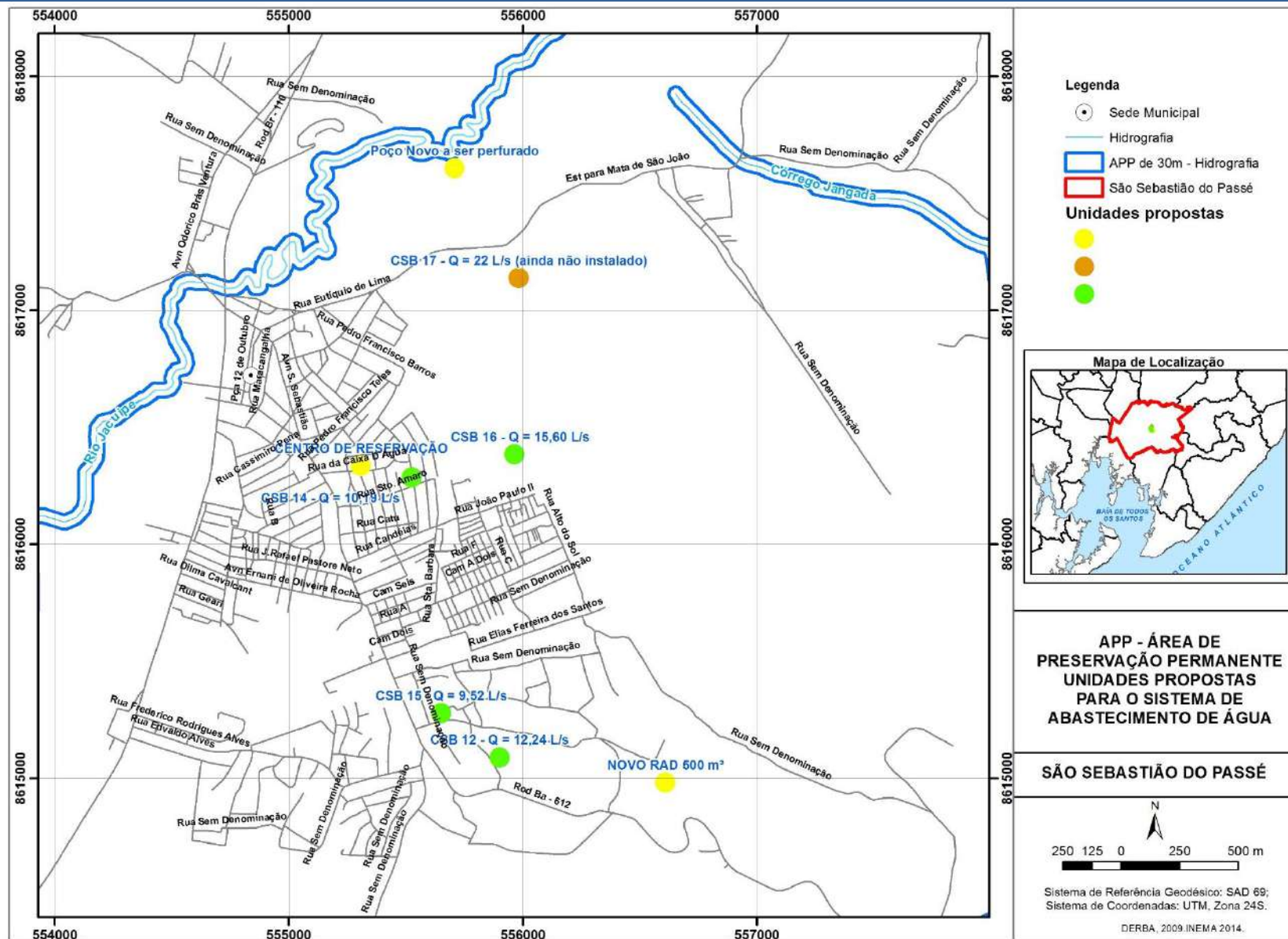


Figura 3.1 - Área de Preservação Permanente em corpos d'água e unidades propostas para o SAA de São Sebastião do Passé.

Com base nos valores da “*Significância do Impacto após Medidas*” foi elaborado um quadro com padrões de cores para auxiliar na interpretação dos impactos previstos, **Quadro 3.8**.

Quadro 3.8 - Classificação da Significância do Impacto após Medidas

CLASSIFICAÇÃO	INTERVALOS DE SIGNIFICÂNCIA	COR ATRIBUÍDA
Baixa Significância	De 1 a 5	
Média Significância	De 6 a 8	
Alta Significância	De 9 a 15	

Fonte: Elaboração Própria, 2015

O sumário da alternativa com base na classificação do **Quadro 3.6** ao **Quadro 3.7** está apresentado no **Quadro 3.9**.

Quadro 3.9 – Síntese da Classificação da Significância do Impacto após Medidas

POSSÍVEIS IMPACTOS	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Interferência sobre manancial superficial	-	1,5
Interferência sobre manancial subterrâneo	5	-
Alteração na morfologia física local	6	6
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	3	5
Supressão de Vegetação/Perda de Cobertura Vegetal	1,5	4
Interferência sobre a biodiversidade	1	-
Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	1	1
Geração de expectativa na população	4	4
Afetação do modo de vida da população local	2	2
Afetação da estrutura social local	1	1
Alteração no quadro socioeconômico	3	3
Total	27,5	27,5

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a sede municipal de São Sebastião do Passé, as alternativas obtiveram a mesma classificação da significância do impacto após medidas (27,5). Ressalta-se a importância de evitar ou intervir apenas em área estritamente necessária da APP quando da definição do local exato de implantação do novo poço a ser perfurado, por situar-se em região próxima à APP do rio Jacuípe (**Figura 3.1**). Todos os planos e programas previstos para o município de São Sebastião do Passé estão de acordo com os possíveis impactos previstos para o sistema. A descrição dos planos/programas e respectivas atividades previstas estão resumidos, de modo generalista, no **Quadro 4.1**. As estimativas de custos para cada plano/programa por sistema foram apresentadas logo em seguida, no **Quadro 4.2**.

Quadro 4.1 – Descrição dos Planos e Programas previstos

PLANOS PREVISTOS	DESCRIÇÃO	ATIVIDADES PREVISTAS
Programa de Comunicação Social (PCS)	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.	Fase de Projeto - Elaboração de conteúdos de publicidade; - Divulgação mídia espontânea sobre início das obras; - Divulgação da mídia paga sobre início das obras; - Evento apresentação do empreendimento à sociedade em geral; - Assessoria de Comunicação; - Relatório de conclusão 1ª Fase. Fase de Instalação - Impressão e distribuição de material de publicidade (informativos, revistas e cartilhas); - Mídia espontânea; - Mídia paga; - Palestras com os trabalhadores; - Assessoria de Comunicação; - Relatório de conclusão 2ª Fase.
Programa de Educação Ambiental (PEA)	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.	Fase de Projeto - Apresentação do Programa à comunidade e aos trabalhadores; - Apresentação do Programa de Educação Ambiental à comunidade e aos trabalhadores; - Relatório de conclusão 1ª Fase. Fase de Instalação - Produção de roteiro pedagógico, execução das ações, visitas e pesquisas em campo; - Encontro comunitário, modelagem do roteiro pedagógico; - Oficinas de Educação Ambiental na Saúde (2 edições); - Oficinas de Educação Ambiental na Escola (2 edições); - Oficinas de Educação Ambiental Comunitária (4 edições); - Relatório de conclusão 2ª Fase.

(continua)

Quadro 4.1 – Descrição dos Planos e Programas previstos

(continuação)

PLANOS PREVISTOS	DESCRIÇÃO	ATIVIDADES PREVISTAS
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos tem como objetivos mitigar os impactos ambientais decorrentes da geração e destino de resíduos sólidos produzidos no canteiro de obras e assegurar a minimização e o reaproveitamento dos resíduos sólidos durante a implantação do empreendimento.	Fase de Instalação: - Reuniões de planejamento; - Definição dos responsáveis pelo PGRS; - Contratação de empresas terceirizadas; - Preparação do canteiro de obras; - Treinamento e capacitação dos colaboradores envolvidos; - Implantação do PGRS; - Monitoramento e avaliação da implantação do PGRS, e - Implementação do PGRS.
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	O Programa de Monitoramento de Água tem como objetivo avaliar a qualidade de água com base nos limites dos parâmetros de qualidade estabelecidos pela legislação vigente.	Fase de Instalação - Planejamento e elaboração de Programa de monitoramento de qualidade de água; - Relatório de conclusão. Fase de Operação - Coleta de amostras; - Análises laboratoriais; - Relatório de conclusão.
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	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.	Fase de Projeto - Planejamento e elaboração de programa de controle; - Ambiental das obras; - Relatório de conclusão. Fase de Instalação - Definição de mecanismos para a coordenação e articulação de ações dos agentes sobre o meio ambiente; - Emprego de procedimentos ambientais para aplicação nas obras; - Aplicação de procedimentos que garantam a implementação das ações proposta; - Aplicação de procedimentos específicos.
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	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. Através deste Plano, impactos ambientais poderão ser minimizados, como por exemplo: processos erosivos decorrentes dos eventos de movimentação de terra nas atividades de terraplanagem e supressão vegetal.	Fase de Projeto e Instalação - Diagnóstico da(s) área(s) e análise dos projetos executivos; - Planejamento e elaboração de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas; - Relatório de conclusão 1ª Fase. Fase de Operação - Tratos edáficos no solo; - Reposição de camada orgânica; - Plantio de mudas; - Tratos culturais; - Contratação caminhão-pipa com motorista; - Construção de cerca; - Compra de equipamentos; - Relatório de conclusão 2ª Fase.

Fonte: Elaboração Própria, 2015

Quadro 4.2 – Estimativas de Custos - Planos e Programas previstos

ALTERNATIVAS	PROGRAMA	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTOS (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
SAA da Sede Municipal de São Sebastião do Passé	Programa de Comunicação Social (PCS)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo, jornalista/comunicólogo/publicitário)	20.000,00	50.000,00
		Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	8.000,00	
		Serviços de terceiros	12.000,00	
		Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
	Programa de Educação Ambiental (PEA)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo/sociólogo, jornalista/ comunicólogo /publicitário e técnico em meio ambiente)	50.000,00	100.000,00
		Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	16.000,00	
		Serviços de terceiros	24.000,00	
		Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
	Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Engº ambiental, biólogo, geólogo, engº químico e/ou químico)	20.000,00	50.000,00
		Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	30.000,00	
	Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Engº. civil, engº. sanitaria e ambiental, engº. Ambiental, biólogo, geólogo, engº. químico e/ou químico)	70.000,00	200.000,00
		Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	130.000,00	
	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Equipe Técnica (eng. ambiental, eng. florestal, eng. agrônomo e/ou biólogo, geólogo)	50.000,00	250.000,00
		Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	200.000,00	

(continua)

Quadro 4.2 – Estimativas de Custos - Planos e Programas previstos*(continuação)*

ALTERNATIVAS	PROGRAMA	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTOS (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	Equipe Técnica (Engº sanitaria e ambiental/engº ambiental e técnico em meio ambiente)	96.000,00	200.000,00
		Serviços de terceiros	73.000,00	
		Despesas gerais (Equipamentos)	31.000,00	
TOTAL				850.000,00

Fonte: Elaboração Própria, 2015**Nota:** Os custos apresentados equivalem aos Custos Diretos.

Como diretrizes ambientais para as alternativas selecionadas, pode-se citar:

- Apesar das atividades e serviços públicos de abastecimento de água serem considerados de utilidade pública, o que confere a possibilidade de interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) com o devido licenciamento, sugere-se que as instalações das unidades previstas para as alternativas selecionadas ocorram em APP apenas quando estritamente necessárias;
- Observar as possíveis restrições nas proximidades do rio Jacuípe, quando da locação do poço e obras associadas ao sistema de abastecimento;
- Observar quanto a necessidade de outorgas de direito de uso de recursos hídricos, e
- Observar as disposições da Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia, para fins de licenciamento.

5 REFERÊNCIAS

BAHIA. Decreto Estadual de nº 7.596 de 05 de junho de 1999. Cria a Área de Proteção Ambiental (APA) Joanes-Ipitanga e dá outras providências. Salvador, 1999.

BAHIA. Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Planejamento do Estado da Bahia. Zoneamento Ecológico-Econômico Preliminar - 3º relatório básico. Salvador, 2014. Disponível em: <http://www.zee.ba.gov.br/zee/?page_id=92>. Acesso em: 20 jan. 2015.

BOFF, L.; ESCOTO, M. Declaração Universal do Bem Comum da Terra e da Humanidade. Disponível em: <<http://www.sunnet.com.br/home/Noticias/Declaracao-Universal-do-Bem-Comum-da-Terra-e-da-Humanidade.html>>. Acesso em: fev. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. Instrução Normativa MMA nº 6, de 23 de setembro de 2008, que dispõe sobre espécies ameaçadas de extinção.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

BRASIL. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

BRASIL. Lei Federal Nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica (que inclui Floresta Ombrófila Densa e Restingas, dentre outras).

BRASIL. Decreto Presidencial nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PCTs).

CEPRAM. Conselho Estadual do Meio Ambiente. Resolução CEPRAM nº 2974 de 24 de maio de 2002. Aprova o Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Proteção Ambiental – APA Joanes-Ipitanga. 2002.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 369 de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP.

CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Organizado [por] Vieira *et al.* Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea Diagnóstico do Município de Inhambupe. Bahia, 2005.

CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Ministério de Minas e Energia - Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Mapa Geológico e de Áreas Potenciais para Areia, Arenoso, e Brita da Região Metropolitana de Salvador. 2008. Escala 1: 150.000.

CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. 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.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências, Número 1, 1ª Edição, 92 p., 1992.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências, Número 1, 2ª Edição, 92 p., 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática, 2010. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=25&i=P&c=1395>>. Acesso em: nov. 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades – São Sebastião do Passé. 2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=292950&search=bahia|sao-sebastiao-do-passe>> Acesso em: nov. 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades – São Sebastião do Passé. 2011. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/grafico_cidades.php?lang=&codmun=292950&idtema=125&search=bahia|sao-sebastiao-do-passe|produto-interno-bruto-dos-municipios-2011> Acesso em: nov. 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/economia.php?lang=&codmun=292950&search=bahia|sao-sebastiao-do-passe|infogr%E1ficos:-despesas-e-receitas-or%E7ament%E1rias-e-pib>>. Acesso em: nov. 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências, Número 1, 1ª Edição, 92 p., 1992.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências, Número 1, 2ª Edição, 92 p., 2012

INEMA. Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. PROGRAMA MONITORA. Pontos de Medição da bacia do Recôncavo Norte. 2014. Disponível em: <<http://monitora.inema.ba.gov.br/index.php/pontos/relatorio?ponto=1&rpga=15&campanha=-1>>. Acesso em: nov. 2014.

INEMA. Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA, 2014. Dados do Ponto. Gráfico IQA. Disponível em: <<http://monitora.inema.ba.gov.br/index.php/relatorioparametro/index/>>. Acesso em: nov. 2014.

IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Consulta sobre Sítios Arqueológicos/CNSA/SGPA. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/montaPaginaSGPA.do>>. Acesso em: nov. 2014

IPHAN. Arquivo Noronha Santos. Consulta Livros de Tombo. Disponível em: <<http://www.iphan.gov.br/ans/>>. Acesso em: 15 de fev. 2015.

IUCN. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. IUCN Red List of Threatened Species. 2013. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: ago. 2013

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPN - Bahia. Disponível em: <<http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/rppn/BA/>>. Acesso em: 20 de jan. 2015.

MMA. Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2008. Brasília, 2008.

ONU. Organização das Nações Unidas. 1992. Declaração universal dos direitos da água. Disponível em: <http://www.cetes.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/40-Declaracao-Universal-dos-Direitos-da-%C3%81gua> Acesso em: fev. 2015.

Palmares Fundação Cultural. 2014. Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br/wp-content/uploads/crqs/lista-das-crqs-certificadas-ate-20-08-2014.pdf>>. Acesso em: nov. 2014.

Palmares Fundação Cultural. 2014. Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br/wp-content/uploads/crqs/lista-das-crqs-processos-abertos-ate-20-08-2014.pdf>>. Acesso em: nov. 2014.

PNUD, IPEA e FJP. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e Fundação João Pinheiro. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Perfil Municipal de São Sebastião do Passé - BA. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/sao-sebastiao-do-passe_ba>. Acesso em: nov. 2014.

SANTOS, S.S.; MONTENEGRO, E. A.; VALENTE, A. C.; MONTENEGRO, M. O. Plano de Manejo Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Olho-de-fogo-rendado. São Sebastião do Passé- Bahia, 2014. Disponível em :<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/rppn_olho_de_fogo_rendado_pm.pdf>. Acesso em: nov. 2014.

São Sebastião do Passé. Governo Municipal de. Plano Diretor de São Sebastião do Passé. Lei Municipal nº 017/2006, que dispõe sobre a política de desenvolvimento urbano municipal e dá outras providências.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO – SINAN. Ministério da Saúde. Disponível em: < <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/>>. Acesso em: nov. 2014.

SOS Mata Atlântica (2014). Dados mais recentes. Disponível em: <<http://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/dados-mais-recentes/>>. Acesso em: nov. 2014.

SEI. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Patrimônio Arqueológico da Bahia. Carlos Etchevarne, Rita Pimentel (organizadores). – Salvador: SEI, 2011. 132 p. il. (Série estudos e pesquisas, 88). Disponível em: < http://www.sei.ba.gov.br/images/publicacoes/download/sep/sep_88.zip>. Acesso em: nov. 2014.

SEI. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Estatísticas dos Municípios Baianos - Território de Identidade Recôncavo. [recurso eletrônico] v. 1 (2013). Salvador, 2013. Disponível em:< http://www.sei.ba.gov.br/images/publicacoes/download/estatisticas_municipios/est_mun_v4_reconcavo.zip>. Acesso em: nov. 2014.

APÊNDICE 2

APÊNDICE 2 - ESTUDO HIDROGEOLÓGICO DE ALTERNATIVAS DE IMPLANTAÇÃO DE POÇOS TUBULARES PARA O PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR, ESTADO DA BAHIA.

SUMÁRIO

1. OBJETIVO DO ESTUDO	3
2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	3
3. O AQUÍFERO SÃO SEBASTIÃO/MARIZAL NA ÁREA DO ESTUDO	3
4. CARACTERÍSTICAS DOS POÇOS EXISTENTES NA ÁREA EM ESTUDO	10
5. REFERÊNCIA	13

1. OBJETIVO DO ESTUDO

O objetivo do presente estudo é elaborar a caracterização da hidrogeologia da área de abrangência e áreas de exploração atual por município destacando os sítios de bombeamento dos aquíferos, com base no cadastro e perfil dos poços existentes.

O estudo visa à complementação de Sistemas de Abastecimento de Água (SAAs) para o Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, localizados em terrenos das formações aquíferas sedimentares da Bacia do Recôncavo, através da localização em Mapa de áreas alvo para as perfurações nos limites dos seguintes municípios da RMS:

- Camaçari: SAA de Jordão - Orla Norte de Camaçari e SAA Parafuso.
- Dias D'Ávila: SAA de Dias D'Ávila - Sede, SAA Nova Dias D'Ávila e SAAs das localidades de Leandrinho, Futurama, Beribeira e Boa Vista de Santa Helena.
- Pojuca: SAA da Sede.
- São Sebastião do Passé: SAA da Sede.
- Mata de São João: SAA da Sede e SAA Amado Bahia.
- Santo Amaro: SAA da localidade de Planalto.

2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A região de estudo está situada em uma área de terrenos geológicos da bacia do Recôncavo Sul, dentro da Região Metropolitana de Salvador – RMS, contemplando os Municípios de Camaçari, Dias D'Ávila, Pojuca, São Sebastião do Passé, Mata de São João e Santo Amaro.

3. O AQUÍFERO SÃO SEBASTIÃO/MARIZAL NA ÁREA DO ESTUDO

O Aquífero São Sebastião apresenta boas condições, seja em termos de qualidade de água ou de capacidade. Suas características mais importantes são indicadas no **Quadro 3.1**, a seguir.

Quadro Erro! Nenhum texto com o estilo especificado foi encontrado no documento..1 - Parâmetros hidrogeológicos do sistema aquífero São Sebastião

Área de recarga	6.783 km ²
Espessura da unidade	> 1.000 m
Transmissividade (T)	3,5 x 10 ⁻³ m ² /s
Condutividade hidráulica (K)	1,2 x 10 ⁻⁵ m/s
Coeficiente de armazenamento (S)	2,0 x 10 ⁻⁴

Fonte: CPRM, 2010

Na área em estudo há predominância dos domínios hidrogeológicos de Bacias Sedimentares e Formações Superficiais Cenozóicas. As bacias são constituídas por rochas sedimentares bastante diversificadas, e representam os mais importantes reservatórios de água subterrânea, formando o denominado aquífero do tipo poroso ou sedimentar. Em termos hidrogeológicos estas bacias possuem alto potencial, em decorrência da grande espessura de sedimentos e da alta permeabilidade de suas litologias, que permite a exploração de vazões significativas. As Formações Superficiais Cenozóicas, por sua vez, são constituídas por pacotes de rochas sedimentares de naturezas diversas, que recobrem as rochas mais antigas das bacias sedimentares e do cristalino (CPRM, 2005).

As rochas sedimentares cretáceas da Formação São Sebastião são as principais formações geológicas da área do estudo. Os aquíferos mais abundantes e de maior potencial hídrico estão na Formação São Sebastião, mas, na Formação Marizal, também há importantes ocorrências, embora em condição mais limitada de exploração (**Figura 3.1**).

A existência desses aquíferos de água doce e o grande volume de água que armazenam, está relacionada à abundância de sedimentos porosos e dos elevados índices de pluviosidade desta região (PDPIC, 2013).

Com base no cadastro de outorgas do Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA, 2014), os principais usos da água subterrânea na região são: industrial (automobilística, cervejarias, água mineral, refrigerantes) e abastecimento público nos municípios de Camaçari, Dias D'Ávila, Mata de São João e São Sebastião do Passé. Além delas, existem outras outorgas que não dispõem de informação, necessitando de regularização pelo INEMA.

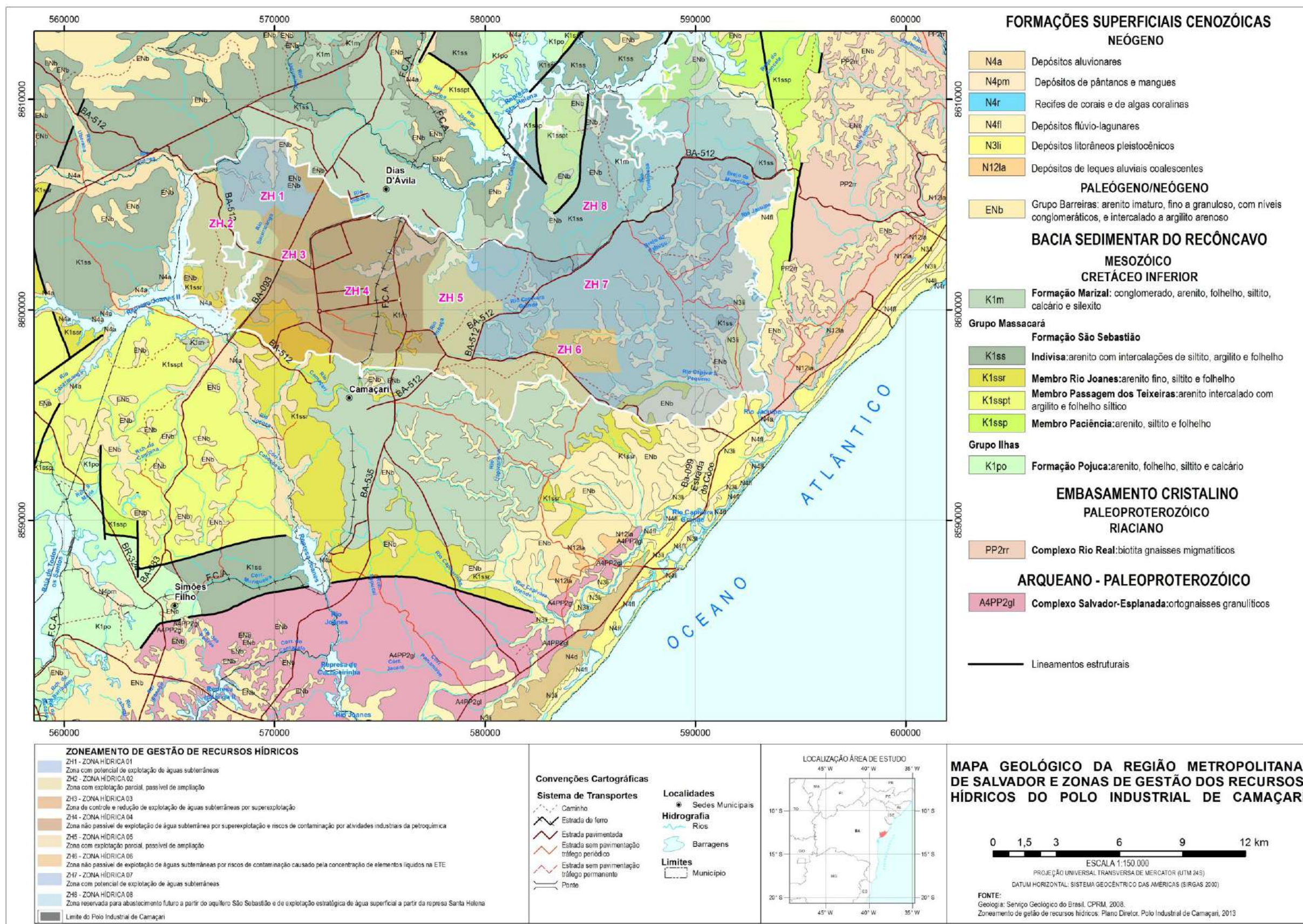


Figura 3.1 – Mapa Domínios Hidrogeológicos da Zona de Interesse do Plano de Abastecimento.

Fonte: CPRM, 2010.

Elaboração: Geohidro, 2014

O modelo conceitual do sistema São Sebastião-Marizal é de um aquífero superficialmente livre, passando gradativamente em profundidade a semi-confinado e a confinado, com suas águas fluindo regionalmente para Leste, no sentido do mergulho das camadas, contra o plano da Falha de Salvador. Esta configuração é responsável por uma extensa faixa de exudação ao longo da borda Leste da bacia, zona do plano de falha, com suas águas contribuindo para a descarga de base da rede de drenagem e participando de uma intensa evapotranspiração.

O sistema aquífero, São Sebastião-Marizal 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: pelas indústrias engarrafadoras de água mineral, pelas indústrias localizadas no pólo industrial de Camaçari. Historicamente, a captação através de poços tubulares tem evoluído ao longo do tempo, visando acompanhar a crescente demanda. Assim, até o início da década de 70, os poços raramente ultrapassavam 100 m de profundidade. Atualmente, entretanto, acompanhando a evolução das demandas e dos equipamentos de perfuração, já se constroem poços com até 420 m de profundidade, com vazões superiores a 350 m³/h.

Convém ressaltar que, em 2003, a CETREL elaborou o projeto *Zoneamento dos Recursos Hídricos Subterrâneos Subjacentes à Área do Polo Petroquímico de Camaçari*, através de modelagem numérica regional de fluxos subterrâneos.

O objetivo principal deste projeto foi desenvolver uma metodologia de gestão do sistema aquífero Marizal / São Sebastião (M/SS) e incluiu os seguintes elementos principais:

- Cadastramento das informações: descrições litológicas; testes de bombeamento e resultados analíticos das águas, em base de dados relacional;
- Identificação e mapeamento das principais unidades aquíferas na área de interesse e sua qualidade natural;
- Quantificação do potencial hídrico sustentável do sistema aquífero M/SS;
- Elaboração de um Modelo Conceitual identificando os principais componentes de fluxo regional das águas subterrâneas, incluindo áreas de recarga / descarga, parâmetros hidrodinâmicos, regime de fluxo e condições de bombeamento;
- Implementação deste Modelo Conceitual num Modelo Numérico tridimensional;
- Calibração e verificação do Modelo Numérico, de modo que este pudesse ser utilizado como ferramenta preditiva nas avaliações de futuros poços tubulares, tanto em termos de localização como regime de operação / bombeamento.

Em 2014, foi contratada uma empresa especializada para conduzir uma atualização e análise de sensibilidade desse Modelo.

A atualização do Modelo envolveu, entre outros, a elaboração do Balanço Hídrico Regional atual e a inserção no módulo de balanço hídrico do Modelo Numérico o contorno das 08 zonas hídricas (ZHs), conforme o zoneamento do Plano Diretor do Polo Industrial de Camaçari de 2013 (ver **Figura 3.2**).

O **Quadro 3.1**, a seguir, apresenta o balanço hídrico elaborado com o modelo MODFLOW, que pode ser visualizado na **Figura 3.3** apresentada mais adiante.

Quadro 3.1 - Balanço de Massas do Modelo MODFLOW

ENTRADA (m³/h)	SAÍDA (m³/h)
RECARGA DIRETA - 83.068,0	POÇOS – 10.851,5
CARGA CONSTANTE - 5.145,2	CARGA CONSTANTE - 8.611,0
RECARGA POR RIOS - 474,4	DESCARGA NOS RIOS - 69.287,0
TOTAL ENTRADA - 88.687,6	TOTAL SAÍDA - 88.749,5

Fonte: CETREL, 2014.

Para um volume total de recarga da área modelada igual a 88.687 m³/h, cerca de 83.068 m³/h ($\pm 93,6\%$) deriva da recarga direta por precipitação, 5.145 m³/h ($\pm 5,8\%$) deriva das “células” com carga constante/conhecida e apenas 474 m³/h ($\pm 0,6\%$) advém da recarga por rios (influentes) inseridos no domínio.

Do total de descargas (águas que saem do domínio), que é igual ao mesmo valor total da entrada para justificar o balanço hídrico para um regime de fluxo permanente, cerca de 69.287 m³/h ($\pm 78,1\%$) é relativo a descarga em rios efluentes (sobretudo Joanes e Jacuípe e seus afluentes), 8611,0 m³/h ($\pm 9,7\%$) é relativo a descarga em áreas de carga constante e 10.851,5 m³/h (12,2%) é relativo à descarga em poços de produção.

Convém ressaltar que a quantidade de água retirada através dos poços (10.851,5 m³/h) inclui a água usada para fins industriais e a água produzida pela EMBASA para abastecimento público na área do Domínio do Modelo Regional, incluindo Camaçari e Dias D'Ávila. Considerando que a quantidade de água retirada atualmente representa apenas 12,2% da descarga, o aquífero dispõe ainda de grande potencial para ser explorado, capaz de atender com folga as demandas industriais e de abastecimento humano, previsto para a região em estudo.

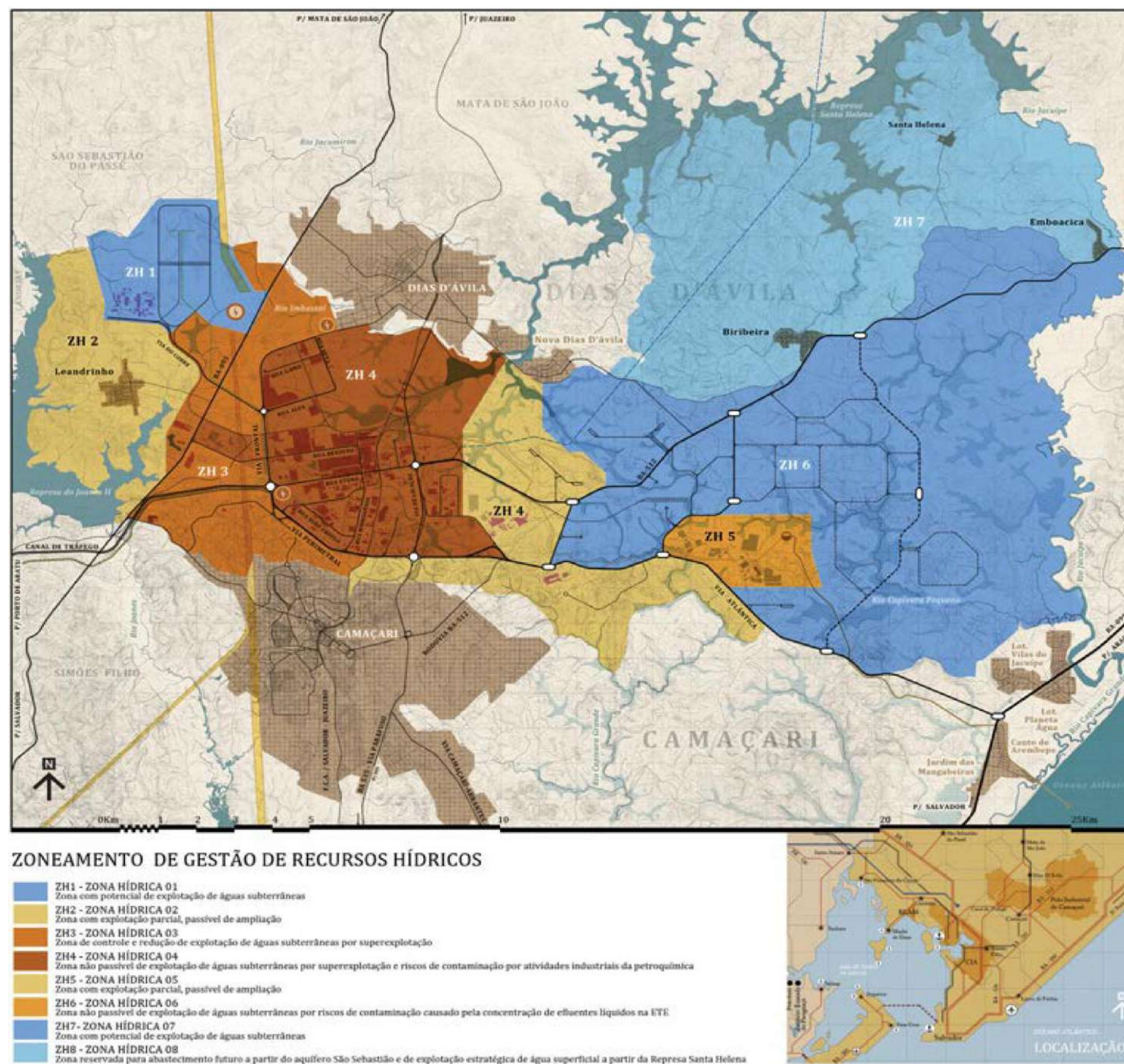


Figura 3.2 - Zoneamento de Gestão dos Recursos Hídricos do Polo Industrial de Camaçari

Fonte: Plano Diretor do Polo Industrial de Camaçari (Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração, 2013).

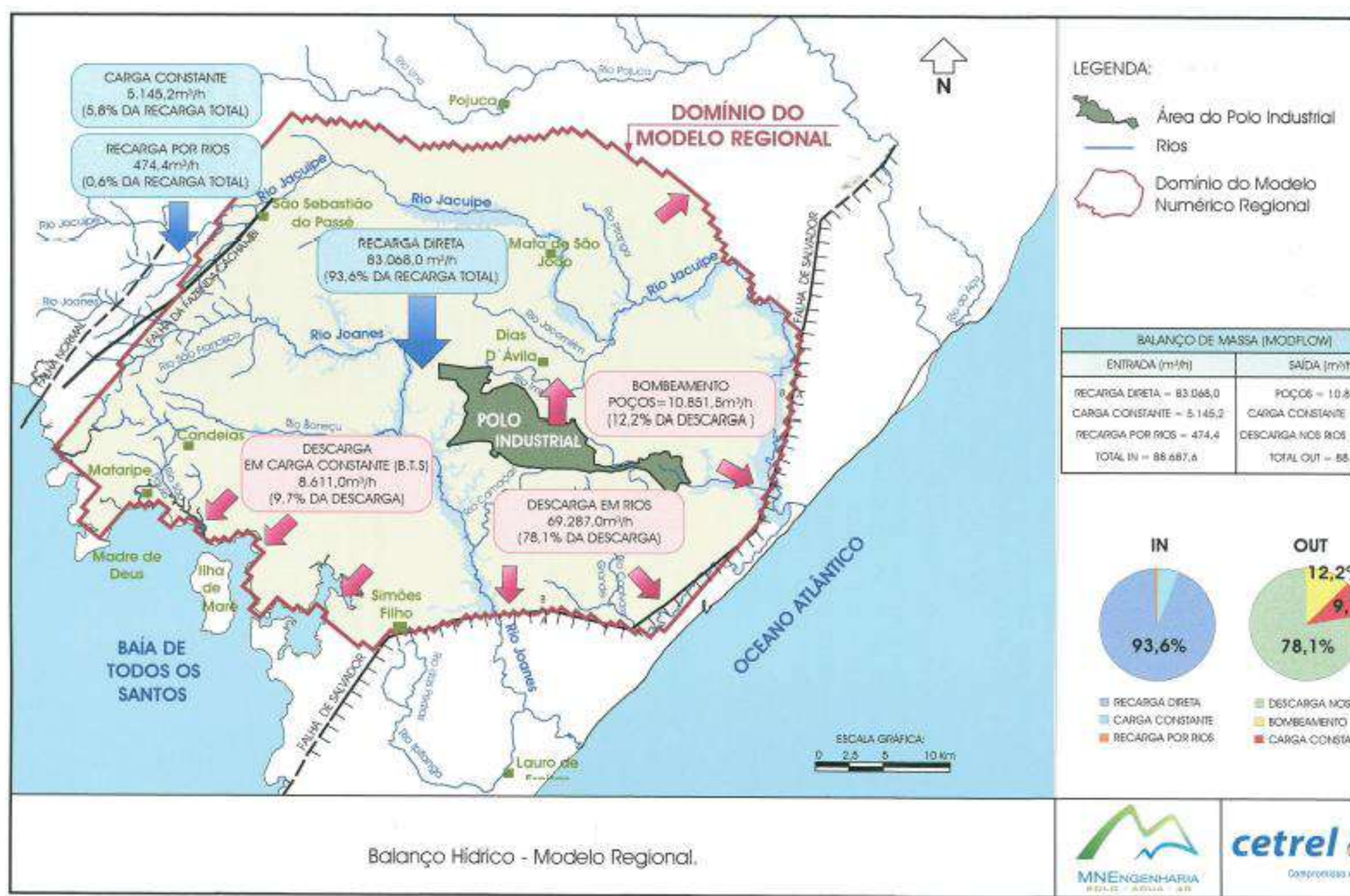


Figura 3.3 - Balanço Hídrico Regional do Polo Industrial Camaçari

Fonte: CETREL, 2014.

4. CARACTERÍSTICAS DOS POÇOS EXISTENTES NA ÁREA EM ESTUDO

Estudo realizado por (Negrão, F.I., 2007) apresenta os seguintes dados considerando-se apenas a região do Aquífero São Sebastião-Marizal, classificando os poços cadastrados nesse Sistema Aquífero por faixas de profundidade **Quadro 4.1**, sendo:

- Faixa A: Profundidades inferiores a 100,00 metros;
- Faixa B: Profundidades de 100,00 a 250 metros; e
- Faixa C: Profundidades superiores a 250 metros.

Quadro 4.1 – Parâmetros Médios dos Poços Existentes

Parâmetro	Profundidade (m)		
	(A) Inferior a 100 m	(B) 100 a 250 m	(C) Superior a 250 m
Profundidade (m)	62,57	162,36	315,7
NE (m)	10,27	13,51	21,5
ND (m)	28,87	47,84	61,64
Vazão (m³/h)	18,48	51,09	144,61
Cloretos (mg/L)	84,44	51,2	50,94
Dureza Total (mg/L)	85,7	42,59	64,18

Fonte: Negrão F.I. / CERB, 2007.

Sobre a capacidade do Aquífero São Sebastião-Marizal, pode-se comentar:

- Faixa A: Profundidades inferiores a 100,00 metros:
A vazão média produzida por um único poço tubular, no valor de 18,48 m³/h (5,13 L/s), pode abastecer cerca de 2.460 pessoas, considerando-se um per capita de 150 L/hab x dia;
- Faixa B: Profundidades de 100,00 a 250 metros:
A vazão média produzida por um único poço tubular, no valor de 51,09 m³/h (14,19 L/s), pode abastecer de 6.812 pessoas, aproximadamente, considerando-se um per capita de 150 L/hab x dia; e
- Faixa C: Profundidades superiores a 250 metros:
A vazão média produzida por um único poço tubular, no valor de 144,61 m³/h (40,17 L/s), pode abastecer cerca de 19.281 pessoas, considerando-se um per capita de 150 L/hab x dia; e

No que se refere a qualidade da água do referido manancial, o quadro anterior demonstra que, na situação mais desfavorável, ou seja, para os poços de profundidades inferiores a 100 metros, os valores médios de cloretos e dureza são 84,44 mg/L e 85,70 mg/L, respectivamente. Esses valores são bem inferiores aos recomendados pela Portaria 2914 (12/12/2011), do Ministério da Saúde, cujos limites aceitáveis para o consumo humano são 250 mg/L e 500 mg/L, respectivamente para cloretos e dureza.

Em suma, pelos dados apresentados, pode-se concluir que o Aquífero São Sebastião-Marizal apresenta plenas condições de atender as demandas previstas nas localidades inseridas na área em estudo.

Em termos quantitativos, as vazões indicadas são grandes, podendo atender qualquer sistema da área em estudo, seja com um único poço tubular ou até mesmo uma bateria de poços.

No tocante a qualidade da água, a mesma necessita apenas de uma simples desinfecção antes da sua distribuição, o que representa um tratamento de baixo custo operacional.

Por fim, foi analisada a vazão média produzida pelos poços tubulares existentes nos municípios inseridos na área de abrangência do Plano, tendo em conta os dados disponibilizados pelo Sistema de Informação de

Águas Subterrâneas (SIAGAS), do Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Convém salientar que o referido banco de dados da CPRM não dispõe de dados sobre poços tubulares no município de Madre de Deus.

O **Quadro 4.2**, a seguir, apresenta a vazão média de cada município analisado, indicando ainda que a média geral da área estudada é de 24,93 m³/h (6,93 L/s) e que a Camaçari, com vazão média de 65,56 m³/h (18,21 L/s), se destaca dos demais municípios.

Quadro 4.2 – Vazões Médias dos Poços Tubulares Existentes nos Municípios Previstos no Plano

Município	Vazão Média	
	m ³ /h	L/s
Camaçari	65,56	18,21
Candeias	23,89	6,64
Dias D'Ávila	56,22	15,62
Itaparica	4,60	1,28
Lauro de Freitas	9,43	2,62
Mata de São João	35,86	9,96
Pojuca	32,48	9,02
Salvador	4,61	1,28
Santo Amaro	8,51	2,36
São Francisco do Conde	4,96	1,38
São Sebastião do Passé	24,02	6,67
Saubara	27,80	7,72
Simões Filho	42,98	11,94
Vera Cruz	8,11	2,25
Média Geral	24,93	6,93

Com base nas vazões médias dos poços existentes apresentados no quadro anterior, foi preparada a **Figura 4.1**, a seguir, que permite visualizar as faixas das vazões médias dos municípios inseridos na área de abrangência do Plano.

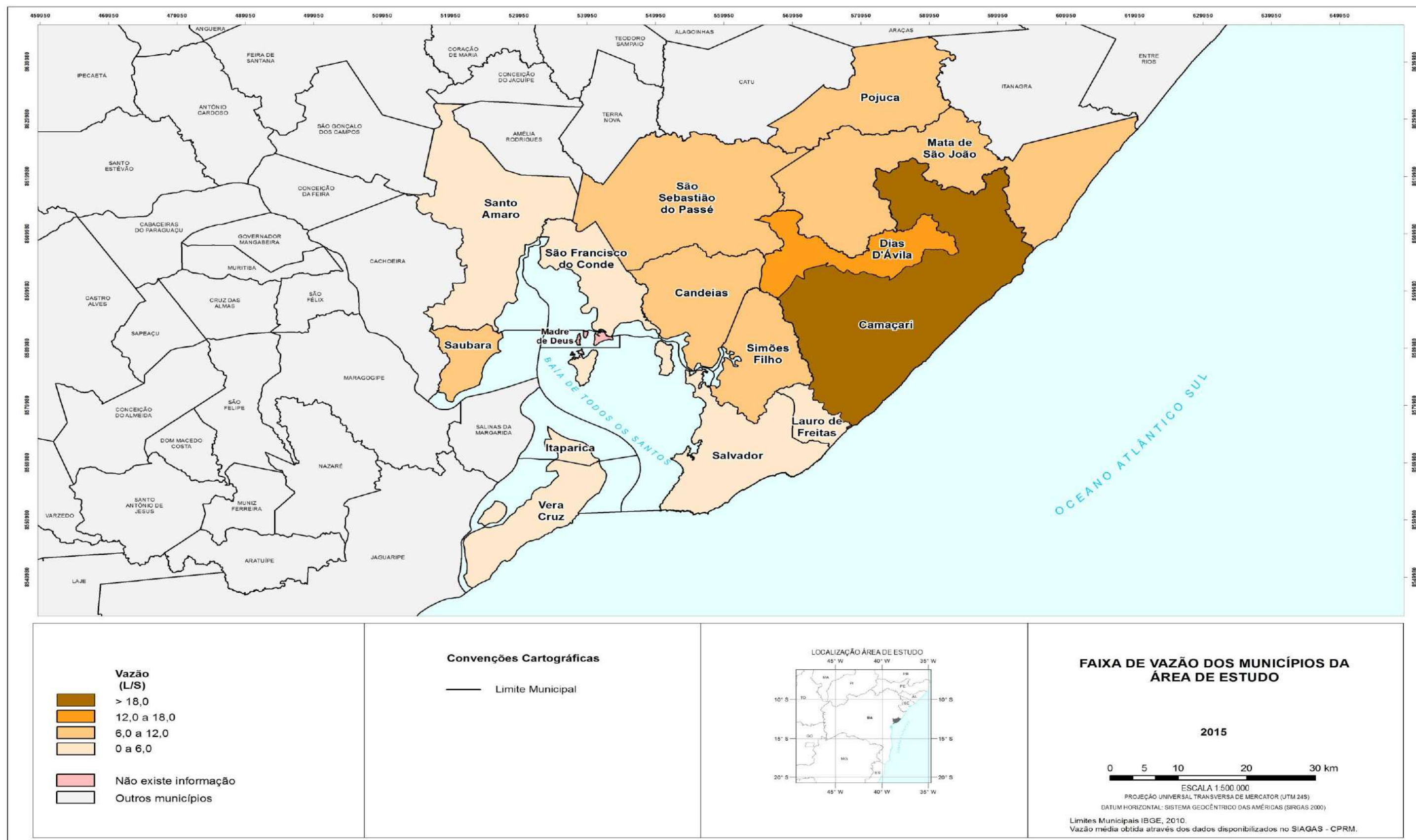


Figura 4.1 – Faixa de Vazões dos Poços Existentes
Elaboração: Geohidro, 2014

5. REFERÊNCIA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. Organizado [por] Vieira et al. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea Diagnóstico do Município de Inhambupe. Bahia, 2005.

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

INEMA - Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Cadastro de outorgas. Maio, 2014.

NEGRÃO, F. I. Hidrogeologia do Estado da Bahia: qualidade, potencialidade, vulnerabilidade e grau de poluição. 2007. 186 p. Tese (Doutorado em Hidrogeologia) - Universidade da Coruña, Espanha.

Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração do Estado da Bahia - SICM. Organizado [por] Guimarães *et al.* Plano Diretor do Pólo Industrial de Camaçari. Bahia, 2013.