

Apêndice 35

Relatório de Insumos para a Elaboração de Planos Regionais de Saneamento Básico (PRSB) Município de Macambira

ÍNDICE

PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE MACAMBIRA	5
1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO	5
2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	5
2.1 LOCALIZAÇÃO E INSERÇÃO REGIONAL	5
2.2 DEMOGRAFIA	6
2.3 DESENVOLVIMENTO HUMANO	6
2.4 EDUCAÇÃO	6
2.5 SAÚDE	7
2.6 RENDA	7
2.7 CLIMA	7
2.8 RELEVO, SOLO E VEGETAÇÃO	8
2.9 DISPONIBILIDADE HÍDRICA E QUALIDADE DAS ÁGUAS	8
2.9.1 DIVISÃO HIDROGRÁFICA EXISTENTE	8
2.9.2 UNIDADES DE PLANEJAMENTO – UP	9
2.9.3 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D’ÁGUA	10
2.9.4 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	11
2.9.5 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	13
2.9.6 SÍNTESE DOS RESULTADOS	14
2.9.7 ANÁLISE DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS	16
2.10 ASPECTOS AMBIENTAIS	17
2.10.1 REGULARIDADE AMBIENTAL	17
2.10.2 LICENÇAS AMBIENTAIS VIGENTES	18
2.10.3 OUTORGAS DE RECURSOS HÍDRICOS	18
2.10.4 PROGRAMA SOCIOAMBIENTAIS	18
2.10.4.1 ANÁLISE DOS PROGRAMAS E POLÍTICAS SOCIOAMBIENTAIS DA EMPRESA	18
2.10.4.2 AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	19
2.10.4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS E PASSIVOS SOCIOAMBIENTAIS EXISTENTES E POTENCIAIS	19
2.10.4.4 PONTOS CRÍTICOS E RECOMENDAÇÕES DE AJUSTE À ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS	20

2.10.4.5	INDICAÇÃO DE ADOÇÃO DE MECANISMOS DE MITIGAÇÃO DOS RISCOS SOCIOAMBIENTAIS QUE ASSEGUREM A SUSTENTABILIDADE E CONTINUIDADE DAS OPERAÇÕES	20
2.10.5	INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	21
2.10.6	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	21
2.11	PARCELAMENTO	22
2.12	USO E OCUPAÇÃO	22
2.13	ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL	22
2.14	ATIVIDADES E VOCAÇÕES ECONÔMICAS	22
2.15	REGULAÇÃO E TARIFAÇÃO	22
3	DIAGNÓSTICO	24
3.1	SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	24
3.2	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	24
3.2.1	CARACTERIZAÇÃO GERAL	24
3.2.2	DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES EXISTENTES	42
3.2.3	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA	44
3.3	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	46
4	OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS	46
4.1	ÍNDICES DE ATENDIMENTO DO SAA E SES	46
5	PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA	48
5.1	PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA DAS ÁREAS URBANAS	48
5.2	PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS DOS POVOADOS	51
6	DÉFICITS DO SAA	52
6.1	CRITÉRIOS DE CÁLCULO	52
6.1.1	CONSUMO DE ÁGUA	52
6.1.2	DEMANDA DE ÁGUA	52
6.1.3	PERDAS FÍSICAS E COMERCIAIS	52
6.1.4	HIDROMETRAÇÃO	54
6.1.5	ATENDIMENTO À POPULAÇÃO FLUTUANTE	54
6.1.6	COEFICIENTES UTILIZADOS NO DIMENSIONAMENTO DAS DEMANDAS	55
6.1.7	METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO	55
6.2	RESULTADO DA DEMANDA	55
6.3	CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO DE ÁGUA	57
7	DÉFICITS DO SES	60

7.1	CRITÉRIOS DE CÁLCULO	61
7.2	METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO	61
7.3	CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO DE ESGOTO	61
8	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA	62
8.1	RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE	62
8.2	RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES	62
9	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES	63
9.1	RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE	63
9.1.1	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES	67
9.2	RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES	67
10	INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS	68
10.1	CAPEX	68
10.1.1	CRITÉRIOS E DIRETRIZES GERAIS	68
10.1.2	CRITÉRIOS E DIRETRIZES ESPECÍFICOS	69
10.2	OPEX	70
10.2.1	PRODUTOS QUÍMICOS	70
10.2.2	ENERGIA ELÉTRICA	70
10.2.3	TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO DE LODO	71
10.2.4	GESTÃO E RECURSOS HUMANOS	71
10.3	RESULTADOS	78

PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE MACAMBIRA

1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

De acordo com o disposto no Art.19 da Lei Federal de Nº 11.445 de 05 janeiro de 2007, a prestação de serviços públicos de saneamento deverá observar o Plano Municipal de Saneamento Básico.

Ainda conforme disposto no Art.11 deste mesmo instrumento legal, uma condições para validade de contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico é a existência de planos de saneamento básico, assim sendo o PMSB se constitui como uma ferramenta de planejamento estratégico para a futura elaboração de projetos e execução de Planos de Investimentos com vistas à obtenção de financiamentos e como instrumentos que definem critérios, parâmetros, metas e ações efetivas para atendimento dos objetivos propostos, englobando medidas estruturais e não estruturais.

Logo, fica evidente a importância de se ter uma análise acerca destes documentos para composição do objeto deste trabalho, que consiste na prestação de serviços técnicos especializados para a estruturação de projeto de participação da iniciativa privada na prestação dos serviços de saneamento.

2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

2.1 LOCALIZAÇÃO E INSERÇÃO REGIONAL

O município de Macambira está localizado na região oeste do Estado de Sergipe, limitando-se a norte com o município de Frei Paulo, a Leste com Itabaiana, a sul com Campo do Brito, São Domingos e Lagarto e a oeste com Simão Dias e Pedra Mole. Ocupa uma área de 137,4km². A sede municipal tem uma altitude de 200 metros e coordenadas geográficas 10°40'00" de latitude sul e 37°32'26" de longitude oeste. O acesso a partir de Aracaju, é feito através das rodovias pavimentadas BR-235, BR-101, SE-104 e SE-212, num percurso de aproximadamente 74km (PMSB, 2015). Na figura a seguir é apresentada a localização do município.

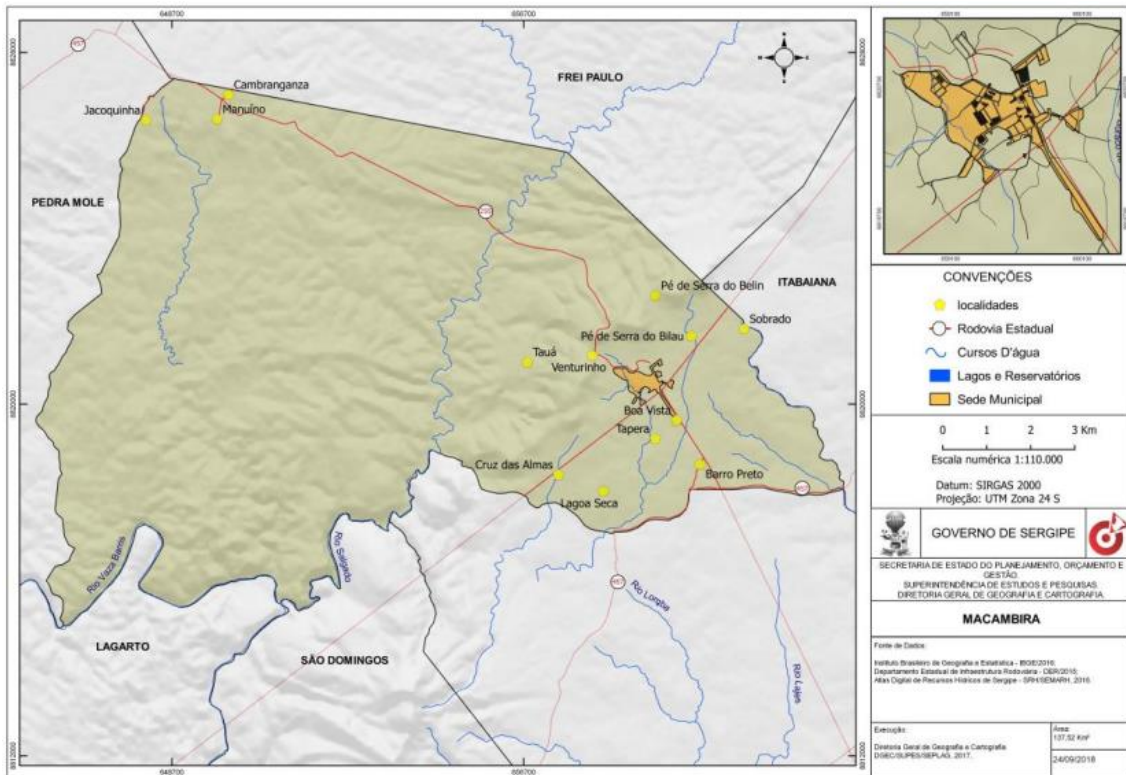


Figura 1 - Localização e inserção regional do município – Macambira

Fonte: Observatório Sergipe (2018).

2.2 DEMOGRAFIA

O Censo Demográfico do IBGE de 2010 foi o último levantamento censitário publicado sobre o conjunto das populações municipais. Após 2010, o IBGE estima anualmente a população total dos municípios, com data de referência em 1º de julho de cada ano, para fins de atualização das proporções de distribuição do Fundo de Participação dos Municípios.

De acordo com a estimativa da população residente para os municípios IBGE (2021), o município possui 7.002 habitantes, com densidade demográfica de 50,9 hab/km². De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas (PNUD), entre 2013 e 2017 o município apresentou um aumento de 2,93% na população, enquanto Sergipe (UF) registrou aumento de 4,21%.

2.3 DESENVOLVIMENTO HUMANO

No que se refere ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), segundo informações disponibilizadas pelo PNUD (2013), o município apresentou evolução do IDHM no comparativo entre os anos de 2000 e 2010. Para o ano de 2000 o IDHM foi de 0,446 e para o ano de 2010 foi de 0,583 representado em termos relativos uma taxa de crescimento de 30,72% e enquadrado na faixa de classificação “Baixo”.

2.4 EDUCAÇÃO

O IDHM Educação é composto por cinco indicadores. Quatro deles se referem ao fluxo escolar de crianças e jovens, buscando medir até que ponto estão frequentando a escola

na série adequada à sua idade. O quinto indicador refere-se à escolaridade da população adulta. A dimensão Educação, além de ser uma das três dimensões do IDHM, faz referência ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 – Educação de Qualidade. (PNUD, 2013). Na figura a seguir é apresentada a evolução dos indicadores do IDHM Educação.

Indicadores	Total	Total
	2000	2010
IDHM Educação	0,26	0,47
% de 18 anos ou mais de idade com ensino fundamental completo	15	29,9
% de 4 a 5 anos na escola	82,6	96,8
% de 11 a 13 anos de idade nos anos finais do ensino fundamental ou com ensino fundamental completo	33,4	80,8
% de 15 a 17 anos de idade com ensino fundamental completo	10	37,4
% de 18 a 20 anos de idade com ensino médio completo	6,94	24,7

Figura 2 - Fluxo escolar por faixa etária no município – Macambira

Fonte: PNUD, IPEA e FJP.

2.5 SAÚDE

Um dos fatores que refletem as condições do saneamento básico nos municípios é a taxa de mortalidade infantil. Ela é definida como o número de óbitos de crianças com menos de um ano de idade para cada mil nascidos vivos, e segundo a meta 3.2 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS das Nações Unidas, deve estar abaixo de 12 óbitos por mil nascidos vivos em 2030 no país. No município ela passou de 38,76 por mil nascidos vivos em 2000 para 31,80 por mil nascidos vivos em 2010 no município. Na UF, essa taxa passou de 42,97 para 22,22 óbitos por mil nascidos vivos no mesmo período (PNUD, 2013).

2.6 RENDA

No tocante a renda per capita, o indicador que possibilita mensurar a riqueza produzida em um determinado território, podendo ser o país, unidade federativa, estado ou município é Produto Interno Bruto – PIB. O PIB é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos dentro do território econômico de um país, independentemente da nacionalidade dos proprietários das unidades produtoras (IBGE, 2019). O PIB per capita para ano de 2019 no município foi de R\$ 27.566,67. Segundo o perfil do município (PNUD, 2013), os valores da renda per capita mensal registrados, em 2000 e 2010, evidenciam que houve crescimento da renda entre os anos mencionados. A renda per capita mensal no município era de R\$ 177,62, em 2000, e de R\$ 282,40 em 2010. Ainda, o Índice de Gini, que mede a desigualdade de renda, no município passou de 0,50 em 2000, para 0,43 em 2010, indicando, portanto, houve redução na desigualdade de renda.

2.7 CLIMA

O município está parcialmente inserido no polígono das secas, com um clima do tipo megatérmico seco e subúmido, temperatura média anual de 24°C, precipitação pluviométrica média no ano de 850mm e período chuvoso de março a agosto (CPRM, 2002).

2.8 RELEVO, SOLO E VEGETAÇÃO

O relevo é de superfície pediplanada e dissecada com formas tabulares e colinares, com aprofundamento de drenagem de muito fraca a fraca. Os solos são dos tipos Planosol, Litólicos eutróficos e distróficos, cobertos por uma vegetação de Capoeira, Caatinga, Campos limpos e Campos sujos (CPRM, 2002).

2.9 DISPONIBILIDADE HÍDRICA E QUALIDADE DAS ÁGUAS

A base de informações para a execução desse produto é aquela que consta no Plano Estadual de Recursos Hídricos de Sergipe PERH-SE e nos Planos das Bacias Hidrográficas dos rios Japarutuba, Piauí e Sergipe.

2.9.1 DIVISÃO HIDROGRÁFICA EXISTENTE

Para efeito de gestão, considera-se a existência de seis sistemas de rios que drenam o estado de Sergipe: São Francisco, Japarutuba, Sergipe, Vaza Barris, Piauí e Real, mas apenas o Japarutuba se insere integralmente em território sergipano. A Figura 3 mostra as bacias pertencentes ao Estado e a Tabela 1 apresenta área e vazão média de cada uma (JICA, 2000). No que se refere às regiões hidrográficas em âmbito nacional, as bacias encontram-se na Região Hidrográfica do São Francisco (a parte da Bacia do Rio São Francisco) e Região Hidrográfica do Atlântico Leste (demais bacias).



Figura 3 - Bacias Hidrográficas de Sergipe

Bacia Hidrográfica	Área (km ²)	Vazão Média (m ³ /s)
São Francisco	7.276	1.780
Japaratuba	1.722	10,6
Sergipe	3.673	13,84
Vaza Barris	2.559	15,64
Piauí	4.262	22,92
Real	2.558	20,46

Tabela 1 - Área e vazão média das bacias hidrográficas de Sergipe

Nesse sentido, o município de Macambira localiza-se na bacia hidrográfica do Rio Vaza Barris.

2.9.2 UNIDADES DE PLANEJAMENTO – UP

Na definição das Unidades de Planejamento – UP – observou-se os aspectos abaixo relacionados.

- Utilização das características físicas para delimitação das Unidades de Planejamento;
- Cruzamento com informações de disponibilidade hídrica;
- Cruzamento com informações socioeconômicas.

Na definição das UP, as seguintes sub-bacias foram consideradas importantes sob o ponto de vista dos recursos hídricos:

- Japaratuba Mirim e Siriri, afluentes do Rio Japaratuba;
- Jacarecica, Cotinguiba e Poxim, afluentes do Rio Sergipe;
- Traíras, na Bacia do Rio Vaza Barris;
- Arauá, Piauitinga, Guararema e Fundo, na Bacia do Rio Piauí;
- Jabiberi e Itamirim, afluentes do Rio Real.

Além dos afluentes considerados importantes, também foram acrescentadas duas Unidades que representam os grupos de pequenas bacias costeiras entre as bacias Japaratuba e São Francisco, além de Vaza Barris e Piauí. Em virtude da adição das novas unidades, foi eliminada a divisão em alto, médio e baixo de cada bacia. O curso principal passou a ser dividido em apenas duas Unidades.

O resultado da divisão em Unidades de Planejamento é mostrado na Tabela 2. Nessa divisão, foram identificadas 27 Unidades após a inclusão dos afluentes e bacias costeiras e redução da divisão do curso principal.

UNIDADES DE PLANEJAMENTO	NOMES DOS RIOS
UP 1 – Baixo Rio São Francisco	Rio Curituba, Riacho Lajedinho, Riacho do Mocambo, Rio Gararu, Rio Campos Novos, Rio Capivara, Rio Salgado rio Jacaré
UP 2 – Foz do Rio São Francisco	Riacho Jacaré, Riacho dos Filões, Riacho da Onça, Rio Betume
UP 3 – GC-1	Rio Sapucaia
UP 4 – Alto Rio Japarutuba	Rio Japarutuba
UP 5 – Rio Japarutuba Mirim	Rio Japarutuba Mirim
UP 6 – Rio Siriri	Rio Siriri
UP 7 – Baixo Rio Japarutuba	Rio Japarutuba
UP 8 - Alto Rio Sergipe	Rio Socavão, Rio Sergipe
UP 9 – Rio Jacarecica	Rio Jacarecica
UP 10 – Rio Cotinguiba	Rio Cotinguiba
UP 11 - Baixo Rio Sergipe	Rio Sergipe
UP 12 – Rio Poxim	Rio Poxim, Rio Poxim Mirim, Rio Poxim Açú, Rio Ptanga
UP 13 - Alto Rio Vaza Barris	Rio Vaza Barris, Rio Salgado, Rio Lomba
UP 14 – Rio Trairas	Rio das Trairas, Rio das Pedras
UP 15 - Baixo Rio Vaza Barris	Rio Vaza Barris, Rio Tejupeba, Riacho Água Boa
UP 16 – GC-2	-
UP 17 - Alto Rio Plauí	Rio Jacaré, Rio Plauí
UP 18 – Rio Arauá	Rio Arauá
UP 19 – Rio Plautinga	Rio Plautinga
UP 20 – Rio Fundo	Rio Fundo
UP 21 – Rio Guararema	Rio Guararema, Rio Pagão
UP 22 – Rio Plauí	Rio Plauí, Rio Biriba
UP 23 - Alto Rio Real	Rio Real
UP 24 – Rio Jabiberi	Rio Jabiberi
UP 25 - Médio Rio Real	Rio Real
UP 26 – Rio Itamirim	Rio Itamirim
UP 27 - Baixo Rio Real	Rio Real, Rio Paripe

Tabela 2 - Unidades de Planejamento

Com essa divisão de Unidades de Planejamento o município de Macambira está inserido na UP 13 – Alto Rio Vaza Barris.

2.9.3 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA

Conforme já mencionado, o território municipal de Macambira está situado na bacia hidrográfica do Rio Vaza Barris.

Essa bacia concentra 7,8% da população do Estado, com o maior crescimento populacional registrado em São Cristóvão e Itaporanga d'Ajuda. No que se refere aos aspectos de saneamento ambiental, a maior cobertura dos serviços de abastecimento d'água e esgotamento sanitário acontece em São Cristóvão.

As atividades industriais se apresentam como mais relevantes e estão representadas pelo Distrito Industrial de Itaporanga d'Ajuda, pelo Polo Integrado de Avicultura (Itaporanga d'Ajuda) e pelo Polo Calçadista (nos municípios de Carira, Frei Paulo, Lagarto, Moita Bonita, Nossa Senhora Aparecida, Nossa Senhora da Glória, Pinhão, Ribeirópolis e Simão Dias). No agronegócio, destaca-se a produção milho, leite e derivados.

A área de proteção ambiental corresponde à Área de Proteção Ambiental da Costa Sul, que se estende pelo litoral sul do estado de Sergipe, desde a foz do Rio Vaza Barris até a Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Vaza Barris. A Lei nº 2.795, de 30 de março de 1990, define áreas de proteção ambiental da foz do Rio Vaza Barris, que compreendem as ilhas do Paraíso e da Paz, localizadas respectivamente na foz do Rio Vaza Barris e na foz do Rio Santa Maria, em frente ao Povoado Mosqueiro, município de Aracaju. A Bacia do Rio Vaza Barris possui dois importantes pontos de captação de água superficial para abastecimento público: o do Sistema Integrado do Agreste, na Barragem Cajaíba e no povoado da Ribeira, localizado no Riacho Ribeira.

Ressaltam-se os seguintes aspectos:

- **Ambiente lótico** - todo o curso do Rio Vaza Barris, no estado de Sergipe, tem sua água classificada como salobra. Há apenas dois afluentes que são classificados como doce (rio Traíras e Tejupeba). Este é um aspecto que pode estar associado às características do solo – já que nesta área não se registra a presença de solos com elevada saturação de sódio e de bases –, ou à presença de nascentes associadas aos sedimentos da Formação Barreiras. Se não houver melhoria significativa no saneamento ambiental da área, deverá ocorrer um agravamento dos resultados de coliformes termotolerantes, oxigênio dissolvido, DBO, COT e nitrogênio total, nitrato, nitrito e amônia nos pontos de coleta próximos ou a jusante das sedes municipais. O crescimento demográfico ocorrido nos últimos anos nos municípios de São Cristóvão e Itaporanga d’Ajuda representa aumento da pressão antrópica, aspecto que acarreta expressiva ampliação da carga orgânica lançada nos rios e reservatórios.

Considerando a importância das atividades industriais, será necessária uma atenção especial no que se refere à contaminação por efluentes industriais e por fertilizantes, pela intensificação da atividade agrícola.

- **Ambiente lêntico** - na Bacia do Rio Vaza Barris foram analisadas amostras de água provenientes de dois açudes: Carira e Frei Paulo. Ambos tiveram suas águas classificadas como salobras, segundo a CONAMA nº 357/2005. Tais açudes se encontram no Semiárido e estão sob forte pressão antrópica.

- **Ambiente estuarino** - os resultados encontrados em 2002 no rio Paramopama já registravam que o ambiente aquático era tipicamente de estuário. O lançamento de esgoto bruto foi identificado pelos resultados de DBO, nitrogênio total, nitrato, nitrito, amônia e fósforo total. O resultado da análise bacteriológica foi positivo para coliformes fecais.

2.9.4 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

As bacias hidrográficas do estado de Sergipe têm uma configuração longitudinal orientada de Noroeste para Sudeste no limite com o estado da Bahia, até atingir a linha de costa. A porção limítrofe com a Bahia está sempre situada em ambiente semiárido. Na medida em que se aproxima do litoral, as bacias passam a ter seu território com áreas mais amenas em decorrência de maiores precipitações nas proximidades do Oceano Atlântico.

A avaliação das disponibilidades hídricas foi realizada através de simulação como MODAHAC, para todas as bacias e respectivas UP. Nesse sentido, foram selecionados alguns indicadores de disponibilidade hídrica para cada Unidade de Planejamento incluindo descargas média, mínima e máxima, ecológica e com garantias de 90% (Q90) e 99% (Q99).

Os indicadores de disponibilidade hídrica para a área total da bacia hidrográfica do rio Vaza Barris apresentam elevada potencialidade hídrica superficial. Todavia, o principal obstáculo para sua utilização efetiva é o fato de que a topografia nesta bacia não é favorável à implantação de barragens com reservatórios de regularização igual ou superior a 10 milhões de metros cúbicos, capazes de possibilitar regularizações plurianuais.

A Bacia do Rio Vaza Barris pode regularizar 11,05 m³/s, ou seja, 348 milhões de metros cúbicos de escoamento médio anual.

Em 1999, um convênio de cooperação técnica entre a Secretaria de Estado do Planejamento e da Ciência e Tecnologia de Sergipe - SEPLANTEC e a Agência de Cooperação Internacional do Japão - JICA propiciou a elaboração do Estudo de Desenvolvimento de Recursos Hídricos para o Estado de Sergipe. Tal estudo propôs o barramento do rio Vaza Barris como alternativa técnica e economicamente viável para os seguintes usos:

- Implantação de projeto de irrigação para 4.519 hectares para irrigação, com vazão média de 1,507 m³/s e vazões máxima e mínima de 2,912 m³/s e 1,29 m³/s, respectivamente.

- Ampliação da oferta de água – cerca de 1,064 m³/s (1,2 x vazão média de 0,887 m³/s)
- para consumo humano e industrial, beneficiando as cidades da área de influência dos sistemas integrados das adutoras do Piauitinga e Agreste (Areia Branca, Campo do Brito, Itabaiana, Macambira, São Domingos, Poço Verde, Simão Dias, Lagarto e Riachão do Dantas).

A barragem proposta tem como função não somente o armazenamento e regularização do fluxo de água, mas também a melhoria da qualidade da água do reservatório de acumulação. Correlacionando-se a concentração de cloretos com a vazão de descarga medida na Estação de Medição de Fluxo da Fazenda Belém, chegou-se à seguinte equação de regressão: $C_{CL} \text{ (mg/l)} = Q^{-0,5} \text{ (m}^3/\text{s)}$.

Para tanto, considerando-se que a água apresenta alta concentração de cloretos somente no período de baixo fluxo (estiagem) – de acordo com a equação exposta acima, descargas abaixo de 4 m³/s – o que não ocorre durante o período de alto fluxo (chuvas), um sistema inovador de desvio de fluxo foi introduzido no plano de operação do reservatório da barragem.

De acordo com a JICA, uma barragem secundária, além de servir para a clarificação da água (sedimentação de sólidos em suspensão), também forneceria o gradiente necessário para que, durante o período de estiagem, as águas com alta concentração de

cloretos pudessem contornar o reservatório da barragem principal, fluindo pelo denominado canal de desvio (by pass). Desse modo, o reservatório da barragem principal somente seria alimentado pelas águas que apresentassem baixa concentração de cloretos (menos que 250 mg/l).

O projeto de barramento do rio Vaza Barris, além de aprofundados estudos complementares de engenharia e de impacto ambiental, carece de uma criteriosa e atualizada análise de benefício-custo, de modo a confirmar a viabilidade econômica apontada no Estudo de Desenvolvimento de Recursos Hídricos para o Estado de Sergipe (JICA/2000).

No entanto, pode-se afirmar com relativo grau de segurança, que tal viabilidade econômica somente seria confirmada caso fosse mantida a concepção original de uso múltiplo da barragem – irrigação e abastecimento doméstico e industrial –, em vista dos altos custos de investimento com as obras de barramento propriamente ditas.

No afluente Traíras e no Tramo Alto e parte do Médio Rio Vaza Barris, onde são vislumbrados alguns sítios favoráveis à construção de barramentos com capacidade de regularização plurianual e compatíveis com o regime hidrológico de suas bacias de contribuição, as disponibilidades potenciais encontradas favorecem a construção de reservatórios, o que possibilitou a construção do Reservatório de Poção da Ribeira.

Conclui-se que, para essa e para as demais bacias, a importação de água do rio São Francisco é a solução mais indicada para resolver demandas de porte, sobretudo voltadas para o abastecimento urbano da bacia. Deve-se registrar que se encontra em curso a ampliação do Sistema Integrado Sertão/Sertaneja, onde a DESO pretende levar água do São Francisco até a cidade de Simão Dias. Contudo, a exploração do potencial subterrâneo pode atender a expansão da capacidade efetiva nas soluções mais locais.

2.9.5 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

O diagnóstico das águas subterrâneas no estado de Sergipe foi elaborado com base em dados secundários; a classificação e caracterização hidrogeológica dos aquíferos do estado de Sergipe foi feita fundamentada na metodologia proposta por Rocha (2007) no Diagnóstico Hidrogeológico do Estado de Mato Grosso, Costa (1999) no Plano Diretor dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Mundaú - AL, Costa (2001) no Plano Diretor dos Recursos Hídricos da Bacia dos Rios Paraíba, Sumaúma e Remédios – AL – e no estudo Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil (CPRM, 2003).

Nessa caracterização foram utilizados, também, os dados de trabalhos específicos dos aquíferos ou de determinadas regiões, como por exemplo: os dados do Mapa dos Principais Sistemas Aquíferos do País em ArcVIEW (ANA, 2003), Panorama de Qualidade das águas Subterrâneas no Brasil (ANA, 2005), Atlas Digital sobre Recursos Hídricos de Sergipe (SRH-SEPLANTEC, 2004), Petrobras (FEITOSA, 1998) e principal mente do Study on Water Resources Development in the State of Sergipe, Brazil (JICA - SEMARH-SE, 2000).

Com base no mapa geológico (CPRM, 2003) e na estimativa do tipo de porosidade predominante, o estado de Sergipe foi dividido em dois domínios: o Domínio Poroso e o Domínio Fraturado, respectivamente com porosidade intergranular e com porosidade fissural. Esses foram subdivididos em sistemas aquíferos, em que alguns apresentam um bom nível de conhecimento hidrológico no Estado.

Grande parte do Estado é composta por aquíferos intergranulares (Domínio Poroso) associados a sedimentos não consolidados (Coberturas Cenozóicas) que cobrem o embasamento cristalino (Domínio Fraturado), como mostra a Figura 4 disposta adiante.

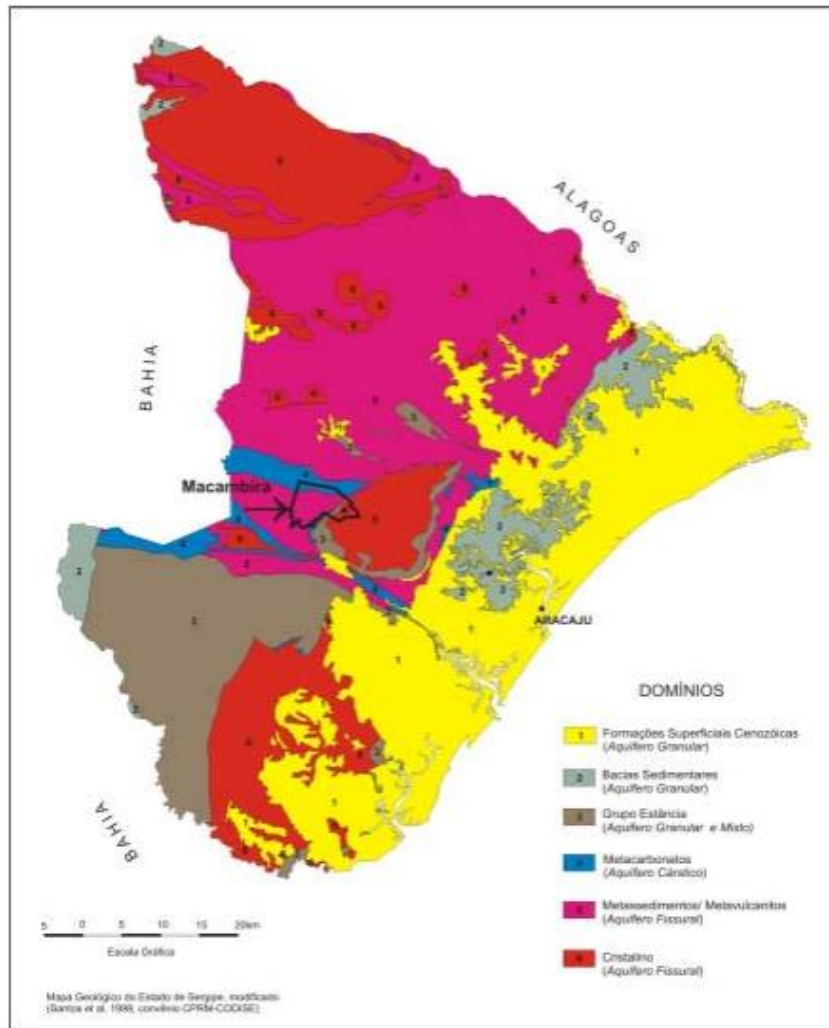


Figura 4 - Domínios Hidrogeológicos do Estado de Sergipe

Fonte: CPRM (2002).

Portanto, Macambira pode-se distinguir quatro domínios hidrogeológicos: Metasedimentos/Metavulcanitos, Cristalino, Metacarbonatos, e Grupo Estância. O primeiro ocupa aproximadamente 50% do território municipal (CPRM, 2002).

2.9.6 SÍNTESE DOS RESULTADOS

Constata-se pela análise da Tabela 3 seguinte, que a disponibilidade explorável de $813,123 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$ representa uma parcela ínfima (0,43%) das reservas permanentes

(182,041 x 10⁹ m³) dos aquíferos. Cabe ainda ressaltar que a disponibilidade sustentável estimada para as bacias não necessariamente coincide com as estimativas apresentadas abaixo, uma vez que nem sempre a linha limítrofe do domínio coincide com o limite da bacia, gerando áreas diferentes que influenciam no cálculo da disponibilidade sustentável.

Bacia hidrográfica	Reservas		Potencialidade	Disponibilidades			
	Rp	Rr		(x 10 ⁶ m ³ /ano)			
	(x 10 ⁹ m ³)	(x 10 ⁶ m ³ /ano)	(x 10 ⁶ m ³ /ano)	Di	De	Dex	Ds
JAPARATUBA	35.032	105.596	175.386	25.656	4.437	144.643	149.085
SERGIPE	36.394	89.610	162.385	85.406	17.108	119.055	137.120
PIAUI	18.577	196.934	235.098	43.137	8.611	172.851	179.131
VAZA BARRIS	19.886	66.294	106.064	65.100	10.920	73.059	83.974
REAL	6.968	40.479	54.420	36.430	5.082	48.827	53.907
SÃO FRANCISCO	59.984	166.034	286.110	72.589	11.819	228.108	239.930
GC1	4.560	9.210	18.330	7.360	720	14.850	15.570
GC2	640	14.990	16.270	0	0	11.730	11.730
Total	182.041	689.147	1.054.063	335.678	58.697	813.123	870.447

Tabela 3 - Resumo das estimativas das reservas, potencialidades, disponibilidades e recursos explotáveis de águas subterrâneas por Bacia Hidrográfica no Estado

Conforme a Tabela 4, a comparação do Domínio Poroso (Bacia Sedimentar de Sergipe e Formação Barreiras) com o Domínio Fraturado (Fissural) mostra que a porosidade intersticial (intergranular), além de ser maior, é mais efetiva no armazenamento de água e, portanto, as reservas reguladoras desse meio poroso são bem superiores às dos sistemas fraturados (fissural).

PARÂMETROS QUANTITATIVOS	Domínio Poroso	Domínio Cárstico Fissural Sedimentar	Domínio Cárstico Fissural Metacarbonático	Domínio Fissural	Domínio Fissural Muito Fraturado	Totais
Reserva Permanente (x 10 ⁹ m ³)	123,016	45,495	0,000	0,000	0,000	168,511
Reserva Reguladora (x 10 ⁶ m ³ /ano)	397,580	184,723	12,704	52,020	5,700	652,727
Potencialidade (x 10 ⁶ m ³ /ano)	644,449	275,710	12,704	52,020	5,700	990,583
Disponibilidade Instalada (x 10 ⁶ m ³ /ano)	133,455	67,107	15,000	54,926	55,000	325,488
Disponibilidade efetiva (x 10 ⁶ m ³ /ano)	21,467	11,919	2,562	10,279	11,340	57,567
Disponibilidade Explotável (x 10 ⁶ m ³ /ano)	504,581	216,540	8,629	38,147	-6,204	761,693
Disponibilidade Sustentável (x 10 ⁶ m ³ /ano)	526,062	228,470	12,134	46,081	5,140	817,887

Tabela 4 - Parâmetro Quantitativo por Domínio Aquífero

O Domínio Poroso com 504,58 x 10⁶ m³/ano representa cerca de 70% das disponibilidades explotáveis da bacia, onde a Bacia Sedimentar de Sergipe, em função da sua área de recarga dentro deste domínio e características hidrogeológicas, é o que apresenta maior potencialidade. Não foi possível distinguir a participação do aquífero

Barreiras, pois no âmbito da Bacia Sedimentar esse aquífero integra um sistema aquífero com as formações da bacia sedimentar.

Apenas na área onde o mesmo ocorre sobre o embasamento cristalino seria possível a sua individualização, o que não corresponde ao total desse aquífero. Destaca-se também a participação do Domínio Cárstico-Fissural Sedimentar como importante manancial para o Estado, pois responde por cerca de 28% do potencial hídrico subterrâneo e contribui de forma decisiva para o atendimento das demandas no terço superior das bacias dos rios Vaza Barris e Piauí.

2.9.7 ANÁLISE DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS

As disponibilidades hídricas em Sergipe sinalizam para duas situações diferenciadas. A disponibilidade global, incluindo o expressivo manancial do Rio São Francisco, resulta numa cifra em torno de 20,4 bilhões de m³/ano. Parte desta disponibilidade é apropriada pelo Estado, através de adutoras que abastecem municípios ribeirinhos ao São Francisco ou que transpõem água para atender outras bacias, tirando proveito da ampla condição oferecida por este manancial. Assim, a disponibilidade aqui considerada inclui a transposição de água feita pela DESO para atender às demandas nas bacias dos rios Japarutuba, Sergipe, Vaza Barris, Piauí e Real.

Quando se analisam as bacias que compõem a maior parte do interior sergipano, incluindo as bacias dos rios Japarutuba, Sergipe, Vaza Barris, Piauí, Real e as dos grupos de bacias GC-1 e GC-2, verifica-se que a disponibilidade contabilizada nestas bacias é da ordem de 253,0 milhões de m³/ano, ou seja, 8.023 l/s, incluindo as vazões transpostas pela DESO. Embora importante para estas bacias, pela oferta estratégica que representa, não cabe ser comparada com as disponibilidades oferecidas pelo Rio São Francisco, mesmo porque, como um rio de integração nacional, oferece ao estado de Sergipe águas coletadas nos demais Estados de montante e regularizadas para atender a demanda das geradoras de energia do Sistema CHESF.

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Sergipe PERH-SE, em 2010 o estado de Sergipe demandava 505.296.996 m³/ano, da qual 269.137.303 m³/ano estava localizada na Bacia do Rio São Francisco, ou seja, mais da metade. É nesta bacia que se localizam as mais importantes áreas irrigadas do Estado.

Descontadas as demandas da Bacia do Rio São Francisco, o restante do estado de Sergipe contabiliza uma demanda de 236.159.693 m³/ano ou 7.489 l/s. Desse volume, a bacia do rio Vaza Barris tem uma demanda de 40.235.884 m³/ano.

O resultado do balanço hídrico reflete o saldo apurado entre a disponibilidade e as demandas globais de cada Unidade de Planejamento e bacia em 2010. Este resultado pode indicar superávits do balanço, uma vez que se refere a volumes globais das disponibilidades das bacias às quais são adicionadas as vazões transpostas pela DESO para atender as demandas nas UP e nas bacias.

O balanço global do Estado indica um saldo de 20 bilhões de m³/ano, no entanto, quando se desconta a Bacia do Rio São Francisco, o superávit é de 16,8 milhões de m³/ano, ou seja, algo como 0,5 m³/s.

São consideradas áreas críticas para expansão de atividades demandadoras as UP com saldo positivo compreendido entre 95 e 5 l/s. Estas UP, com o crescimento da demanda e a manutenção das disponibilidades atuais, podem mudar rapidamente para a condição de deficitária. As UP críticas encontram-se nas bacias dos rios Real, Piauí, Vaza Barris, Japarutuba e nas GC's.

A Bacia do Rio Vaza Barris tem 3 UP, das quais, 2 são críticas e 1 deficitária. As UP críticas 13 (Alto Rio Vaza Barris) e 15 (Baixo Rio Vaza Barris) têm saldos de 90 e 79 l/s, respectivamente. Em curto prazo, a UP-15 (Baixo Rio Vaza Barris) pode fazer uso das águas subterrâneas, pois está localizado sobre o aquífero poroso, o mesmo não pode ser realizado na UP-13 (Alto Rio Vaza Barris), que está localizada no aquífero cristalino.

De modo geral, as bacias e UP citadas estão limitadas quanto ao crescimento das demandas. A disponibilidade de água em quantidade e qualidade está relacionada ao crescimento social, econômico e tecnológico, de modo que, se o estado de Sergipe deseja alcançar um patamar de desenvolvimento mais arrojado, deve gerenciar os seus recursos hídricos no sentido de fortalecer as disponibilidades para fazer face ao incremento de demanda do novo patamar de crescimento econômico e social.

Uma análise sucinta da situação dos saldos de balanço apurados por bacia e por Unidade de Planejamento mostra que, na visão do PERH, ocorrem superávits importantes nas bacias do Rio São Francisco e do Rio Sergipe. No primeiro, por ser um manancial de porte regional que conta com expressiva oferta hídrica. No caso da Bacia do Rio Sergipe porque conta com reservatórios e transposição capazes de atender suas demandas e ainda garantir saldo relevante para atendimento ao crescimento futuro de demanda.

A Bacia do Rio Vaza Barris apresenta duas UP com ligeiros superávits. A UP-13 – Alto Rio Vaza Barris (79 l/s) e a UP-15 – Baixo Rio Vaza Barris (90 l/s). A UP-13 além de águas geradas nela própria, conta com transposição de água feita pela DESO para abastecer as cidades. Isso pode influenciar esse resultado superavitário.

2.10 ASPECTOS AMBIENTAIS

2.10.1 REGULARIDADE AMBIENTAL

Nos estudos são apresentadas as licenças disponibilizadas por município, porém, para vários municípios que possuem sistemas regulares de distribuição de água e, em alguns casos, de coleta de esgoto, não existem informações sobre a existência das respectivas licenças ambientais. O Consórcio entende ser possível que algumas licenças não tenham sido disponibilizadas, por isso não se conclui que exista uma irregularidade, mas que precisa ser cobrada da atual concessionária uma relação mais completa dessas licenças para ser feita a correta projeção de necessidades futuras. As licenças analisadas foram todas Licenças de Operação (LO). São apresentadas também as condicionantes específicas de cada licença disponível, tendo em vista que para cada empreendimento

existem particularidades nessas condicionantes. É importante salientar que não foi informado pelo órgão ambiental quais condicionantes vêm sendo cumpridas.

2.10.2 LICENÇAS AMBIENTAIS VIGENTES

O licenciamento ambiental é instrumento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, que são consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

No tocante ao histórico de Licenças Ambientais sobre o referido município, não existem informações sobre a existência das respectivas licenças ambientais vigentes.

2.10.3 OUTORGAS DE RECURSOS HÍDRICOS

A outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio do Estado é ato administrativo mediante o qual o poder público outorgante, representado no estado de Sergipe, através da sua Superintendência Especial de Recursos Hídricos e Meio Ambiente – SERHMA, autoriza ao outorgado o uso de recursos hídricos, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo documento.

A outorga deve ser solicitada ao órgão SERHMA, por meio do site do Sistema de Outorga de Recursos Hídricos de Sergipe – SORHSE, onde serão preenchidos o requerimento e os documentos necessários para solicitação. Sendo documento indispensável para o processo de renovação da licença, devendo ser apresentada no processo de licenciamento.

No presente item é apresentada a(s) outorga(s) identificada(s) por bacia hidrográfica no estado de Sergipe. A maior parte dos sistemas de abastecimento de água no estado possuem outorga válida. As validades variaram entre 2 e 30 anos. No entanto, não existem informações sobre a existência de outorgas vigentes para este município.

2.10.4 PROGRAMA SOCIOAMBIENTAIS

De maneira geral, o estado de Sergipe é atendido integralmente pelos mesmos programas ambientais, no entanto os municípios de Aracaju, Barra dos Coqueiros, Santo Amaro, Rosário do Catete, Carmópolis, General Maynard, Maruim, Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão e Itaporanga D'ajuda são atendidos por um programa diferenciado de gerenciamento de resíduos sólidos contemplado pelo Plano intermunicipal de Resíduos Sólidos do Consórcio da Grande Aracaju.

2.10.4.1 ANÁLISE DOS PROGRAMAS E POLÍTICAS SOCIOAMBIENTAIS DA EMPRESA

Foram informados pela EMPRESA, a existência dos programas ambientais e socioambientais apresentados no Quadro 1. Mas nenhum programa específico por município foi apresentado.

Programa	Objetivo	Cumprimento
Livro Liberdade para a alma	Empréstimo de livros para todos os colaboradores da EMPRESA e seus familiares.	Informativo. Sem evidências
DESO vai à escola	Execução de atividades de educação ambiental em estabelecimentos de ensino das redes públicas e particulares do Estado.	Informativo. Sem evidências
Escola vai à DESO	Visitas técnicas monitoradas às ETA's, ETE's, Captação da adutora do São Francisco e Barragem do Rio Poxim e ao Laboratório de Análises bacteriológicas.	Informativo. Sem evidências
DESO sustentabilidade	Projeto de coleta seletiva – Eco ponto em parceria com a Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem de Aracaju (CARE) e a Coleta de óleo vegetal para descarte adequado.	Informativo. Sem evidências
Projeto DESO Colaboradores	Incentivo na formação dos colaboradores, fomentando os subsídios necessários para o adequado exercício da profissão por meio de desenvolvimento de habilidades e competências essenciais.	Informativo. Sem evidências
DESO e comunidade	Desenvolvimento de atividades relativas a Educação Ambiental nos diversos segmentos da sociedade.	Informativo. Sem evidências
Saneamento Expresso	Divulgar informações de saneamento para a população utilizando veículo tipo ônibus adaptado e equipado com maquete didática e funcional.	Informativo. Sem evidências
DESO + Verde	Plantio de mudas diversas em áreas degradadas no estado	Evidência de algumas fotos, mas não identificado o município.

Quadro 1 - Programas ambientais e socioambientais informados pela DESO

2.10.4.2 AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Foi apresentado um Plano intermunicipal de Resíduos Sólidos do Consórcio da Grande Aracaju, com a apresentação do projeto, análise de cenários e planejamento das ações de forma completa e integrada, contemplando os municípios de Aracaju, Barra dos Coqueiros, Santo Amaro, Rosário do Catete, Carmópolis, General Maynard, Maruim, Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão e Itaporanga D'ajuda.

Os demais municípios não tiveram programas de gestão e destinação de resíduos sólidos apresentados.

2.10.4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS E PASSIVOS SOCIOAMBIENTAIS EXISTENTES E POTENCIAIS

Não foi disponibilizada a documentação comprobatória dos passivos ambientais existentes nos sistemas atualmente em operação.

Não obstante, pode-se mencionar vários riscos e passivos sociais existentes e potenciais com falta de saneamento de maneira geral como consta em Brasil (2004): o (re)surgimento de doenças como diarreia, cólera, dengue, esquistossomose e

leptospirose. Diminuição do índice de desenvolvimento humano (IDH), desvalorização dos imóveis nas áreas sem o saneamento básico, degradação acelerada do meio ambiente, superlotação do sistema público de saúde, dentre outros.

No que se referem aos riscos ambientais específicos para a operação dos sistemas de saneamento, vale comentar que os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, suas estruturas e equipamentos, estão intimamente ligados aos recursos hídricos, que por sua vez dependem do funcionamento natural do ciclo hidrológico.

As mudanças climáticas tendem a reduzir os volumes de chuvas, aumentar as temperaturas e os períodos de estiagem, em toda a região nordeste do Brasil bem como, fato que, se concretizado, aumentará a intensidade dos períodos de estiagem, fazendo com que a principal preocupação seja a indisponibilidade de volumes de água suficiente para a demanda das cidades, suas populações, serviços e indústrias.

Além disso devem ser observados ainda alterações na intensidade e periodicidade de fenômenos como La Niña e El Niño, que possuem forte influência nessa região.

O estado de Sergipe, possui seu território inserido dentro de dois grandes biomas brasileiros, a Caatinga e a Mata Atlântica. O município de Macambira está inserido nos dois biomas.

As projeções das entidades ligadas aos estudos de mudanças climáticas, mais especificamente o IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas e o PBMC - Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas apontam que a Caatinga apresentará aumento de 0,5º a 1ºC da temperatura do ar e decréscimo entre 10% e 20% da precipitação durante as próximas duas décadas (até 2040), com aumento gradual de temperatura de 1,5º a 2,5ºC e diminuição entre 25% e 35% nos padrões de chuva, enquanto para a Mata Atlântica, as projeções dos modelos estudados pelo PBMC apontam que a porção nordestina do bioma enfrente aumento relativamente baixo nas temperaturas entre 0,5º e 1ºC e decréscimo nos níveis de precipitação em torno de 10%.

2.10.4.4 PONTOS CRÍTICOS E RECOMENDAÇÕES DE AJUSTE À ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS

Para fins de investimentos deverão ser consideradas neste planejamento:

- Regularização das licenças ambientais e outorgas existentes;
- Obtenção, com a devida regularização, das licenças operacionais, onde não existam.

2.10.4.5 INDICAÇÃO DE ADOÇÃO DE MECANISMOS DE MITIGAÇÃO DOS RISCOS SOCIOAMBIENTAIS QUE ASSEGUREM A SUSTENTABILIDADE E CONTINUIDADE DAS OPERAÇÕES

As políticas de investimento em saneamento devem ser bem previstas e elaboradas a partir do conhecimento dos problemas e seus respectivos impactos, ajustando-se às necessidades das áreas urbanas e rurais (ENANPUR, 2017). Essas políticas devem ser planejadas em conjunto com outras, a fim de favorecer o desenvolvimento sustentável, o melhoramento da saúde e qualidade de vida, bem como conservação dos recursos

hídricos e do meio ambiente (BRASIL, 2009). A implantação de soluções técnicas adequadas com o uso de tecnologias de tratamento de resíduos é capaz de auxiliar na redução dos impactos à saúde pública e ao meio ambiente (SANTIAGO, 2018). Além disso, o planejamento para a implantação de sistemas de saneamento deve estabelecer prioridades observando as particularidades de cada população (SOARES et al., 2002).

No caso do estado de Sergipe, existe a Política Estadual de Saneamento - Lei nº 6.977 de 03 de novembro de 2010, que dá providências para a implementação das melhores ações com maior segurança jurídica. Além das leis e decretos referentes ao município.

2.10.5 INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Macambira não possui condicionante de licença sobre intervenção em Área de Preservação Permanente.

2.10.6 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A Lei Federal nº 9.985, de julho de 2000, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) que é responsável por regulamentar os critérios, normas e procedimentos oficiais para a gestão das Unidades de Conservação (UCs), abrangendo essas áreas nos níveis federal, estadual e municipal.

De acordo com a lei, o SNUC estabelece a classificação das UCs constituindo 12 categorias de espaços, de acordo com os objetivos, propriedades e características particulares de cada área. Inicialmente, as categorias são divididas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável. As Unidades de Proteção Integral são responsáveis por preservar a natureza, permitindo apenas o uso indireto de seus recursos naturais, em atividades como a pesquisa científica e o turismo ecológico. Já as Unidades de Uso Sustentável têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais (BRASIL, 2000).

O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto por cinco categorias de UC, enquanto o das Unidades de Uso Sustentável é dividido em sete categorias, como é possível observar na Tabela a seguir.

Unidades de Proteção Integral	Unidades de Uso Sustentável
Estação Ecológica	Área de Proteção Ambiental
Reserva Biológica	Área de Relevante Interesse Ecológico
Parque Nacional	Floresta Nacional
Monumento Natural	Reserva Extrativista
Refúgio da Vida Silvestre	Reserva de Fauna
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
	Reserva Particular do Patrimônio Natural

Tabela 5 - Classificação das UCs de acordo com o SNUC

Fonte: Brasil (2000)

As divisões das unidades de conservação municipais, em características específicas, obedecem a categorização disposta na Lei Federal nº 9.985, de julho de 2000.

O município de Macambira não possui Unidades de Conservação.

2.11 PARCELAMENTO

O município de Macambira não possui legislação específica sobre Parcelamento do Solo tampouco Plano Diretor.

2.12 USO E OCUPAÇÃO

Em Macambira não há legislação específica sobre Uso e Ocupação do Solo.

2.13 ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL

Macambira não possui legislação específica sobre Áreas de Interesse Social.

2.14 ATIVIDADES E VOCAÇÕES ECONÔMICAS

Conforme informações disponibilizadas pelo IBGE para o ano de 2020, dentre as atividades econômicas que compreendem o PIB do município, destacam-se: agropecuária, indústria, serviços, administração, defesa, educação, saúde públicas e seguridade social.

Na Figura a seguir está apresentada a porcentagem de contribuição de cada atividade econômica, sendo que o valor total variável do PIB a preços correntes do ano 2020 é equivalente a R\$ 86.849,00 (x 1000).

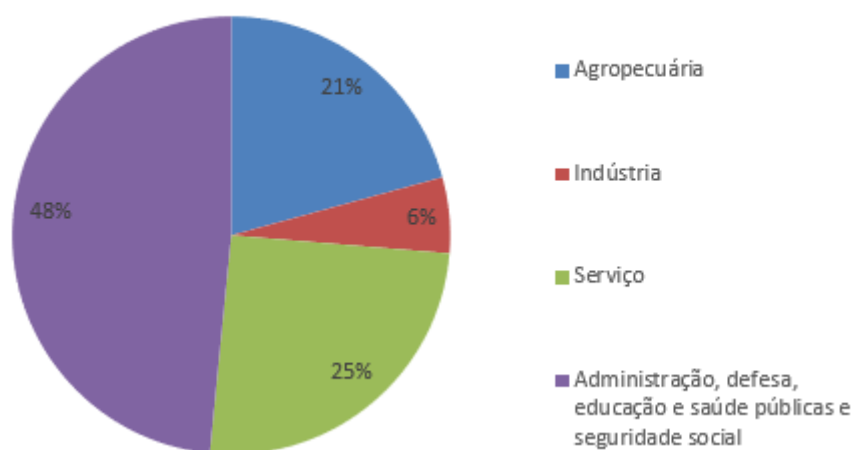


Figura 5 – Atividades Econômicas de Macambira

Fonte: IBGE (2020).

2.15 REGULAÇÃO E TARIFICAÇÃO

A regulação de serviços públicos de saneamento básico, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/2011, poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado (BRASIL, 2011). A Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Sergipe (AGRESE) é responsável por regulamentar e fiscalizar a prestação dos serviços nas áreas de saneamento, energia elétrica, rodovias, telecomunicações, portos e hidrovias, irrigação, transportes intermunicipais de passageiros, combustíveis, distribuição de gás canalizado, inspeção de segurança veicular, coleta e tratamento de resíduos sólidos e outras atividades, resultantes de delegação do poder público. A agência é regulamentada pela Lei nº 6.661, de 28 de agosto de 2009 e pela Lei nº 8.442, de 05 de julho de 2018, respectivamente.

A AGRESE publicou em 31 de março de 2023 a Portaria nº 14/2023 que dispõe sobre o reajuste tarifário linear de água e esgoto, autorizado para a Companhia de Saneamento do Estado de Sergipe – DESO a vigorar a PARTIR DE 1º DE MARÇO DE 2023.

Nas Tabelas a seguir estão apresentados os valores tarifários vigentes, de acordo com as categorias de usuários dos serviços prestados pela DESO para o serviço de abastecimento de água.

Categorias	Faixas de Consumo		Tarifas	
	m ³		Mínima	R\$ / m ³
Residencial	até 10		43,91	-
	11 a 20			9,82
	21 a 30			14,93
	31 a 50			20,93
	51 a 100			29,12
	>100			37,50
Residencial Social	até 10		21,96	-
	11 a 15			6,88
	16 a 20			7,85
	21 a 30			14,93
	31 a 50			20,93
	51 a 100			29,12
Comercial	até 10		101,46	-
	>10			17,92
Industrial	até 30		428,87	-
	>30			22,43
Pública	até 10		193,23	-
	>10			29,53

Tabela 6 - Valores tarifários aplicados pela DESO para o serviço de abastecimento de água para ligações de água medidas

Categorias	Área do Imóvel	Consumo	Valor da Fatura
	m ²	Estimado (m ³)	R\$
Residencial	até 30	20	142,12
	31 a 60	24	201,86
	61 a 100	28	262,23
	101 a 180	44	581,09
	>180	60	1.001,03
Comercial	até 100	30	459,60
	101 a 250	60	996,81
	>250	120	2.071,22
Industrial	Qualquer área	300	6.485,87
Pública	Qualquer área	300	8.758,76

Tabela 7 - Valores tarifários aplicados pela DESO para o serviço de abastecimento de água para ligações de água não medidas

3 DIAGNÓSTICO

3.1 SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Nos itens a seguir estão apresentadas as descrições da situação da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Macambira.

3.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os sistemas de abastecimento de água podem ser categorizados em sistemas integrados e sistemas isolados.

Os sistemas integrados são compostos basicamente por 7 sistemas de produção de água, a saber: Agreste, Alto Sertão, Itabaianinha, Piauitinga, Propriá, Sertaneja e Metropolitana, que atendem a vários municípios em função da localização geográfica, sendo o sistema de distribuição, composto por reservatórios, rede de distribuição e ligações prediais, inerentes a cada município.

Nesse sentido, o município de Macambira faz parte do sistema Integrado Agreste.

O Sistema Integrado é abastecido através de três captações e sistemas de recalque de água bruta independentes.

Junto à cidade de Campo do Brito, situa-se uma estação elevatória, que abastece as cidades de Macambira e São Domingos.

3.2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

Sistema de abastecimento de água do Agreste

Até o ano de 2006, a rede de distribuição de Itabaiana era abastecida através de um reservatório apoiado circular de 1.000 m³ de capacidade, situado junto à ETA. Apenas uma zona alta central era abastecida através de um reservatório elevado, denominado RE-1, também situado na área da ETA. Uma estação elevatória recalca do reservatório apoiado para o elevado.

Naquele ano, através de um programa federal denominado PROÁGUA, foram implantados 4 reservatórios elevados setoriais, com 400 m³ de capacidade cada, denominado então de RE-2, RE-3, RE-4 e RE-5, bem como redes primárias visando a setorização da rede de distribuição.

Na época, a implantação da efetiva setorização, com os seccionamentos de redes e demais ações, ficou para ser executada pela DESO, o que não ocorreu até o presente.

Em anos mais recentes, foi implantado um novo reservatório elevado de 400 m³ de capacidade, no loteamento Oscar Niemayer, denominado de RE-6. O esquema geral da configuração atual do sistema de abastecimento de Itabaiana é apresentado a seguir.

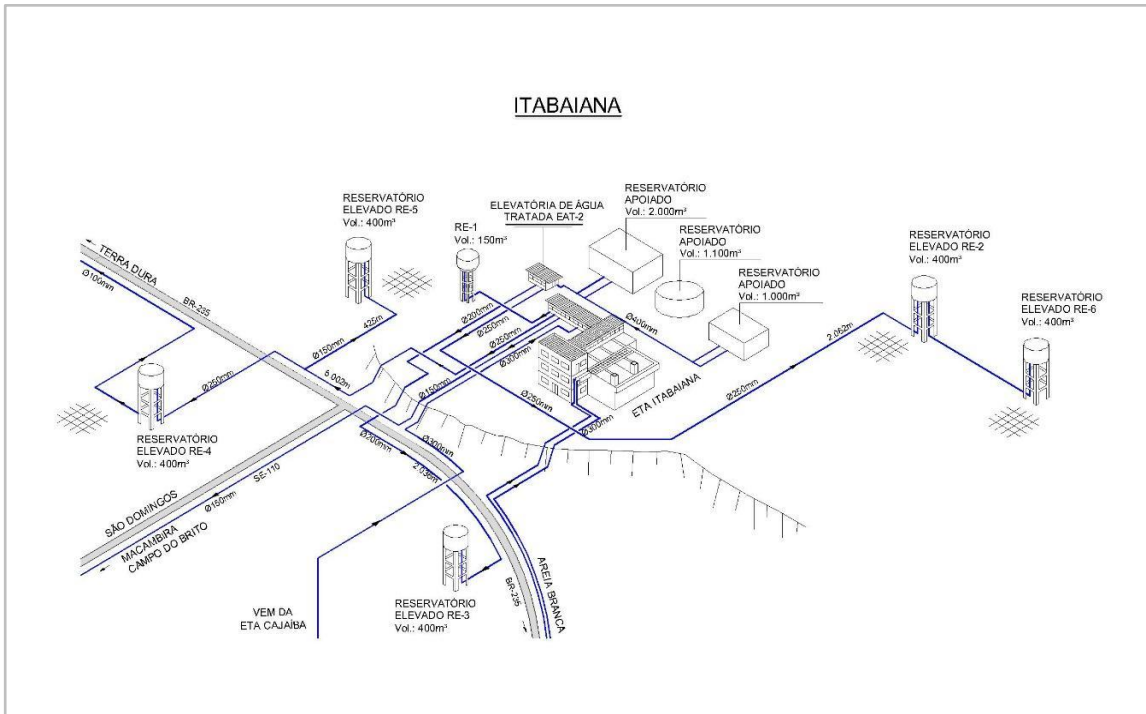
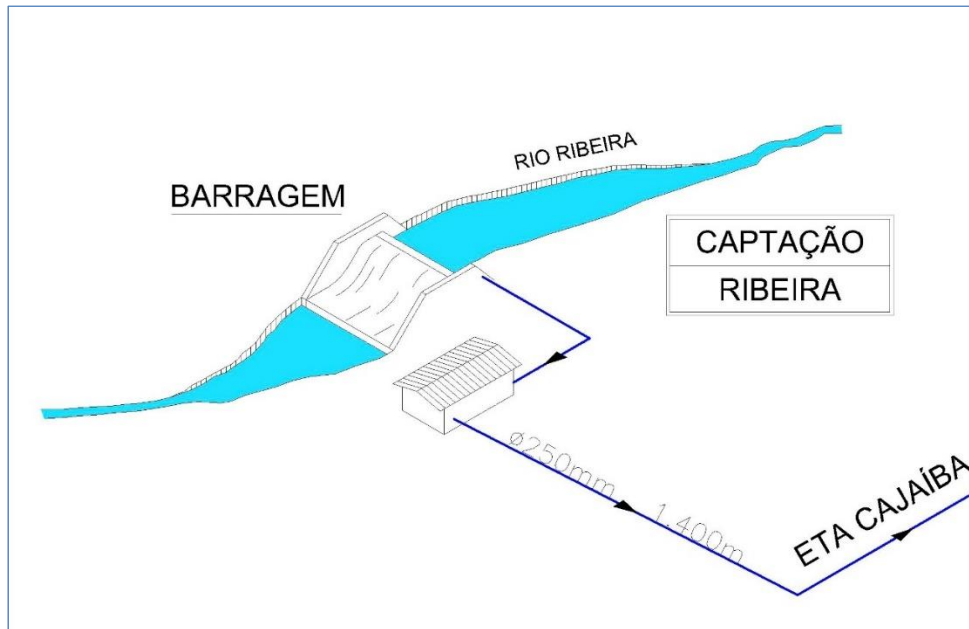


Figura 6 - Sistema de Abastecimento de Itabaiana

Captação e Estação Elevatória de Água Bruta da Ribeira

A captação do Ribeira é constituída de barragem de nível, tomada d'água e elevatória de água bruta.



A casa de bombas é dotada dois conjuntos, sendo um para rodízio e reserva. As características dos conjuntos elevatórios existentes são as seguintes:

Bomba marca: KSB;
 Tipo: WKL 125/4;
 OP No: 66549;

Rotor: $\varnothing 10 \frac{3}{4}''$;
Rotação: 1.750 rpm;
Motor: WEG;
Potência: 132 CV;
Rotação: 1.780rpm



Vistas da barragem de nível

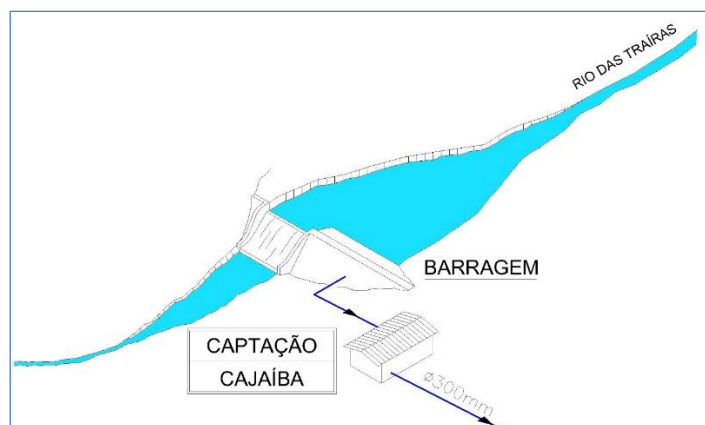


Vistas dos conjuntos elevatórios

A adutora de água bruta da Ribeira veicula uma vazão de cerca de 43 l/s para a ETA da Cajaíba, abastecendo em seu trajeto a Estação de Tratamento de água da Ribeira, com capacidade de 2,0 l/s.

Captação e Elevatória de Água Bruta do Sistema Cajaíba

A Captação da Cajaíba situa-se junto à Barragem do Sistema Cajaíba, que forma parte do sistema de irrigação Ribeira, operado pela COHIDRO.



Esta unidade foi projetada para operação com três conjuntos elevatórios, sendo um para rodízio e reserva. Com dois conjuntos operando em paralelo a vazão de recalque será da ordem de 140 l/s, compatível com a vazão de outorga concedida pela SEMARH para a DESO.

As principais características dos conjuntos elevatórios instalados são as seguintes:

- Bomba marca: KSB;
- Tipo: MEGANORM;
- OP No: 323770 e 323769;
- Rotação: 3.500 rpm;
- Motor: WEG;
- Potência: 125 CV;
- Rotação: 3.570 rpm



Vistas externas e internas da Elevatória de água bruta da Cajaiíba

Recentemente a DESO adquiriu e instalou uma nova captação flutuante no reservatório da Cajaíba, devido aos problemas de qualidade da água captada anteriormente, uma vez que era efetuada através de uma derivação na linha de captação do sistema de irrigação da COHIDRO, que capta água do fundo do reservatório.

Assim, a elevatória de água bruta antiga, opera unicamente quando ocorre alguma descontinuidade na operação da nova captação flutuante.



Vista geral da casa dos quadros de comando e da captação flutuante da Cajaíba

Estação Elevatória de Água Tratada da Cajaíba

A Estação elevatória de água tratada da Cajaíba foi implantada com a finalidade de veicular as vazões tratadas na ETA da Cajaíba, e está instalada junto à unidade de tratamento

A Casa de Bombas abriga conjuntos de recalque para Itabaiana, para Campo do Brito e para as localidades de Mangueiras e Várzea das Cancelas, esta última abastecida a partir do reservatório elevado de 100 m³ situado na área da ETA.

As características dos conjuntos elevatórios instalados são apresentadas a seguir:

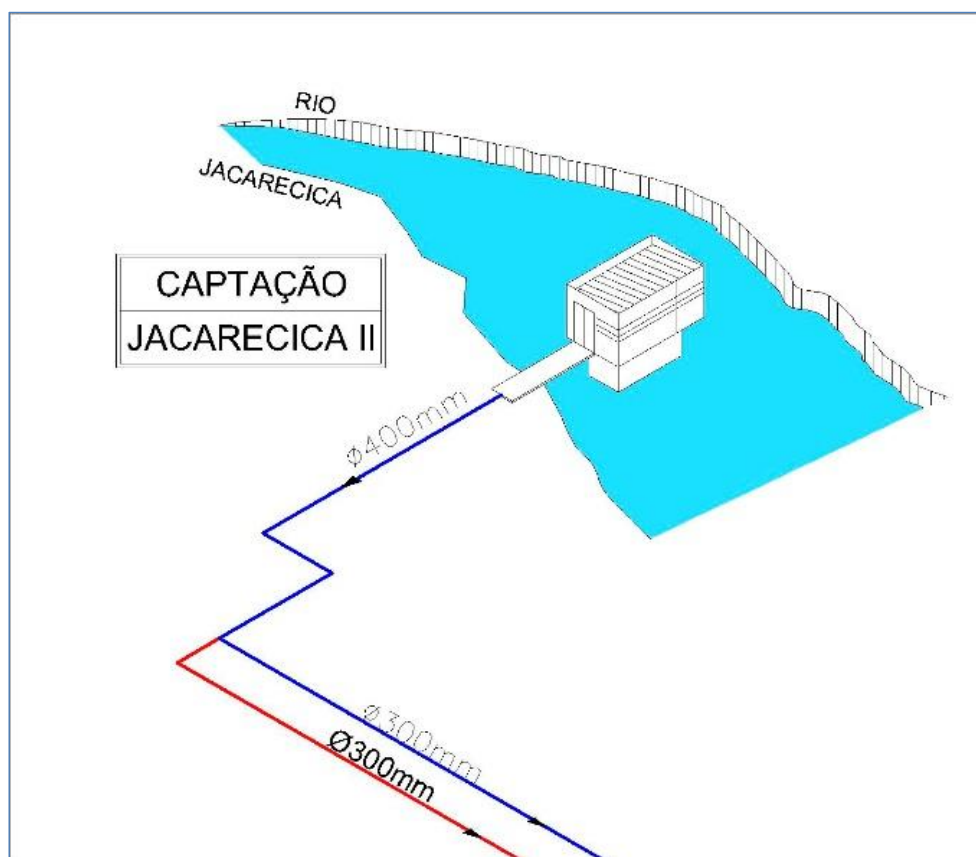
- Recalque para Itabaiana
 - Bomba marca: KSB
 - Tipo: WKL 150/3
 - OP No: 470184 e 470185
 - Q: 295,3 m³/h
 - H Man: 120 mca
 - Rotação: 1.750 rpm
 - Motor: WEG
 - Potência: 200 CV
 - Rotação: 1.780 rpm
 - Modelo: 315 S/M
- Recalque para Campo do Brito
 - Bomba marca: KSB
 - Tipo: WKL 150/3

OP No:	470182 e 470183
Q:	308 m ³ /h
H Man:	120 mca
Rotação:	1.750 rpm
Motor:	WEG
Potência:	250 CV
Rotação:	1.785 rpm
Modelo:	315 S/M

Captação e Estação Elevatória de Água Bruta Jacarecica II

A unidade de Captação e Elevação de Água Bruta do Jacarecica foi implantada visando atender às necessidades construtivas e funcionais derivadas do regime operacional do reservatório Jacarecica II.

Segundo o projeto do barramento, para atendimento das demandas dos sistemas de abastecimento de água da DESO e do Sistema de Irrigação implantado a jusante do barramento, prevê-se uma oscilação de cerca de 30 metros.



A tomada d'água é constituída de uma torre, de forma retangular e de cerca de 35 m de altura. Em seu topo, está construída a casa de bombas, abrigando conjuntos elevatórios de eixo vertical, recalçando a partir do interior da torre de tomada.

A torre está dotada de aberturas para tomada d'água nas cotas 42,50 m, 52,50 m e 62,5 m, dotadas de comportas operadas a partir do nível do piso da casa de bombas, visando controlar as condições de qualidade das águas a serem captadas.

No nível do piso da Casa de Bombas, está construída uma passarela de acesso à unidade, suportada por pilar de concreto, na qual está instalada a tubulação de recalque.

A Casa de Bombas possui facilidades para instalação de três conjuntos elevatórios, tendo sido instaladas inicialmente duas unidades, sendo uma para rodízio e reserva.

As características principais dos conjuntos elevatórios instalados são apresentadas a seguir.

- Bomba marca: KSB
- Tipo: B 14 B - 8 estágios
- OP No: 550873 e 550872
- Rotação: 1.750 rpm
- Motor: WEG
- Potência: 400 CV
- Rotação: 1790 rpm

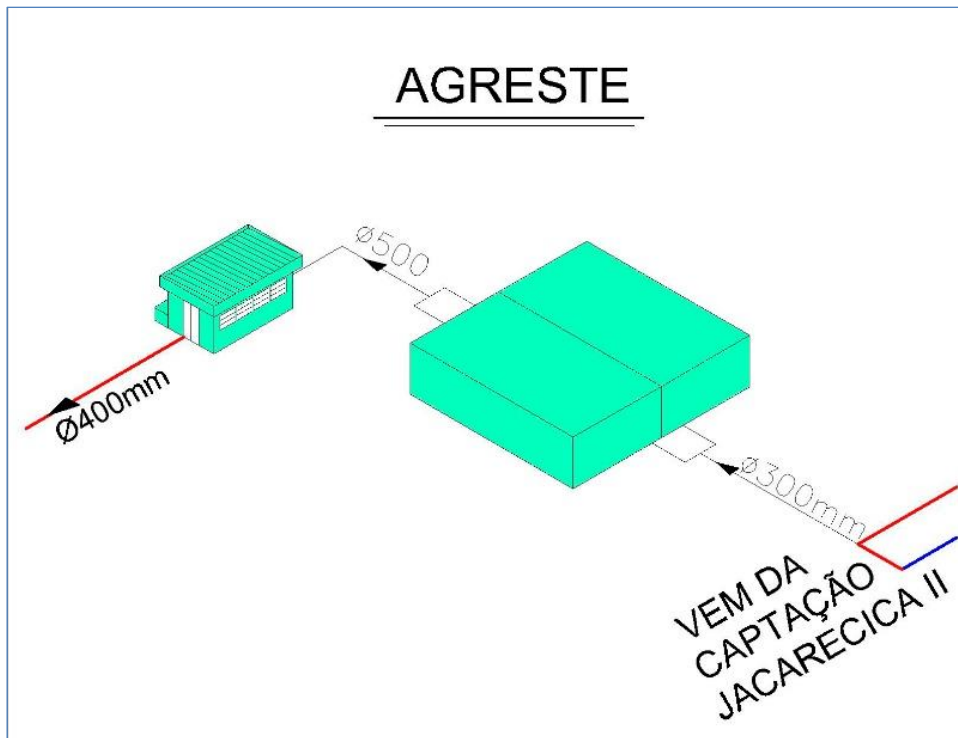
Atualmente encontram-se em execução obras de reforma desta unidade, mediante a instalação de 3 novos conjuntos elevatórios e uma nova subestação elétrica. Deverá ser implantado ainda um RHO, para proteção da linha de recalque contra transientes hidráulicos;

As características dos novos conjuntos em instalação são apresentadas a seguir.

- Bomba marca: RUHRPUMPEN
- Tipo: 15C-277/6/6
- Motor: WEG
- Potência: 500 CV
- Vazão: 182,5 l/s
- Rotação: 1790 rpm

Estação Elevatória Intermediária de Água Bruta para Itabaiana

A Estação Elevatória Intermediária de Areia Branca recalca água bruta para a ETA de Itabaiana, a partir de um reservatório apoiado de 500 m³ de capacidade, o qual é alimentado pelo recalque da Estação Elevatória da Captação Jacarecica II.



As principais características dos conjuntos elevatórios são apresentadas em seguida:

Nas obras de ampliação do Sistema Integrado do Agreste, em execução, está contemplada a substituição dos 3 conjuntos elevatórios, por outros de iguais características, passando a operar dois conjuntos em paralelo quando a nova ETA do Agreste entrar em operação.

Marca	RUHRPUMPEN
Modelo	ZW 8x5x14(F)
Vazão	165 l/s
Hm	156,2 mca
Potência do motor	550 cv
Quantidade de bombas	02 und (sendo 2 + 0R)
Rotação	1750 rpm



Os novos conjuntos elevatórios recentemente instalados operam com rotação fixa e não com variadores de velocidade como os anteriormente instalados.

Estação Elevatória de Água Tratada de Itabaiana – EAT-1

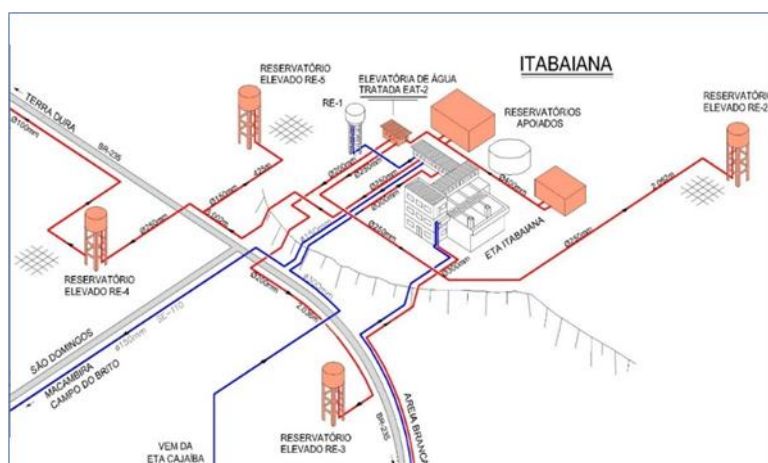
A Estação Elevatória de Água Tratada abriga conjuntos elevatórios independentes que recalcam para o reservatório elevado de Itabaiana, para Campo do Brito e para o sistema de lavagem dos filtros. A edificação que abriga os conjuntos elevatórios está construída junto à ETA.

Esta unidade está implantada em uma área da DESO, junto à rodovia BR-235, na área urbana de Itabaiana, que abriga ainda a ETA de Itabaiana, o Reservatório elevado RE-1, o reservatório apoiado circular de 1.000 m³ de capacidade, um outro retangular também de 1.000 m³ e um terceiro também retangular, com volume de 2.000 m³, implantado recentemente.

Apresenta-se a seguir o esquema geral do sistema de abastecimento de água de Itabaiana, destacando-se a área onde se situam a ETA, os reservatórios e estações elevatórias.

Na mesma área está implantada ainda, a Estação Elevatória EAT-2, que forma parte do sistema de abastecimento de água de Itabaiana e recalca para os reservatórios elevados setoriais.

Recentemente foi concluída a implantação nesta área, de um novo reservatório apoiado em concreto armado, com capacidade de 2.000 m³.



a) Recalque para o reservatório elevado de Itabaiana – RE-1

As características principais dos conjuntos existentes são apresentadas a seguir:

- Bomba marca: Worthington
- Tipo: 4DBE113
- Rotor: 9,15"
- Motor: WEG
- Potência: 30 CV
- Rotação: 1.765 rpm

- Tensão: 220/380 V

b) Recalque para Campo do Brito

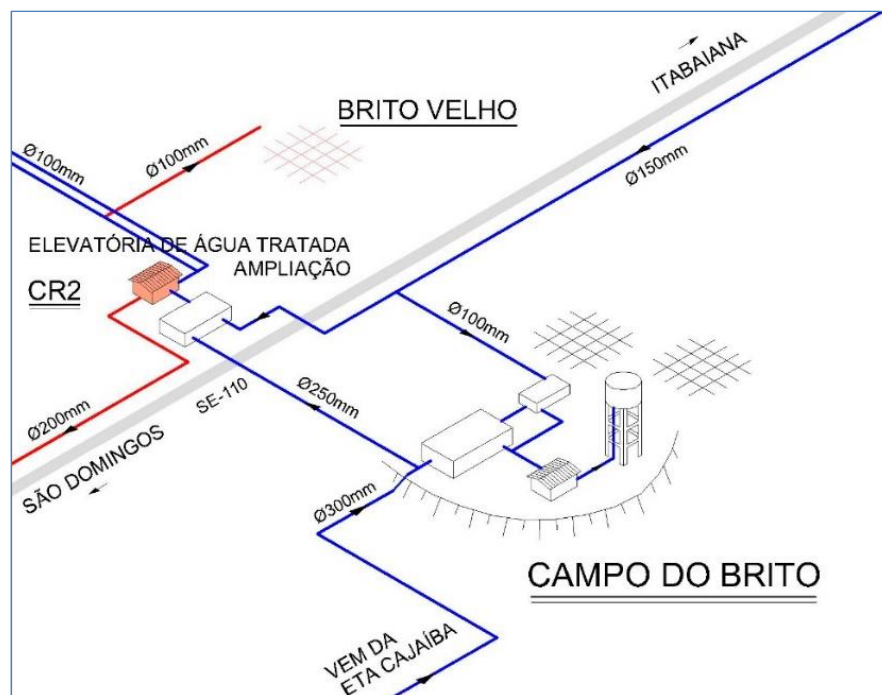
Desativado com os conjuntos removidos. Está implantado ainda, na mesma área o Centro de Controle Operacional (CCO) do Sistema Integrado da Adutora do Agreste, implantado para monitorar e telecomandas as unidades componentes do sistema.

- **Centro de Controle Operacional do Sistema Integrado do Agreste**

O centro de controle operacional – CCO foi implantado na área da ETA de Itabaiana, sendo dotado de computadores, através dos quais é feito o monitoramento e controle das principais unidades operacionais componentes do Sistema Integrado do Agreste.

Estação Elevatória de Água Tratada para Macambira e São Domingos

Esta unidade de recalque está implantada nas cercanias da área urbana de Campo do Brito, junto ao entroncamento das rodovias para Macambira e para São Domingos, juntamente com um reservatório apoiado em concreto armado com 500 m³ de capacidade e responde pelo abastecimento destas duas sedes municipais.



O reservatório apoiado é alimentado por duas linhas adutoras, uma proveniente da estação Elevatória de Água Tratada de Itabaiana, que se encontra fora de operação, e outra partir da Elevatória de Água Tratada implantada junto à ETA Cajaíba.

As características principais das unidades instaladas são apresentadas a seguir.

- Recalque para Macambira

Bomba marca: KSB
Tipo: MEGANORM 50 250
No 323965 e 323966
Vazão: 72 m³/h
Altura manométrica: 86 mca
Motor: WEG
Modelo: 225 SM 0289 AR 32740
Potência: 75 CV
Rotação: 3.555 rpm

- Recalque para São Domingos

Bomba marca: KSB
Tipo: MEGANORM 50-250
No 2 (1 + 1r)
Vazão: 72 m³/h
Altura manométrica: 130 mca
Motor: 75 CV
Modelo: ND



Vistas externas do reservatório apoiado de 500 m³ e internas da Estação Elevatória

Características das unidades de tratamento de água existentes

O Sistema Integrado da Adutora do Agreste conta com duas unidades de tratamento de água que aportam vazões de água para distribuição para as localidades de Itabaiana, Campo do Brito, Macambira e São Domingos.

A cidade de Areia Branca, apesar de receber água bruta do Sistema Integrado, possui uma unidade de tratamento que serve apenas à própria localidade.

Estação de Tratamento de Água de Itabaiana

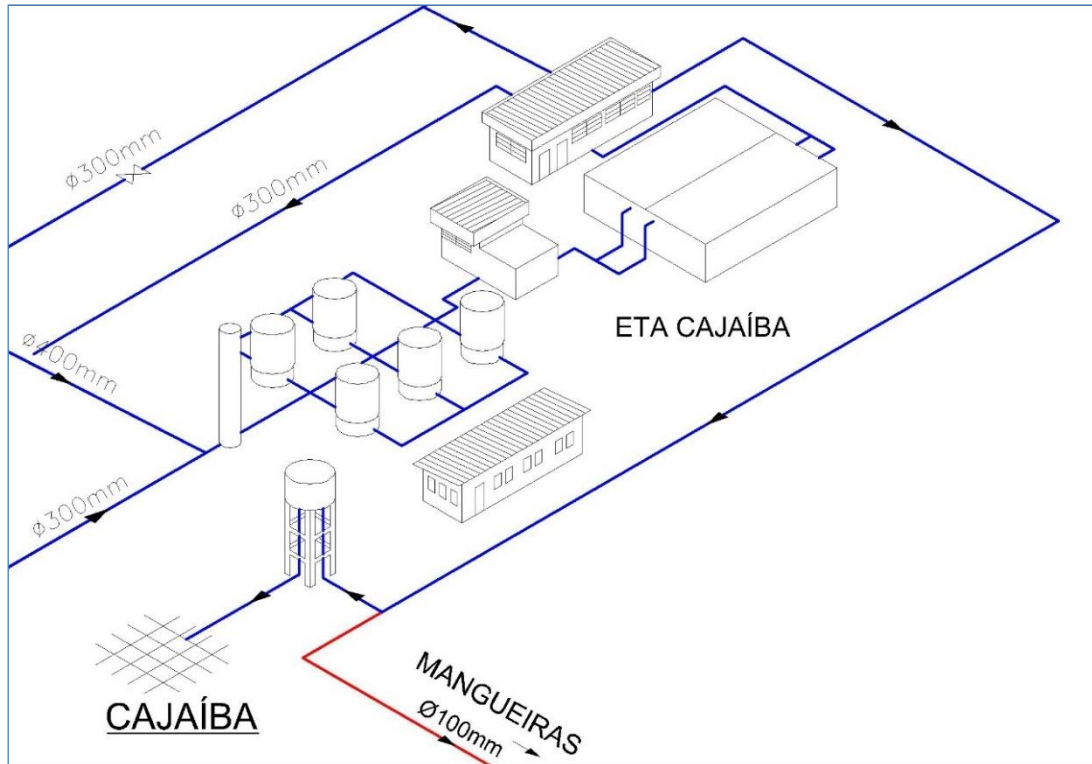
A ETA de Itabaiana foi implantada com uma capacidade de 100 l/s, em primeira etapa, tendo sido ampliada posteriormente para a sua capacidade máxima projetada, de 150 l/s. A ETA é do tipo convencional, sendo composta pelas seguintes unidades principais:

- Câmara de chegada de água bruta, com dimensões em planta de 0,70m x 0,70m e 2,00 m de altura.
- Calha Parshall de 9”, com a função de medidor de vazão e de misturador rápido.
- Floculador hidráulico constituído de 38 câmaras iguais, separadas por cortinas de madeira. Cada câmara tem 1,10 m de largura e 0,90 de comprimento, sendo que as passagens superiores e inferiores que as interligam possuem 0,40 m de altura nas primeiras 19 câmaras e 0,85 m nas demais. A altura total das câmaras de floculação é de 6,05 m.
- 2 Decantadores de seção quadrada com 8,80 m de lado, dotados de módulos de decantação laminar e descarga hidráulica dos lodos, operando em paralelo. Cada decantador é dotado de quatro cones para acúmulo de lodo, com inclinação de 60 graus, e tubulação de descarga com diâmetros de 150 mm e 200 mm. A altura total do decantador é de 8,33 m.
- 4 Filtros rápidos de gravidade, com 4,50 x 4,0 m, com fundo composto por blocos cerâmicos tipo “Leopold”, com leito filtrante de antracito e areia. A lavagem dos filtros é feita através de dois conjuntos elevatórios, sendo um de reserva, situados na Estação Elevatória de Água Tratada.
- Casa de Química, composta de duas alas: uma térrea destinada ao armazenamento de produtos químicos e outra com 3 pavimentos, que abriga o almoxarifado, salas de dosagem e preparo de soluções, salas de controle, laboratório e dependências para operador

A ETA de Itabaiana será desativada quando da conclusão das obras de implantação da nova ETA do Agreste, em execução na localidade de Areia Branca. Não se aprofundou o diagnóstico da unidade uma vez que a ETA será desativada em breve.

Estação de Tratamento de Água da Cajaíba

O Sistema Produtor Cajaíba está implantado junto à localidade de mesmo nome e é composto de uma ETA compacta, reservatório apoiado de 700 m³ de capacidade e Estação Elevatória de Água Tratada, dotada de conjuntos elevatórios que recalcam para Itabaiana e para Campo do Brito.



A ETA é do tipo compacta, utilizando o processo de tratamento por filtração direta ascendente, dimensionada para uma capacidade de 182 l/s.

As principais características das unidades componentes da ETA são apresentadas a seguir:

- a) Câmara de Carga, fabricada em resina poliéster estruturada com fibra de vidro, modelo CCLA II MAXI, diâmetro de 2,0 m, altura total de 6,4 m, contendo misturador hidráulico, dois bocais de saída flangeados 400 e 350 mm, um bocal com tubulação flangeado 500 mm, para alimentação, uma tubulação com bocal flangeado e curva 400 mm, para extravasor, um bocal flangeado com válvula borboleta e curva 75 mm para drenagem.
- b) 05 (cinco) unidades de filtro de fluxo ascendente "CLAII -450, fabricado em resina poliéster estruturada com fibra de vidro, com uma área filtrante de 15,89 m², com fundo em forma de troncos de cone e crepinas distribuidoras/coletoras, com operação automática.
- c) Casa de química completa, constituída de edificação em concreto armado e alvenaria, dotada dos seguintes equipamentos:

- Duas unidades de Kit de preparação, armazenagem e dosagem de solução de leite de cal, mod. KPDS 2.000, composto tanque em fibra de vidro capacidade 2.000 l, misturador com motor de 2,0 CV, com variador de rotação, bomba dosadora com rotâmetro de 500 litros/hora e válvulas e com atuadores eletromecânicos.
- Duas unidades de Kit de preparação, armazenagem e dosagem de solução de Sulfato de alumínio, mod. KPDS 5.000 composta de tanque em fibra de vidro com capacidade de 5.000 l, misturador com motor de 2,0 CV, com variador de rotação, bomba dosadora com rotâmetro de 1.000 litros/hora e válvulas, com atuadores eletromecânicos.
- Duas unidades de dosador de cloro gás a vácuo, fluxo controlado manualmente, construído com material resistente a ação do cloro, com os seguintes acessórios: rotâmetro, injetor, conectores flexíveis, manifold com válvulas e pressostato e manual de operação, com capacidade para 120 Kg/dia.
- Cinco unidades de cilindro de aço para cloro liquefeito com capacidade para 900 Kg.
- Dois conjuntos motobomba (boosters) para alimentação dos cloradores, com vazão de 8,0 m³/h e AMT de 30 mca, motor de 3,0 CV, 220/380 V, acompanhados de sistema de comando e proteção.
- Equipamentos complementares, como: bancadas e armários no laboratório; salas de dosagem, cloradores e laboratórios.

d) Estação elevatória de serviço, contendo os seguintes equipamentos:

- Conjuntos moto-bomba para lavagem dos clarificadores, vazão de 430 m³/h e AMT de 14 mca (2 + 1 R). Motor trifásico 30 CV, 380 v, 60 hz. Funcionando com duas em paralelo e uma reserva.
- Monovia composta por 7,6 m de perfil metálico I de 10" x 4,58 m e uma talha elétrica capacidade de 3,0 toneladas com trole, para a elevatória e sala dos cilindros de cloro.

e) Sistema de Automação: composto por computador, monitor colorido 20", impressora, interface serial, 3 softwares (Standard e 2 específicos), CPU simática com software, painel elétrico para comando dos atuadores elétricos dos filtros e bombas de dosagem.

- Desinfecção

A cloração está sendo feita na pré e na pós. A dosagem de cloro pré é feita na entrada da torre de carga e a pós é feita diretamente no reservatório. O sistema de dosagem de cloro consiste em duas unidades de cloração compostas por clorador a vácuo para gás, com controle manual, rotâmetro, injetor, conectores flexíveis, manifold com válvulas e pressostatos etc.

O armazenamento é feito por cilindros com capacidade para 900 kg de gás liquefeito.

Os injetores são pressurizados por meio de um conjunto de bombeamento instalado na sala de bombas do reservatório e serviço. O medidor contínuo de cloro instalado não se encontra em operação.

- Reservatório de Contato

Nas dependências da ETA encontra-se o Reservatório de Contato, que funciona como pulmão para o sistema de lavagem contracorrente dos filtros e como tanque de contato para a efetiva ação de desinfecção.

O reservatório é do tipo apoiado, de câmara única, retangular com as seguintes características:

- dimensões em planta: 18,0 m x 13,0 m
- altura da lâmina d'água: 3,0 m

Anexo ao reservatório encontra-se a estação elevatória com conjuntos de bombeamento para lavagem, pressurização dos injetores de cloro e para o abastecimento da casa de química.

- Fluoretação

A fluoretação é feita utilizando-se o fluorsilicato de sódio como produto, com auxílio de um saturador. A dosagem visa alcançar o residual entre 0,7 e 0,9 mg/l. O saturador está situado sobre o reservatório e a aplicação do flúor ocorre na entrada deste.

- Laboratório

O laboratório está equipado com alguns equipamentos de bancada, como turbidímetro, colorímetros de discos comparadores para cor, fluoretos, pH, alumínio, ferro. Há também um Jar test, porém com a aparência de pouca utilização.

Também se encontram instalados, mas não funcionando, alguns equipamentos contínuos de qualidade que seriam importantes ferramentas no controle do frágil processo de tratamento.

Adutoras de água bruta e tratada

No quadro a seguir são apresentadas as linhas adutoras de água bruta e tratada componentes do Sistema Integrado da Adutora do Agreste.

Adutoras do Sistema do Agreste				
De	Para	Ø	Extensão (m)	Materiais
Captação Jacarecica II	RAP Areia Branca - Tramo I	400	2.330	Ferro Fundido
Captação Jacarecica II	RAP Areia Branca - Tramo II	2 Ø 300	1.180	PRFV
EE Intermediaria Areia Branca	ETA Itabaiana - Tramo I	400	73	RPVC
EE Intermediaria Areia Branca	ETA Itabaiana - Tramo II	2 Ø 300	17.417	Ferro e RPVC
Captação Cajaíba - Itabaiana	ETA Cajaíba - Tramo I	300	1.873	Ferro Fundido
Captação Cajaíba - Itabaiana	ETA Cajaíba - Tramo II	400	200	Ferro Fundido
Captação Ribeira - Itabaiana	ETA Cajaíba - Itabaiana - Tramo I	250	1.400	Ferro Fundido
Captação Ribeira - Itabaiana	ETA Cajaíba - Itabaiana - Tramo II	300	3.750	Ferro Fundido
EE Cajaíba - Itabaiana	EE Itabaiana	300	11.361	Ferro Fundido
EE Cajaíba - Itabaiana	RA Campo do Brito	300	10.344	Ferro Fundido
EAT-2 - Itabaiana	RE-1 Itabaiana	150	20	Ferro Fundido
EAT-2 - Itabaiana	RE-2 Itabaiana	250	2.062	DeFoFo
EAT-2 - Itabaiana	RE-3 Itabaiana	200	2.036	DeFoFo
EAT-2 - Itabaiana	RE-4 Itabaiana	250	5.002	DeFoFo
EAT-2 a RE-4	Derivação para RE-5 Itabaiana	150	425	DeFoFo
EEAT-2	CR-2 de Campo do Brito	150	8.910	Ferro Fundido
EEAT-2 a CR-2	Derivação para RE Campo do Brito	100	991	Ferro Fundido
CR-1 Campo do Brito	CR-2 de Campo do Brito	250	2.138	Ferro Fundido
CR-2 Campo do Brito	EAT - Macambira	100	8.710	Ferro Fundido
CR-2 Campo do Brito	EAT - Macambira (Paralela)	150	8.710	Ferro Fundido
CR-2 Campo do Brito	RA e EAT - São Domingos - Tamo I	200	5.829	Ferro Dúctil
CR-2 Campo do Brito	RA e EAT - São Domingos - Tamo II	150	3.412	DeFoFo

O sistema de abastecimento de água em Macambira

O Sistema de abastecimento de água de Macambira, em sua configuração original era composto de um reservatório elevado com 100 m³ de capacidade e rede de distribuição, que era alimentado por uma pequena estação elevatória implantada junto à rodovia SE-110, e foi desativada após a entrada em operação do novo sistema em 2006.

Em 2006, quando da implantação da ampliação do Sistema Integrado do Agreste, através do PROÁGUA, a cidade foi dotada de um reservatório apoiado retangular, em concreto armado, com 500 m³ de capacidade e uma estação elevatória, recalando para o elevado, como se pode visualizar no esquema a seguir.

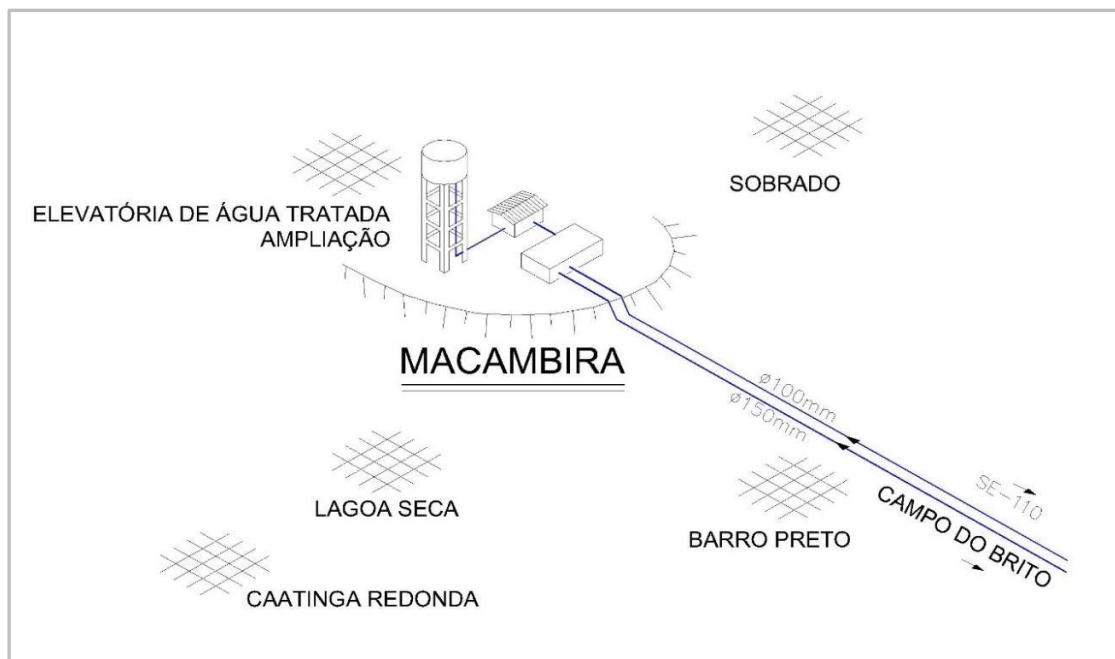


Figura 7 - Ampliação do Sistema Integrado do Agreste

Sistema de reservação existente

- Reservatório elevado

Volume: 100 m³

- Reservatório apoiado

- Volume 500 m³
- Material concreto armado
- Dimensões duas células de 7,00 m x 9,00 m
- NA máximo 229,10 m
- NA mínimo 225,10 m
- Diâmetro entrada 200 mm
- Diâmetro saída 250 mm

Com um total de 600 m³ de capacidade de reservação existente, não haverá necessidade de ampliação durante o período de estudo, durante o qual a necessidade de reservação não supera os 300 m³.

Estação elevatória para o reservatório elevado

A Estação Elevatória para o reservatório elevado é dotada de dois conjuntos elevatórios, sendo um de reserva, com as seguintes características principais:

- Conjuntos de recalque

- Marca KSB
- Modelo Meganorm 25-200
- Vazão 72 m³/h (20 l/s)

- Hman 46,8 mca
- Rotação 3.500 rpm
- Potência do motor ND

A capacidade de recalque de 20 l/s supera largamente a demanda máxima diária projetada no período de estudo, que não atinge os 10 l/s.



Vista externa da estação elevatória e reservatório apoiado e vista do reservatório elevado e abaixo nas estações elevatórias



No interior da elevatória estão instalados, ainda, dois conjuntos elevatórios que recalcam para a localidade de Sobrado.

- Reservatório elevado

- Material concreto armado
- Dimensões
- diâmetro 6,00 m
- altura da cuba 3,95 m
- altura do fuste 22,50 m
- cota do terreno 226,00 m
- N.A máximo 252,05 m
- N.A. mínimo 248,50 m

Rede de distribuição

Segundo o critério definido, serão necessários 4.677 metros de redes de distribuição para reforço ou substituição de redes existentes, com os seguintes diâmetros.

Diâmetro (mm)	Extensão (m)
50	3.874
75	233
100	175
150	175
200	117
250	104
TOTAL	4.677

Recalque da elevatória do CR2 de Campo do Brito para Macambira

Avalia-se a seguir se a capacidade de recalque da elevatória do CR-2 de Campo do Brito, que aduz as vazões para abastecimento de Macambira tem capacidade compatível com as demandas projetadas.

As características dos conjuntos elevatórios instalados são apresentadas a seguir:

- Recalque para Macambira

- Bomba marca: KSB
- Tipo: MEGANORM 50 250
- Nº: 323965 e 323966
- Vazão: 72 m³/h (20 l/s)
- Altura manométrica: 86 mca
- Motor: WEG
- Modelo: 225 SM 0289 AR 32740
- Potência: 75 CV
- Rotação: 3.555 rpm

Considerando-se que as vazões máximas diárias durante o período de estudo não superam os 10 l/s, a vazão veiculada pela adutora para Macambira é suficiente para atender à demanda, não sendo necessária qualquer ampliação de capacidade de recalque.

3.2.2 DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES EXISTENTES

O Município de Itabaiana responde por cerca de 70 % (setenta por cento) da demanda de água fornecida pelo Sistema Integrado.

Atualmente o Sistema opera com expressiva demanda reprimida, estando as comunidades atendidas sujeitas a rodízio no abastecimento, uma vez que a água tratada produzida e aduzida aos sistemas de distribuição não é suficiente para atender à demanda com regularidade.

O mais recente Sistema Produtor de Água Tratada implantado é o Sistema Cajaíba, com capacidade de tratamento de 182 l/s, com cerca de 40 % desta produção destinada ao abastecimento de Itabaiana. Este sistema começou a operar em 2.002, há mais de vinte anos.

Agravou a situação do abastecimento de Itabaiana a implantação recente de sistemas de abastecimento de localidades rurais, através da derivação de vazões da linha adutora da Cajaíba para Itabaiana e diretamente dos Reservatórios elevados R2 e R4, componentes do sistema de distribuição urbana de Itabaiana, sem que qualquer obra visando a ampliação de oferta de água tratada fosse implantada.

O Sistema Dendezeiro, constituído de um reservatório apoiado de 500 m³ de capacidade, foi implantado com alimentação através de uma derivação na adutora de água tratada Cajaíba-Itabaiana. Abastece a região sul do município de Itabaiana, abrangendo os povoados de Dendezeiro, Taboca, Lagoa do Forno, Forno, Gandu II, São José, Mangabeira, Mundo Novo e Gandu I.

O Sistema Matapuã é constituído de um reservatório elevado, com capacidade de 250 m³, abastecido por uma linha de recalque proveniente de conjuntos elevatórios instalados no reservatório elevado R4, pertencente ao sistema de distribuição urbana de Itabaiana, e rede de distribuição atendendo às localidades de Cabeça do Russo, Matapoã, Serra do Cágado, Siebra, Oiteiros, Prensa Tabuleiro do Chico e Tabuleiro da Telha.

O denominado Sistema R2 é abastecido a partir do Reservatório Elevado R2, responsável pelo abastecimento da área central da zona urbana de Itabaiana, e é constituído de uma linha adutora, um booster e dois reservatórios elevados e um apoiado que abastecem as localidades de Serra, Lagamar, Barro Preto e Bula Cinza, localizadas a sudeste da sede municipal de Itabaiana, na direção da Serra de Itabaiana.

Conforme já mencionado, a implantação de todos esses novos sistemas de distribuição não foi acompanhada da necessária ampliação da capacidade dos Sistemas Produtores de Água Tratada, levando o Sistema Integrado da Adutora do Agreste à situação crítica de abastecimento em que se encontra atualmente.

As obras de ampliação de capacidade de produção de água tratada, atualmente em execução, deverão aportar cerca de 150 l/s adicionais ao Sistema Integrado, diretamente em Itabaiana. Com isso, será possível direcionar a produção do Sistema Cajaíba em maior proporção, para o recalque para Campo do Brito. Uma maior disponibilidade de água em Campo do Brito permitirá a regularização do abastecimento das cidades de Macambira e São Domingos.

Uma deficiência importante deverá ser sanada na rede de distribuição de Itabaiana para que se efetive a setorização da rede, prevista no Plano de Obras em execução.

Trata-se da substituição da rede de cimento amianto instalada na região central da cidade, o que não permite que o abastecimento se processe através do reservatório elevado RE-2, que quando colocado em operação para abastecer a região ocorrem

seguidos rompimentos na rede de cimento amianto, devido ao pequeno aumento de pressão na rede.

Assim a região continua sendo abastecida a partir do reservatório apoiado da ETA, com pressões insuficientes para um abastecimento dentro dos parâmetros definidos em norma.

Um aspecto importante a destacar é que todos os mananciais, viáveis tecnicamente para aproveitamento no abastecimento de água do sistema Integrado, estão fornecendo os volumes máximos permitidos através das outorgas de uso concedidas à DESO.

O manancial Jacarecica II, de uso múltiplo abastece um perímetro irrigado a jusante, sendo que as obras atualmente em implantação atingem o limite da outorga concedida à DESO para derivação de água do reservatório.

O mesmo problema se verifica no reservatório da Cajaíba, no qual ocorre significativo conflito de uso da água com o perímetro irrigado da Ribeira, em períodos mais secos, já tendo ocorrido períodos de proibição de irrigar devido ao volume crítico no reservatório.

Conforme já mencionado encontra-se em fase final de construção a nova ETA do Agreste, com capacidade de produção de 320 l/s, situada na localidade de Areia Branca.

Note-se que com a entrada em operação desta unidade, será desativada a atual ETA de Itabaiana, que trata atualmente cerca de 170 l/s. O processo de tratamento é de ciclo completo, incluindo coagulação, floculação, decantação e filtração. A seguir apresenta-se o fluxograma de processo da nova ETA.

3.2.3 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Como preconizado pela Portaria de Consolidação (PRC), nº 888, de 04 de maio de 2021, para o controle da qualidade da água tratada, são realizadas as análises de cor, turbidez, cloro residual, coliformes totais e *Escherichia coli*.

Na Tabela 8 estão apresentados os resultados da análise dos parâmetros básicos de avaliação da qualidade da água tratada na ETA Cajaíba do SAA. De acordo com informações da tabela, em todos os meses do ano de 2020 foi realizada a análise de parâmetros físico-químicos, os maiores valores de turbidez foram identificados nas amostras coletadas nos meses de março, abril e julho. Quanto a análise de coliformes totais e *Escherichia coli*, todos os meses apresentaram ausência nas amostras.

Meses	Parâmetros Físico-Químicos - Média dos Resultados Mensais			Parâmetros Bacteriológicos - % de Amostras Dentro do Padrão	
	Turbidez (< 15 UNT) (2)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coliformes Totais	E.coli
JAN	1,9	11,4	4,5	Ausência	Ausência
FEV	3,0	19,6	6,5	Ausência	Ausência
MAR	49,0	24,2	6,6	Ausência	Ausência
ABR	21,3	86,2	0,6	Ausência	Ausência
MAI	11,5	31,6	1,3	Ausência	Ausência
JUN	7,0	21,3	4,5	Ausência	Ausência
JUL	34,1	86,7	4,8	Ausência	Ausência
AGO	18,2	67,2	4,3	Ausência	Ausência
SET	14,1	70,5	1,4	Ausência	Ausência
OUT	8,5	46,9	3,5	Ausência	Ausência
NOV	4,1	15,5	4,1	Ausência	Ausência
DEZ	2,4	10,0	4,7	Ausência	Ausência

Tabela 8 - Monitoramento da qualidade da água distribuída para o ano de 2020 na ETA Cajaíba

A seguir, na Tabela 9, estão apresentados os resultados da análise dos parâmetros básicos de avaliação da qualidade da água tratada na ETA Agreste do SAA. De acordo com informações da tabela, em todos os meses do ano de 2020 foi realizada a análise de parâmetros físico-químicos, os maiores valores de turbidez foram identificados nas amostras coletadas nos meses de junho, julho, agosto. Quanto a análise de coliformes totais e *Escherichia coli*, todos os meses apresentaram ausência nas amostras.

Meses	Parâmetros Físico-Químicos - Média dos Resultados Mensais			Parâmetros Bacteriológicos - % de Amostras Dentro do Padrão	
	Turbidez (< 15 UNT) (2)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coliformes Totais	E.coli
JAN	0,4	7,6	2,8	Ausência	Ausência
FEV	1,5	10,5	5,7	Ausência	Ausência
MAR	2,6	13,7	5,5	Ausência	Ausência
ABR	2,5	12,4	5,1	Ausência	Ausência

Meses	Parâmetros Físico-Químicos - Média dos Resultados Mensais			Parâmetros Bacteriológicos - % de Amostras Dentro do Padrão	
	Turbidez (< 15 UNT) (2)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coliformes Totais	E.coli
MAI	0,7	3,5	4,7	Ausência	Ausência
JUN	9,3	26,5	3,4	Ausência	Ausência
JUL	10,4	29,7	5,1	Ausência	Ausência
AGO	6,3	26,3	5,5	Ausência	Ausência
SET	1,8	111,8	0,7	Ausência	Ausência
OUT	3,6	20,0	5,0	Ausência	Ausência
NOV	2,9	9,5	3,5	Ausência	Ausência
DEZ	1,8	20,8	4,5	Ausência	Ausência

Tabela 9 - Monitoramento da qualidade da água distribuída para o ano de 2020 na ETA Agreste

3.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Cada município tem sistema de esgotamento sanitário independente entre si, podendo ser conformado pela união ou não dos seguintes sistemas: sistema público de coleta, sistema coletivo particular (condomínios), sistemas individuais (fossa séptica individual) ou mesmo não possuir sistema de coleta de esgotamento sanitário.

A cidade de Macambira não possui sistema de esgotamento sanitário.

4 OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

4.1 ÍNDICES DE ATENDIMENTO DO SAA E SES

O índice de atendimento atual dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário foi calculado mediante a seguinte metodologia:

$$Ia = \frac{\text{Economias ativas}}{\text{Economias totais}}$$

Onde:

Ia: índice de atendimento do SAA ou do SES para dez/2021;

Economias ativas: quantidade de economias ativas do SAA ou do SES em dez/2021 fornecida pela DESO ou SAAE, para cada localidade;

Economias totais: quantidade de economias totais avaliada na projeção demográfica para o ano de 2021.

Este índice assim obtido foi comparado com o valor disponibilizado pelo SNIS.

Na maioria dos municípios o valor obtido pela relação acima descrita e o valor disponibilizado pelo SNIS é muito próxima, contudo, alguns municípios destoam uma vez que a quantidade de economias totais são estimados e podem conter erros, de maneira que se adotaram os valores de atendimento do SNIS, apenas arredondando-se o valor para zero casas decimais, para baixo.

Admite-se para 2024, ano inicial de planejamento, a manutenção do mesmo nível de atendimento atual, ou seja, não haverá diminuição do nível de atendimento com o aumento de população inercial e, ainda, será acrescido o atendimento devido às obras da DESO em andamento ou já contratadas. Demais investimentos planejados pela DESO, ainda que já tenham contratos de financiamento celebrados, mas que não tenham obras em andamento ou já contratadas não foram considerados, sendo alocados na projeção de investimentos do projeto.

Os índices de atendimento do SAA e SES iniciais se encontram apresentados na Tabela a seguir.

Município	Índice de Atendimento		Município	Índice de Atendimento	
	SAA	SES		SAA	SES
Amparo de São Francisco	98,1%	0,0%	Moita Bonita	98,1%	0,0%
Aquidabã	98,1%	0,0%	Monte Alegre de Sergipe	98,1%	0,0%
Aracaju	98,1%	85,0%	Muribeca	98,1%	0,0%
Araúá	98,1%	0,0%	Neópolis	98,1%	0,0%
Areia Branca	98,1%	0,0%	Nossa Senhora Aparecida	98,1%	0,0%
Barra dos Coqueiros	98,1%	70,0%	Nossa Senhora da Glória	98,1%	90,0%
Boquim	92,8%	90,0%	Nossa Senhora das Dores	98,1%	45,0%
Brejo Grande	98,1%	0,0%	Nossa Senhora de Lourdes	98,1%	0,0%
Campo do Brito	98,1%	0,0%	Nossa Senhora do Socorro	82,1%	66,0%
Canhoba	98,1%	0,0%	Pacatuba	98,1%	76,0%
Canindé de São Francisco	67,0%	30,0%	Pedra Mole	98,1%	0,0%
Capela	99,0%	0,0%	Pedrinhas	51,0%	0,0%
Carira	98,1%	90,0%	Pinhão	98,1%	0,0%
Carmópolis	100,0%	0,0%	Pirambu	99,0%	0,0%
Cedro de São João	98,1%	90,0%	Poço Redondo	95,4%	0,0%
Cristinápolis	98,1%	0,0%	Poço Verde	98,1%	0,0%
Cumbe	98,1%	0,0%	Porto da Folha	98,1%	0,0%
Divina Pastora	98,1%	0,0%	Propriá	98,1%	80,0%
Estância	98,1%	10,0%	Riachão do Dantas	98,1%	90,0%
Feira Nova	98,1%	0,0%	Riachuelo	98,1%	0,0%
Frei Paulo	98,1%	0,0%	Ribeirópolis	98,1%	0,0%
Gararu	98,1%	90,0%	Rosário do Catete	98,1%	0,0%
General Maynard	98,1%	0,0%	Salgado	98,1%	0,0%
Graccho Cardoso	98,1%	0,0%	Santa Luzia do Itanhy	59,9%	0,0%
Ilha das Flores	98,1%	90,0%	Santa Rosa de Lima	59,9%	0,0%
Indiaroba	98,1%	0,0%	Santana do São Francisco	98,1%	0,0%

Município	Índice de Atendimento		Município	Índice de Atendimento	
	SAA	SES		SAA	SES
Itabaiana	99,0%	60,0%	Santo Amaro das Brotas	98,1%	0,0%
Itabaianinha	98,1%	90,0%	São Cristóvão	98,1%	68,0%
Itabi	98,1%	70,0%	São Domingos	98,1%	0,0%
Itaporanga d'Ajuda	98,1%	0,0%	São Francisco	98,1%	56,0%
Japarutuba	98,1%	0,0%	São Miguel do Aleixo	98,1%	0,0%
Japoatã	98,1%	90,0%	Simão Dias	98,1%	90,0%
Lagarto	98,1%	83,0%	Siriri	98,1%	0,0%
Laranjeiras	75,0%	0,0%	Telha	98,1%	0,0%
Macambira	98,1%	0,0%	Tobias Barreto	98,1%	90,0%
Malhada dos Bois	98,1%	90,0%	Tomar do Geru	98,1%	0,0%
Malhador	98,1%	70,0%	Umbaúba	75,9%	0,0%
Maruim	98,1%	0,0%			

Tabela 10 - Índices de Atendimento do SAA e SES para Início de Planejamento

Desse modo, para o município de Macambira os índices de atendimento atual do SAA e SES, para início de planejamento, são de 98,1% e 0%, respectivamente.

5 PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA

5.1 PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA DAS ÁREAS URBANAS

- **Metodologia de Projeção da População Residente para as Áreas Urbanas**

As projeções demográficas para a população residente das áreas urbanas foram desenvolvidas utilizando o **Método dos Componentes Demográficos (MCD)**, com a variante denominada Evadan, para projetar as populações futuras.

O Método dos Componentes Demográficos é a técnica mais recomendada para projeções, que considera individualmente cada um dos componentes demográficos: **fecundidade**, **mortalidade** e os **saldos migratórios**. Por esta razão, o método em questão é um dos modelos mais utilizados e recomendados para desenvolvimento de estudos de dinâmica populacional.

Pelo Método dos Componentes Demográficos, as projeções são desenvolvidas por grupos quinquenais de idade e sexo, denominados coortes¹. Para cada coorte são consideradas: as **Taxas Globais de Fecundidade (TGF)** por mulheres em idade fértil, assim como as relações de sobrevivência por idade, as quais são computadas com base em modelo de **Tábua de Mortalidade** das Nações Unidas.

¹Note-se que aqui **coorte (ou geração)** representa um grupo de indivíduos que têm em comum um conjunto de características (idade, localização geográfica, condição física, estatuto social, etc.) e que são sujeitos de estudos ou investigações de tipo prospectivo ou retrospectivo, durante um determinado e significativo período de tempo, com o intuito de estabelecer um nexo causal entre ditos eventos e a evolução, por exemplo, das suas condições de saúde, produtividade, rendimento acadêmico etc. Na demografia, o melhor termo para definir geração é “coorte”.

Além da fecundidade e mortalidade, são considerados no modelo os saldos migratórios para cada uma das coortes estudada, permitindo a obtenção de séries históricas da evolução de cada variável por coorte, o que possibilita o desenvolvimento de projeções populacionais muito mais acuradas.

O modelo utilizado no presente estudo relaciona as três variáveis básicas já citadas e as compatibiliza com os dados de população obtidos nos Censos Demográficos, em um período que vai de 1980 até 2010. O modelo coteja estes dados, tornando-os coerentes entre si e com os dados populacionais obtidos via censo. Desta forma, tanto as populações como as taxas de fecundidade são ajustadas pelo modelo, resultando em valores diferentes daqueles observados nos últimos censos, em decorrência de ajustes e correções das omissões censitárias.

De posse das informações ajustadas, podem-se elaborar hipóteses sobre o comportamento futuro da fecundidade, mortalidade e fluxos migratórios. As projeções desenvolvidas pela aplicação do Método dos Componentes Demográficos sustentam-se na continuidade das tendências observadas no passado, além de levarem em conta tendências verificadas em outras regiões e municípios brasileiros ou mesmo de outros países que se encontram em patamares mais avançados de desenvolvimento. Devido às suas características, este tipo de projeção é denominado inercial.

O modelo aqui utilizado estimou cada componente demográfico por agrupamentos típicos de Sergipe, a saber: Região Metropolitana de Aracaju, Leste Sergipano, Agreste Sergipano e Sertão Sergipano.

- **Metodologia de Projeção da População Flutuante**

Para o cálculo da projeção da população flutuante das áreas urbanas, foi utilizada a quantidade de domicílios de uso ocasional e vagos e o número de leitos em hotéis.

Em períodos de plena ocupação a hipótese adotada foi que, em média, 5 pessoas ocuparão os domicílios de uso ocasional, 3 pessoas ocuparão 30% dos domicílios vagos e os hotéis terão 100% de ocupação com 1 pessoa por leito.

Não foi considerada população flutuante nos povoados.

- **Resultados da Projeção da População Urbana Residente e Flutuante**

Elaborou-se a projeção demográfica da população residente das áreas urbanas dos municípios pertencentes ao Agreste Sergipano de acordo com a Tabela a seguir. Não houve projeção da população flutuante para o município de Macambira.

Ano/Municípios	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065
Agreste Sergipano	257.761	277.427	292.644	307.047	318.672	327.189	330.383	329.442	327.280	321.988	314.066	304.766
Aquidabã	11.457	12.172	12.785	13.403	13.902	14.261	14.361	14.274	14.139	13.876	13.505	13.079
Areia Branca	8.191	10.545	11.337	11.897	12.242	12.441	12.432	12.287	12.123	11.867	11.531	11.155
Campo do Brito	8.330	8.902	9.386	9.858	10.231	10.493	10.562	10.493	10.389	10.193	9.918	9.604
Cumbe	2.271	2.293	2.312	2.356	2.402	2.443	2.455	2.445	2.433	2.401	2.353	2.294
Itabaiana	67.709	72.635	76.803	80.890	84.192	86.593	87.383	86.996	86.275	84.744	82.535	79.968
Lagarto	48.867	52.855	56.450	59.780	62.659	64.888	66.349	66.960	67.169	66.571	65.323	63.742
Macambira	3.063	3.455	3.682	3.826	3.911	3.960	3.949	3.900	3.846	3.764	3.657	3.537
Malhada dos Bois	1.600	1.711	1.801	1.886	1.948	1.989	1.995	1.977	1.953	1.914	1.861	1.801
Malhador	5.626	5.918	6.168	6.426	6.630	6.772	6.797	6.740	6.664	6.532	6.353	6.149
Moita Bonita	4.600	4.987	5.205	5.353	5.443	5.494	5.471	5.397	5.320	5.205	5.056	4.891
Muribeca	3.288	3.500	3.658	3.795	3.890	3.949	3.945	3.898	3.846	3.765	3.658	3.539
Nossa Senhora das Dores	16.027	16.985	17.810	18.668	19.390	19.936	20.128	20.056	19.908	19.571	19.073	18.489
Poço Verde	12.312	12.989	13.576	14.203	14.741	15.156	15.309	15.263	15.160	14.912	14.540	14.100
Riachão do Dantas	4.872	5.095	5.276	5.458	5.595	5.685	5.684	5.621	5.548	5.433	5.280	5.109
São Domingos	5.147	5.700	6.087	6.374	6.555	6.661	6.656	6.578	6.490	6.353	6.173	5.972
São Miguel do Aleixo	1.747	1.854	1.944	2.034	2.103	2.151	2.161	2.144	2.120	2.079	2.022	1.957
Simão Dias	20.426	21.896	22.969	23.865	24.473	24.844	24.815	24.522	24.194	23.682	23.011	22.261
Tobias Barreto	32.228	33.937	35.394	36.975	38.362	39.472	39.931	39.891	39.703	39.129	38.219	37.118

Tabela 11 - Projeção da população residente total de municípios pertencentes ao Agreste Sergipano; 2010 – 2065

Fonte: Censos Demográficos IBGE e modelo Evadan

- **Metodologia de Projeção de Domicílios para as Áreas Urbanas**

A quantidade de domicílios é o resultado da divisão dos valores da população projetada pelo número de pessoas por domicílio, também projetada.

- **Resultados da Projeção de Domicílios para as Áreas Urbanas**

Na Tabela a seguir se apresenta os resultados da projeção de domicílios das áreas urbanas.

Ano/Municípios	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065
Agreste Sergipano	77.212	90.372	103.193	115.859	126.904	135.659	141.122	143.733	144.893	143.969	141.376	137.838
Aquidabã	3.513	4.008	4.506	5.008	5.441	5.777	5.962	6.026	6.037	5.968	5.837	5.671
Areia Branca	2.163	3.054	3.546	3.963	4.274	4.488	4.581	4.590	4.568	4.495	4.382	4.247
Campo do Brito	2.644	3.165	3.703	4.237	4.706	5.083	5.329	5.461	5.529	5.512	5.425	5.299
Cumbe	704	803	902	996	1.070	1.123	1.150	1.157	1.158	1.146	1.124	1.097
Itabaiana	20.454	24.217	28.139	32.195	35.917	39.026	41.162	42.387	43.084	43.066	42.471	41.536
Lagarto	14.532	16.938	19.406	21.816	23.954	25.655	26.844	27.507	27.865	27.789	27.375	26.778
Macambira	998	1.192	1.353	1.491	1.600	1.681	1.722	1.733	1.731	1.708	1.669	1.621
Malhada dos Bois	458	532	605	675	733	776	798	804	802	789	768	743
Malhador	1.702	1.953	2.200	2.438	2.631	2.770	2.835	2.846	2.836	2.793	2.725	2.642
Moita Bonita	1.472	1.754	1.991	2.182	2.318	2.406	2.437	2.428	2.408	2.364	2.301	2.228
Muribeca	968	1.135	1.289	1.423	1.521	1.586	1.611	1.608	1.596	1.567	1.526	1.478
Nossa Senhora das Dores	4.819	5.560	6.293	7.014	7.621	8.081	8.327	8.406	8.412	8.311	8.125	7.892
Poço Verde	3.773	4.328	4.878	5.425	5.890	6.246	6.441	6.508	6.519	6.446	6.305	6.127
Riachão do Dantas	1.289	1.448	1.604	1.758	1.888	1.987	2.037	2.049	2.047	2.020	1.973	1.916
São Domingos	1.592	1.897	2.173	2.416	2.603	2.737	2.801	2.813	2.805	2.765	2.698	2.618
São Miguel do Aleixo	511	591	679	773	857	925	970	994	1.006	1.003	987	963
Simão Dias	6.206	7.121	7.977	8.779	9.430	9.914	10.159	10.220	10.207	10.073	9.841	9.556
Tobias Barreto	9.414	10.677	11.950	13.272	14.450	15.399	15.956	16.194	16.284	16.154	15.843	15.426

Tabela 12 - Projeção dos domicílios particulares, permanentes e ocupados urbanos de municípios pertencentes ao Agreste Sergipano; 2010 – 2065

Fonte: Censos Demográficos IBGE e modelo Evadan

5.2 PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS DOS POVOADOS

- Metodologia de Projeção de Domicílios para os Povoados**

A DESO possui em sua gestão comercial, a quantidade de ligações que atende nos povoados onde opera o SAA, com nomenclatura diferente daquela utilizada pelo IBGE, de maneira que a projeção efetuada foi apenas da quantidade de domicílios para a avaliação da demanda de água, segundo o cadastro DESO.

A projeção de domicílios foi desenvolvida em proporcionalidade com a projeção de domicílios urbanos do respectivo município a que pertence.

Os povoados foram classificados em povoados atendidos pelo sistema integrado da DESO (531) e em povoados com sistemas isolados (141 povoados).

- Resultado da Projeção de Domicílios para os Povoados Do Município**

Na Tabela a seguir se apresenta os resultados da projeção de domicílios dos povoados pertencentes ao município de Macambira.

MUNICÍPIO	LOCALIDADE	ANO									
		2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	
MACAMBIRA	POV ARRODIADOR	77	83	88	93	95	96	97	96	94	
MACAMBIRA	POV LAGOA SECA	58	62	67	70	72	73	73	72	71	
MACAMBIRA	POV MALHADINHA	25	27	29	30	31	31	31	31	31	

MUNICÍPIO	LOCALIDADE	ANO									
		2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	
MACAMBIRA	POV SOBRADO	142	152	163	171	176	178	178	177	173	
MACAMBIRA	POV TAPERA	98	105	112	118	121	123	123	122	120	

Tabela 13 - Projeção dos domicílios particulares, permanentes e ocupados dos povoados pertencentes ao município; 2021 – 2060

6 DÉFICITS DO SAA

6.1 CRITÉRIOS DE CÁLCULO

6.1.1 CONSUMO DE ÁGUA

O consumo de água unitário é avaliado mediante a relação entre o volume total de água consumido hidrometrado, disponibilizado pela DESO ou pelos SAAEs, e a quantidade de economias totais ativas micromedidas, englobando todas as tipologias, mesmo conceito utilizado pelo SNIS (IN 053), expresso em m³/econ.mês.

O consumo de água total ao longo do tempo é obtido mediante a multiplicação do consumo de água unitário, pela relação de economias residenciais por economias totais e pela quantidade de economias residenciais em cada localidade ao longo do tempo.

$$\text{Consumo anual} = \text{Cons unitário} \cdot \frac{\text{econ resid}}{\text{econ totais}} \cdot \text{qtde de economias residenciais}$$

Admite-se a mesma proporção entre as economias residenciais e totais durante todo o período de planejamento.

Opta-se pela avaliação de consumo por economia por ser mais precisa do que a avaliação do consumo per capita, que envolve uma variável a mais, qual seja, a de habitantes por economia ao longo do tempo.

Para Macambira o consumo de água é de 8,3m³/mês.

6.1.2 DEMANDA DE ÁGUA

A demanda de água em cada localidade é obtida mediante a aplicação da seguinte equação (parâmetros já definidos):

$$\text{Demanda} = \frac{\text{Consumo}}{1 - IP}$$

Onde

IP = perda de água total.

6.1.3 PERDAS FÍSICAS E COMERCIAIS

Neste tópico se apresenta a consolidação e análise das informações existentes sobre perdas físicas e comerciais.

A perda de água nos sistemas de abastecimento corresponde à diferença entre o volume total de água produzido e o volume consumido nas economias de uma localidade.

O cálculo do Índice de Perda de água (IP) é muito simples, conforme fórmula a seguir:

$$IP(\%) = \frac{Vol\ produzido - Vol\ consumido}{Vol\ produzido} \times 100$$

As perdas de água são compostas pelas perdas físicas ou reais, e pelas perdas aparentes ou comerciais.

Tanto a DESO quanto os SAAEs disponibilizaram informações de volume de água consumido, contudo não possuem informações confiáveis de produção de água, que permita a avaliação das perdas de água no sistema de distribuição.

A única fonte disponível do índice de perdas da distribuição de água é o SNIS, que utiliza dados fornecidos pela DESO e pelos SAAEs, que são estimativos e apresentados na Tabela a seguir.

Desta maneira, para fins do presente planejamento, adota-se como referência, os dados de perda de água na distribuição disponibilizados pelo SNIS, apresentado na Tabela a seguir.

Município	Índice de perdas na distribuição (%) (SAA)	Município	Índice de perdas na distribuição (%) (SAA)
Amparo de São Francisco	61,0%	Moita Bonita	45,7%
Aquidabã	61,0%	Monte Alegre de Sergipe	61,0%
Aracaju	48,4%	Muribeca	48,4%
Araúá	48,4%	Neópolis	48,4%
Areia Branca	45,7%	Nossa Senhora Aparecida	61,0%
Barra dos Coqueiros	47,5%	Nossa Senhora da Glória	61,0%
Boquim	48,4%	Nossa Senhora das Dores	48,4%
Brejo Grande	48,4%	Nossa Senhora de Lourdes	61,0%
Campo do Brito	45,7%	Nossa Senhora do Socorro	56,5%
Canhoba	61,0%	Pacatuba	48,4%
Canindé de São Francisco	61,0%	Pedra Mole	61,0%
Capela	51,1%	Pedrinhas	48,4%
Carira	61,0%	Pinhão	61,0%
Carmópolis	47,5%	Pirambu	48,4%
Cedro de São João	48,4%	Poço Redondo	61,0%
Cristinápolis	48,4%	Poço Verde	48,4%
Cumbe	61,0%	Porto da Folha	61,0%
Divina Pastora	45,7%	Propriá	48,4%
Estância	55,6%	Riachão do Dantas	48,4%
Feira Nova	61,0%	Riachuelo	45,7%
Frei Paulo	61,0%	Ribeirópolis	45,7%
Gararu	61,0%	Rosário do Catete	45,7%
General Maynard	45,7%	Salgado	48,4%
Graccho Cardoso	61,0%	Santa Luzia do Itanhy	48,4%
Ilha das Flores	48,4%	Santa Rosa de Lima	48,4%
Indiaroba	48,4%	Santana do São Francisco	48,4%
Itabaiana	45,7%	Santo Amaro das Brotas	45,7%
Itabaianinha	48,4%	São Cristóvão	47,5%
Itabi	61,0%	São Domingos	45,7%
Itaporanga d'Ajuda	48,4%	São Francisco	48,4%
Japaratuba	48,4%	São Miguel do Aleixo	61,0%
Japoatã	48,4%	Simão Dias	48,4%
Lagarto	56,5%	Siriri	48,4%
Laranjeiras	45,7%	Telha	48,4%
Macambira	45,7%	Tobias Barreto	48,4%
Malhada dos Bois	48,4%	Tomar do Geru	48,4%
Malhador	45,7%	Umbaúba	48,4%
Maruim	45,7%		

Tabela 14 - Índice de Perda de Água na Distribuição de Água

Nesse sentido, considera-se que o Índice de perda total na distribuição de água para o município de Macambira é de 45,7%.

6.1.4 HIDROMETRAÇÃO

Segundo dados do SNIS, o índice de hidrometração em Macambira é de 99,9%.

6.1.5 ATENDIMENTO À POPULAÇÃO FLUTUANTE

Para o cálculo do consumo de água à população flutuante, foram utilizados o número de domicílios de uso ocasional e vagos e aplicados o mesmo valor de consumo unitário de economia.

Em Macambira a população flutuante é nula.

6.1.6 COEFICIENTES UTILIZADOS NO DIMENSIONAMENTO DAS DEMANDAS

Os coeficientes utilizados no dimensionamento das demandas de água são os seguintes, recomendados pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas:

- Coeficiente relativo ao Dia de Maior Consumo: $K1 = 1,20$;
- Coeficiente relativo à Hora de Maior Consumo: $K2 = 1,50$.

6.1.7 METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

Vale introduzir os conceitos de atendimento e de cobertura dos sistemas de abastecimento de água.

Considera-se **atendimento** quando efetivamente existe a ligação predial do usuário ao(s) sistema(s) enquanto a **cobertura** é quando a infraestrutura está disponibilizada ao usuário, mas o mesmo, por qualquer situação, não efetua a ligação predial.

No que se referem a metas de universalização, em consonância com a Lei N°. 14026, de 15 de julho de 2020, que atualiza o marco legal de saneamento básico, será a seguinte:

- Disponibilidade de cobertura do sistema de abastecimento de água de 99% das economias residenciais urbanas até o ano de 2030.

Considera-se que o índice de atendimento atual será o mesmo do ano 1 e o aumento até a meta será linear.

6.2 RESULTADO DA DEMANDA

Na Tabela a seguir se encontra a demanda de água de Macambira ao longo do período de concessão.

Ano Concessão	População Total Residente (hab)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Flutuante (hab)	Domicílios urbanos	Domicílios de uso ocasional	Consumo Per Economia (m³/econxmês) - cobertura	Consumo Per Economia (m³/econxmês) - volume tot / econ. Res	Projeção da Demanda de Água - cobertura					
									Índice de Abastecimento	Demanda de Água			Índice de Perdas na Produção	Vazão de Produção Máxima Diária (l/s)
										Média Bruta (l/s)	Máxima Diária (l/s)	Máxima Horária (l/s)		
1	6.973	3.797	3.176	0	1.463	0	7,9	8,3	98,1%	8,36	10,03	15,05	7,75%	10,88
5	7.101	3.877	3.224	0	1.556	0	7,9	8,3	98,6%	8,61	10,34	15,51	6,75%	11,09
10	7.227	3.940	3.287	0	1.649	0	7,9	8,3	99,0%	8,76	10,51	15,77	5,00%	11,07
15	7.301	3.954	3.347	0	1.706	0	7,9	8,3	99,0%	9,07	10,88	16,32	5,00%	11,45
20	7.310	3.920	3.391	0	1.729	0	7,9	8,3	99,0%	9,19	11,02	16,54	5,00%	11,60
25	7.280	3.867	3.413	0	1.732	0	7,9	8,3	99,0%	9,20	11,04	16,56	5,00%	11,62
30	7.199	3.797	3.403	0	1.717	0	7,9	8,3	99,0%	9,12	10,94	16,42	5,00%	11,52
35	7.056	3.700	3.357	0	1.685	0	7,9	8,3	99,0%	8,95	10,74	16,10	5,00%	11,30

Tabela 15 - Demanda de Água para Macambira

6.3 CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO DE ÁGUA

É possível observar a seguir a Avaliação da Oferta, Demanda, Déficit e Reservação.

Demandas de água no período de estudo e necessidades de reservação

A evolução das demandas máximas diária da sede de Macambira, e os correspondentes volumes de reservação necessários, durante o período de estudo, são apresentados na Tabela a seguir.

Macambira							
Ano	População Urbana (hab)	Demandas			Volume Reservação Necessário (m3)	Volume Disponível (m3)	Deficit (m3)
		Média Bruta (l/s)	Máxima Diária (l/s)	Máxima Horária (l/s)			
2024	3.797	8,14	9,77	14,66	281	600	-319
2025	3.826	8,02	9,63	14,44	277	600	-323
2026	3.843	7,88	9,45	14,18	272	600	-328
2027	3.860	7,74	9,29	13,94	268	600	-332
2028	3.877	7,62	9,14	13,71	263	600	-337
2029	3.894	7,51	9,01	13,52	260	600	-340
2030	3.911	7,41	8,90	13,35	256	600	-344
2031	3.921	7,28	8,73	13,10	252	600	-348
2032	3.930	7,15	8,58	12,87	247	600	-353
2033	3.940	6,65	7,98	11,98	230	600	-370
2034	3.950	6,72	8,06	12,10	232	600	-368
2035	3.960	6,79	8,14	12,22	235	600	-365
2036	3.958	6,83	8,19	12,29	236	600	-364
2037	3.956	6,85	8,22	12,34	237	600	-363
2038	3.954	6,89	8,27	12,41	238	600	-362
2039	3.951	6,92	8,30	12,46	239	600	-361
2040	3.949	6,96	8,35	12,53	241	600	-359
2041	3.939	6,96	8,35	12,53	241	600	-359
2042	3.929	6,97	8,37	12,55	241	600	-359
2043	3.920	6,99	8,38	12,58	241	600	-359
2044	3.910	6,99	8,38	12,58	241	600	-359
2045	3.900	7,00	8,40	12,60	242	600	-358
2046	3.889	7,00	8,40	12,60	242	600	-358
2047	3.878	7,00	8,40	12,60	242	600	-358
2048	3.867	7,00	8,40	12,60	242	600	-358
2049	3.857	6,99	8,38	12,58	241	600	-359
2050	3.846	6,99	8,38	12,58	241	600	-359
2051	3.829	6,97	8,37	12,55	241	600	-359
2052	3.813	6,96	8,35	12,53	241	600	-359
2053	3.797	6,93	8,32	12,48	240	600	-360
2054	3.780	6,92	8,30	12,46	239	600	-361
2055	3.764	6,91	8,29	12,43	239	600	-361
2056	3.742	6,87	8,24	12,36	237	600	-363
2057	3.721	6,84	8,21	12,31	236	600	-364
2058	3.700	6,80	8,16	12,24	235	600	-365

Tabela 16 - Demandas de Água e Volumes de Reservação Requeridos

A seguir tem-se a Avaliação da Capacidade dos Sistemas Produtores de Água Tratada.

Sistemas Produtores Existentes

O Sistema Integrado da Adutora do Agreste abastece as sedes municipais e diversas localidades rurais dos municípios de Itabaiana, Areia Branca, Campo do Brito, São Domingos e Macambira.

Com a entrada em operação da nova ETA do Agreste, com 330 l/s de capacidade de produção e de veiculação para Itabaiana, o regime de operação do sistema Cajaíba será adequado, liberando capacidade de produção para atendimento do recalque para Campo do Brito e dele para Macambira e São Domingos.

Demandas de Água a serem produzidas para as Sedes Municipais incluindo os povoados já atendidos

Nas Tabelas a seguir apresenta-se a demanda de produção de água necessária para atendimento das sedes municipais e seus respectivos povoados, já atendidos atualmente através do Sistema Integrado do Agreste.

As demandas dos povoados foram obtidas através da análise dos relatórios de consumos do Sistema Comercial da DESO e utilizando-se os parâmetros de demanda de água apresentados anteriormente neste documento.

Campo do Brito, Macambira e São Domingos

A Estação Elevatória de Água Tratada da Cajaíba possui conjuntos elevatórios que recalcam, através de uma linha adutora de 300 mm de diâmetro, vazões que visam o abastecimento sedes das cidades de Campo do Brito, Macambira, São Domingos e respectivos povoados.

As características principais dos conjuntos de recalque são apresentadas a seguir.

- Bomba marca: KSB
- Tipo: WKL 150/3
- OP N^o: 470182 e 470183
- Q: 308 m³/h (86 l/s)
- H Man: 120 mca
- Rotação: 1.750 rpm
- Motor: WEG
- Potência: 250 CV
- Rotação: 1.785 rpm
- Modelo: 315 S/M

Portanto, a capacidade de recalque para Campo do Brito é, atualmente de 86 l/s. Admitindo-se uma operação diária de 21 horas, devido à necessidade de operação fora do horário de ponta do sistema elétrico, a capacidade média de recalque será de 75 l/s.

As demandas de produção de água tratada do município de Macambira, incluindo as demandas das áreas urbanas e povoados atualmente atendidos pelo Sistema Integrado, são apresentadas nas Tabelas a seguir:

Município	Ano	Vazão de Produção Máxima Diária Requerida (l/s)		
		Sede Municipal	Povoados Abastecidos pela Sede	Total
Macambira	2.024	10,59	4,00	14,60
	2.025	10,41	3,93	14,34
	2.026	10,19	3,83	14,02
	2.027	9,99	3,76	13,75
	2.028	9,80	3,70	13,50
	2.029	9,64	3,62	13,26
	2.030	9,49	3,56	13,05
	2.031	9,29	3,49	12,78
	2.032	9,10	3,42	12,52
	2.033	8,40	3,17	11,57
	2.034	8,49	3,20	11,69
	2.035	8,57	3,25	11,82
	2.036	8,62	3,27	11,89
	2.037	8,66	3,30	11,96
	2.038	8,71	3,33	12,04
	2.039	8,74	3,37	12,11
	2.040	8,79	3,39	12,18
	2.041	8,79	3,42	12,21
	2.042	8,81	3,44	12,24
	2.043	8,83	3,45	12,28
	2.044	8,83	3,47	12,29
	2.045	8,84	3,49	12,33
	2.046	8,84	3,50	12,35
	2.047	8,84	3,52	12,36
	2.048	8,84	3,52	12,36
	2.049	8,83	3,54	12,36
	2.050	8,83	3,55	12,38
	2.051	8,81	3,55	12,36
	2.052	8,79	3,55	12,35
	2.053	8,76	3,55	12,31
2.054	8,74	3,55	12,29	
2.055	8,72	3,55	12,28	
2.056	8,67	3,54	12,21	
2.057	8,64	3,54	12,18	
2.058	8,59	3,52	12,11	

Tabela 17 - Vazão de produção máxima diária requerida (l/s) em Macambira

Município	Ano	Vazão de Produção Máxima Diária Requerida (l/s)		
		Sede Municipal	Povoados Abastecidos pela Sede	Total
Campo do Brito + Macambira + São Domingos	2.024	58,07	10,23	68,30
	2.025	57,27	10,04	67,31
	2.026	56,32	9,81	66,14
	2.027	55,43	9,62	65,05
	2.028	54,60	9,45	64,05
	2.029	53,82	9,26	63,08
	2.030	53,18	9,12	62,30
	2.031	52,23	8,93	61,16
	2.032	51,31	8,77	60,08
	2.033	47,60	8,12	55,71
	2.034	48,20	8,20	56,40
	2.035	48,81	8,30	57,11
	2.036	49,18	8,37	57,55
	2.037	49,53	8,45	57,99
	2.038	49,90	8,54	58,44
	2.039	50,26	8,62	58,88
	2.040	50,63	8,69	59,32
	2.041	50,78	8,76	59,54
	2.042	50,93	8,81	59,74
	2.043	51,10	8,86	59,96
	2.044	51,25	8,91	60,16
	2.045	51,44	8,96	60,40
	2.046	51,49	9,01	60,50
	2.047	51,55	9,04	60,60
	2.048	51,60	9,08	60,68
	2.049	51,65	9,11	60,77
	2.050	51,72	9,16	60,88
	2.051	51,64	9,16	60,80
	2.052	51,55	9,18	60,73
	2.053	51,47	9,18	60,65
2.054	51,39	9,18	60,56	
2.055	51,32	9,20	60,51	
2.056	51,12	9,16	60,28	
2.057	50,93	9,16	60,09	
2.058	50,71	9,13	59,84	

Tabela 18 - Vazão de produção máxima diária requerida (l/s) dos 3 municípios

Verifica-se, portanto, que a maior demanda máxima diária de produção visando o atendimento dos municípios de Campo do Brito, Macambira e São Domingos, incluindo as demandas urbanas e de povoados atualmente atendidos, não supera os 70 l/s durante todo o período de estudo.

Considerando-se a capacidade média de recalque dos conjuntos elevatórios do Sistema Cajaíba, de 75 l/s, não haverá necessidade de ampliação de capacidade de tratamento ou de recalque do Sistema Cajaíba.

Esta capacidade é mais do que suficiente para complementar eventualmente a demanda de Itabaiana e povoados, a ser suprida pelo Sistema Jacarecica II quando a nova ETA do Agreste estiver concluída.

7 DÉFICITS DO SES

7.1 CRITÉRIOS DE CÁLCULO

Os coeficientes utilizados no dimensionamento das contribuições de esgoto são os seguintes, recomendados pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas:

- Coeficiente relativo ao Dia de Maior Consumo: $K_1 = 1,20$;
- Coeficiente relativo à Hora de Maior Consumo: $K_2 = 1,50$;
- Coeficientes relativos ao coeficiente de retorno de esgoto: 0,80;
- Taxa de infiltração nas redes coletoras de esgoto = 0,2 L/s.km;
- Taxa de infiltração nas redes coletoras de esgoto, na falta da extensão de rede = 30% da contribuição média de esgoto;
- Contribuição Média de Esgoto = Consumo de água*0,8+Infiltração;
- Contribuição Máx. Diária de Esgoto = Consumo de água*0,8*1,2+Infiltração;
- Contribuição Máx. Horária de Esgoto = Consumo de água*0,8*1,2*1,5+Infiltração.

7.2 METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

Para o sistema de esgotamento sanitário valem os mesmos conceitos de atendimento e de cobertura já descritos no item 6.1.7.

A meta de cobertura do sistema de esgotamento sanitário é o seguinte:

- Disponibilidade de cobertura do sistema de esgotamento sanitário de 90% das economias residenciais urbanas até o ano de 2033.

Considera-se que o índice de atendimento atual será o mesmo do ano 1 e o aumento até a meta será linear.

7.3 CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO DE ESGOTO

A cidade de Macambira não possui Sistema de Esgotamento Sanitário.

Em função dos critérios de cálculo acima definidos, se apresenta na Tabela a seguir, a contribuição de esgoto para Macambira.

Ano Concessão	Consumo de Água (l/s)	Projeção da Contribuição de Esgoto - cobertura					
		Índice de Coleta de Esgoto	Índice de Tratamento de Esgoto Coletado	Contribuição de Esgoto			
				Vazão Média Coletada (l/s)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão Tratada (l/s)
1	4,54	0,0%	0,0%	0,0	0,0	0,00	0,00
5	5,47	40,0%	100,0%	2,1	0,6	2,70	2,70
10	6,57	90,0%	100,0%	5,2	1,6	6,74	6,74
15	6,80	90,0%	100,0%	5,3	1,6	6,93	6,93
20	6,89	90,0%	100,0%	5,4	1,6	7,02	7,02
25	6,90	90,0%	100,0%	5,4	1,6	7,02	7,02
30	6,84	90,0%	100,0%	5,4	1,6	7,02	7,02
35	6,71	90,0%	100,0%	5,3	1,6	6,83	6,83

Tabela 19 – Contribuição de Esgoto para Macambira

Em função da inexistência de SES, o déficit de tratamento total é de 6,83 L/s.

8 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA

Os programas e as ações propostos para a prestação dos serviços de abastecimento de água no município de Macambira visam determinar meios para que os objetivos e metas do possam ser alcançados ao longo do horizonte de 35 anos.

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração dos Programas, Projetos e Ações a serem implementadas no município de Macambira tiveram como base fundamental a Lei Federal nº. 11.445/2007, atualizada pela Lei nº. 14.026 de 15/07/2020, que estabelecem as diretrizes nacionais para o saneamento básico e da Lei Orgânica do Município de Macambira, s/n, de 05 de abril de 1990. Além destas, o presente capítulo foi amparado: (i) no Diagnóstico da infraestrutura existente; (ii) no Anteprojeto de Engenharia; (iii) na análise de estudos e projetos previstos para o município; e (iv) em planos e políticas afetos ao tema.

As ações propostas irão considerar as metas de curto, médio e longo prazo, conforme apresenta a Tabela a seguir.

Prazo	Período	Duração
Curto	2024 - 2030	7 anos
Médio	2031 - 2042	12 anos
Longo	2043 - 2058	16 anos

Tabela 20 - Prazos das Ações Propostas

8.1 RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE

A cidade de Macambira não possui obras de ampliação e de melhoria do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) existente, exceto reformas das instalações existentes, onde necessárias.

8.2 RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES

As obras complementares se referem à rede de distribuição de água incremental, substituição de rede, novas ligações prediais (incluindo hidrômetros), instalação de hidrômetros e substituição periódica.

Na Tabela 21 se apresentam os quantitativos previstos das obras complementares do SAA em Macambira.

Item	Quantidade
Instalação de Novos Hidrômetros (unid.)	10.037
Substituição periódica dos hidrômetros (unid.)	9.730
Substituição da rede existente (m)	1.485
Construção de rede incremental (m)	3.192
Execução de novas ligações prediais (unid.)	305

Tabela 21 - Relação de Obras Complementares - SAA

9 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES

Os programas, projetos e as ações propostos para a prestação do serviço de esgotamento sanitário no município de Macambira visa determinar meios para que os objetivos e metas possam serem alcançados ao longo do horizonte de 35 anos.

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração dos Programas, Projetos e Ações a serem implementadas no município de Macambira tiveram como base fundamental a Lei Federal nº. 11.445/2007, atualizada pela Lei nº. 14.026 de 15/07/2020, que estabelecem as diretrizes nacionais para o saneamento básico e da Lei Orgânica do Município de Macambira, s/n, de 05 de abril de 1990. Além destas, o presente capítulo foi amparado: (i) no Diagnóstico da infraestrutura existente; (ii) no Anteprojeto de Engenharia; (iii) na análise de estudos e projetos previstos para o município; e (iv) em planos e políticas afetos ao tema.

As ações propostas irão considerar as metas de curto, médio e longo prazo, conforme apresenta a Tabela a seguir.

Prazo	Período	Duração
Curto	2024 - 2030	7 anos
Médio	2031 - 2042	12 anos
Longo	2043 - 2058	16 anos

Tabela 22 - Prazos das Ações Propostas

9.1 RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE

Descrição Geral

A topografia apresenta declividades da ordem de 1,5 %; o solo para escavação de valas é classificado como sendo de 1ª categoria; e as vias possuem revestimento em asfalto e paralelepípedos.

A área de estudo foi dividida em 04 (quatro) sub-bacias, com 04 (quatro) estações elevatórias e respectivos emissários, que encaminham seus efluentes coletados até a estação de tratamento localizada no quadrante sudeste da sede.

O esquema abaixo apresenta o sistema de interligação das elevatórias até a estação de tratamento:

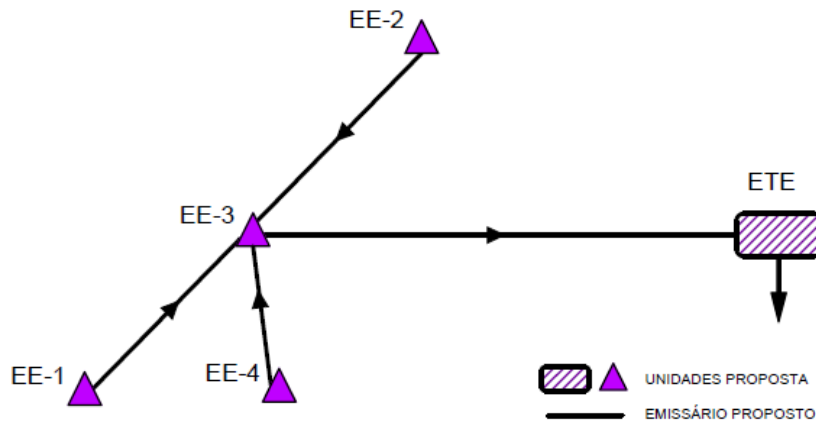


Figura 8 - Sistema de interligação das elevatórias

Na Tabela a seguir é possível verificar a população total/esgotável e vazões dos próximos anos.

Ano	População (hab.)		Vazão Domésticas (l/s)			Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão Total (l/s)		
	Total	Esgotável	Q _{méd}	Q _{md}	Q _{mh}		Q _{méd}	Q _{md}	Q _{mh}
2021	3.710	3.339	3,02	3,62	5,44	0,91	3,93	4,53	6,35
2022	3.739	3.365	3,14	3,77	5,65	0,94	4,08	4,71	6,59
2023	3.768	3.391	3,19	3,83	5,74	0,96	4,15	4,79	6,70
2024	3.797	3.417	3,27	3,92	5,89	0,98	4,25	4,90	6,87
2025	3.826	3.443	3,34	4,01	6,01	1,00	4,34	5,01	7,01
2026	3.843	3.459	3,41	4,09	6,14	1,02	4,43	5,11	7,16
2027	3.860	3.474	3,48	4,18	6,26	1,04	4,52	5,22	7,30
2028	3.877	3.489	3,55	4,26	6,39	1,07	4,62	5,33	7,46
2029	3.894	3.505	3,62	4,34	6,52	1,09	4,71	5,43	7,61
2030	3.911	3.520	3,69	4,43	6,64	1,11	4,80	5,54	7,75
2031	3.921	3.529	3,76	4,51	6,77	1,13	4,89	5,64	7,90
2032	3.930	3.537	3,76	4,51	6,77	1,13	4,89	5,64	7,90
2033	3.940	3.546	3,89	4,67	7,00	1,17	5,06	5,84	8,17
2034	3.950	3.555	3,96	4,75	7,13	1,19	5,15	5,94	8,32
2035	3.960	3.564	4,03	4,84	7,25	1,21	5,24	6,05	8,46
2036	3.958	3.562	4,03	4,84	7,25	1,21	5,24	6,05	8,46
2037	3.956	3.560	4,03	4,84	7,25	1,21	5,24	6,05	8,46
2038	3.954	3.559	4,03	4,84	7,25	1,21	5,24	6,05	8,46
2039	3.951	3.556	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2040	3.949	3.554	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2041	3.939	3.545	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2042	3.929	3.536	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2043	3.920	3.528	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2044	3.910	3.519	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2045	3.900	3.510	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2046	3.889	3.500	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2047	3.878	3.490	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2048	3.867	3.480	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2049	3.857	3.471	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2050	3.846	3.461	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2051	3.829	3.446	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2052	3.813	3.432	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2053	3.797	3.417	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2054	3.780	3.402	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2055	3.764	3.388	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2056	3.742	3.368	4,03	4,84	7,25	1,21	5,24	6,05	8,46
2057	3.721	3.349	4,03	4,84	7,25	1,21	5,24	6,05	8,46
2058	3.700	3.330	4,03	4,84	7,25	1,21	5,24	6,05	8,46

Tabela 23 - População total/esgotável e vazões

a) Rede Coletora

Sub-bacia	Extensão (m) / Diâmetro (mm)		
	150	200	Total
SB-01	6.903	73	6.976
SB-02	470		470
SB-03	7.792	92	7.884
SB-04	236		236
Total	15.401	165	15.566

b) Estações Elevatórias

Elevatória	Vazão Total (l/s)	Potência Total (cv)	Nº de Conjuntos (un)
EE-01	3,01	1,00	1 + 1R
EE-02	0,38	0,50	1 + 1R
EE-03	8,61	3,00	1 + 1R
EE-04	0,25	0,50	1 + 1R

c) Emissários por Recalque e/ou Gravidade

Emissário	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
EE-01	75	164
EE-02	50	439
EE-03	150	499
EE-04	50	100
Gravidade	150	520
Total	-	1.722

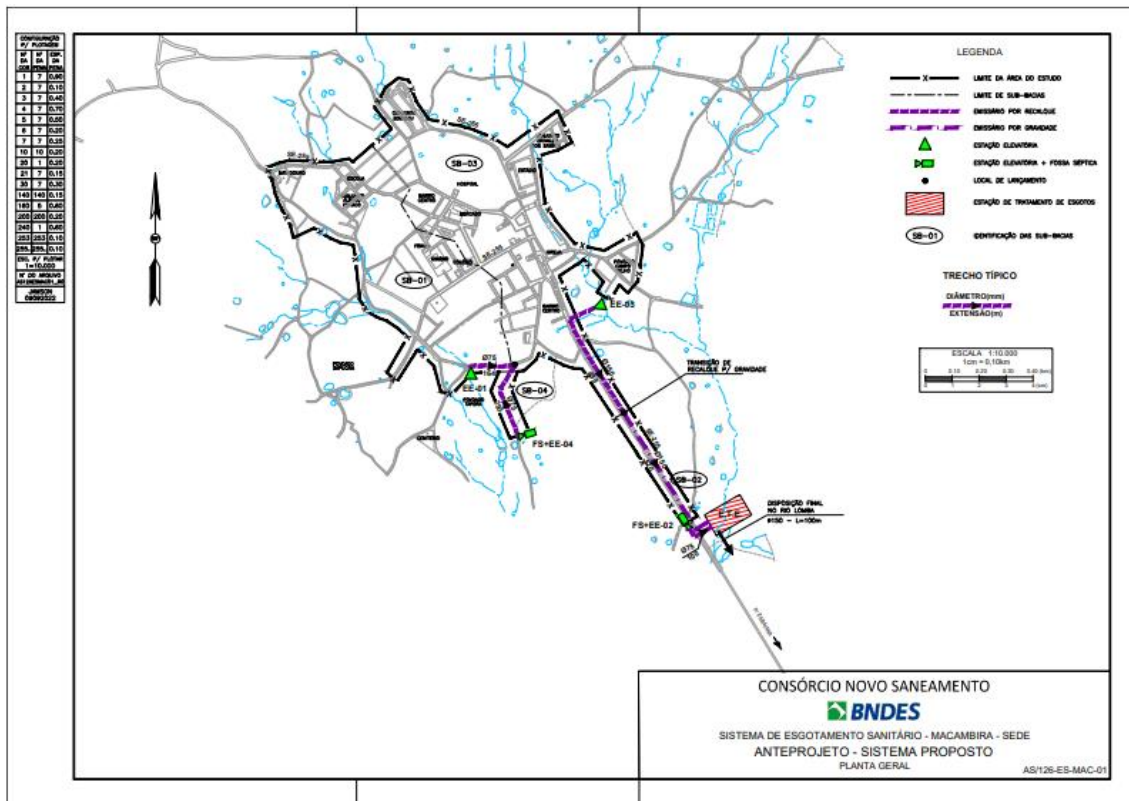
d) Estação de Tratamento:

- Corpo receptor: rio Lomba, classe 2 – Salobra;
- Vazão: 6,15 l/s;
- Processo: DAFA seguido de lodos ativados;
- Desaguamento do lodo: Leitões de secagem.

e) Disposição Final:

- Corpo receptor: rio Lomba;
- Classe: 2 – Salobra;
- Diâmetro: 150 mm;
- Extensão: 100 m;
- Material: PVC DEFºFº.

O desenho nº AS/126-ES-MAC-01 a seguir mostra a concepção do anteprojeto de engenharia com os limites da área de estudo, sub-bacias e posicionamento das unidades de recalque e tratamento. Para a disposição final tem-se o Riacho Lomba.



9.1.1 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES

Macambira não possui estação de tratamento de esgoto.

9.2 RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES

As obras complementares se referem à rede de coleta de esgoto incremental, e novas ligações prediais.

Na Tabela 24 se apresentam os quantitativos previstos das obras complementares do SES de Macambira.

Item	Quantidade
Construção de rede incremental (m)	15.768
Execução de novas ligações prediais (unid.)	1.543

Tabela 24 - Relação de Obras Complementares - SES

10 INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS

10.1 CAPEX

10.1.1 CRITÉRIOS E DIRETRIZES GERAIS

CAPEX (Capital Expenditure – despesas de capital ou investimento em bens de capital) indicam o montante de dinheiro despendido para compras/construção/reformas de bens de capital como por exemplo uma estação de tratamento de água.

Para cálculo de custos de obras e serviços de engenharia (Capex), foram adotadas as seguintes planilhas referenciais:

- ORSE – Sistemas de Orçamento de Obras, base Dezembro/2022 e SINAPI-SE - Dez/22, aquela que apresenta o menor valor;
- Benefícios e Despesas Indiretas (BDI): foi utilizado o valor de 24,16%, valor médio admitido pelo TCU para obras de saneamento básico.
- De maneira geral, os custos unitários de Capex foram obtidos aplicando-se as seguintes metodologias e critérios:
- Custos paramétricos, aplicados para o seguinte tipo de investimentos: estudos e projetos, ligações prediais, substituição de hidrômetros, reinvestimentos, automação e telemetria;
- Composição de custos: em redes de distribuição de água e de coleta de esgoto, emissários e linhas de recalque, ligações intradomiciliares, poços profundos, sistema de esgotamento unifamiliar;
- Curvas de custo: captação de água bruta, estações de tratamento de água e de esgoto, estações elevatórias de água e de esgoto e para reservatórios de água.
- Custos de reformas e melhorias: a situação física e operacional das obras existentes foi classificada em função do seu estado de conservação e se considera o custo de reforma e melhorias de acordo com o seguinte critério:
 - Bom 10%;
 - Regular 25%;
 - Precário 40%;
 - Ruim 60%.
- Para a reforma das obras foi considerada a seguinte distribuição entre obra civil e equipamentos/tubulação:

ÁGUA	OBRA CIVIL	EQUIPAMENTOS/TUBULAÇÃO
Captação Superficial	90%	10%
Poço	90%	10%
Elevatória	50%	50%
Tratamento_SAA	70%	30%
Reservatório	90%	10%
Aduutora	70%	30%

ESGOTO	OBRA CIVIL	EQUIPAMENTOS/TUBULAÇÃO
Elevatória	50%	50%
Tratamento SES	70%	30%
Linha de Recalque	70%	30%
Linha de Gravidade	70%	30%

10.1.2 CRITÉRIOS E DIRETRIZES ESPECÍFICOS

- Ligações intradomiciliares

Em princípio a quantidade de ligações intradomiciliares prediais deve considerar apenas o atendimento da população categorizada de baixa renda incluída na tarifa social.

Para fins do presente planejamento se considera o valor de 5% das novas ligações nos municípios integrantes da Região Metropolitana de Aracaju e 10% para os demais municípios como ligações intradomiciliares.

- Desapropriações

Para cálculo de custos médio de terreno, foi utilizada a metodologia da Norma de Avaliação de Imóveis Urbanos – 2011 do IBAPE - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia, optando-se pelo método comparativo direto de dados de mercado. Esta Norma atende as prescrições da ABNT NBR 14653-2:2011 e a complementa.

Resultam os seguintes valores de desapropriação:

- Custo de terreno até 500 m² localizados em municípios da Grande Aracaju: R\$ 418,03/m²;
- Custo de terreno até 500 m² localizados nos demais municípios de Sergipe: R\$ 140,17/m²;
- Custo de terreno superior a 500 m² localizados em municípios da Grande Aracaju: R\$ 274,40/m²;
- Custo de terreno superior a 500 m² localizados nos demais municípios de Sergipe: R\$ 104,75/m².

- Substituição de rede de distribuição de água

Considerado em todos os municípios 10% da extensão atual, para execução em 5 anos.

- Reinvestimento

Considerado 5% do valor dos equipamentos, para execução a partir do ano de 2034.

- Automação e Telemetria

Considerado 5% do valor do Investimento nas obras passíveis de automação e telemetria: captações, estações de tratamento e elevatórias de água e de esgoto e reservatórios.

- Estudos e Projetos

Considerado 5% do valor do Capex, incluindo os serviços de campo.

10.2 OPEX

OPEX (Operational Expenditure – despesas operacionais) se refere à soma das despesas operacionais e de manutenção dos SAA e SES.

As despesas operacionais significativas são recursos humanos, energia elétrica, produtos químicos e transporte de lodo, além de outras tais como manutenção da obra civil e de equipamentos, seguros e miscelâneas.

10.2.1 PRODUTOS QUÍMICOS

Foram admitidos os seguintes consumos de produtos químicos, resumidos nas Tabelas abaixo.

Produto químico	Dosagem(kg/m ³)	Custo (R\$/kg)
Coagulante	0,05	3,20
Desinfetante	0,001	6,39
Polímero para lodo	5 Kg/Ton lodo seco	31,97
Ac. fluorsilícico	0,001	2,40
Alcalinizante	0,001	1,28

Tabela 25 - Produtos Químicos – SAA

Produto químico	Dosagem(kg/m ³)	Custo (R\$/kg)
Desinfetante	0,005	6,39
Polímero para lodo	5 Kg/Ton lodo seco	31,97

Tabela 26 - Produtos Químicos - SES

10.2.2 ENERGIA ELÉTRICA

A empresa concessionária de energia local é a ENERGISA SERGIPE.

Com base em planilhas de consumo e faturamento de energia nas instalações da DESO, foi possível obter o custo unitário médio de **R\$ 0,45/kWh**, isento de ICMS.

O cálculo de consumo de energia elétrica das unidades componentes do sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário é efetuado conforme segue:

$$\text{Consumo médio (kWh): } \frac{Pot}{K1.K2}$$

$$\text{Consumo anual: } \text{Consumo médio} \times 24h \times 365 \text{ dias}$$

Considerou-se ainda a utilização do uso de energia elétrica no mercado livre, já em implementação pela DESO, com contrato firmado até 2026. Para cálculo de Capex foram utilizados os seguintes critérios.

- Até 2026 – energia elétrica via mercado livre nas instalações contratadas pela DESO;
- A partir de 2026 – Todas as instalações com potência instalada igual ou superior a 300CV;
- Redução do custo em relação à energia elétrica convencional: 20%.

10.2.3 TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO DE LODO

A metodologia utilizada para o cálculo do transporte de lodo foi baseada na Resolução 5959 da ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres publicada no Diário Oficial da União em 21/01/2022.

O lodo gerado nas ETAs e ETEs deverá ser transportado até o bota fora mais próximo. Atualmente o único Aterro Sanitário operando no estado do Sergipe é o situado no município de Rosário do Catete, distante cerca de 50 km da sede da Regional Metropolitana, município de Aracaju, maior geradora de lodo.

Porém, para efeito de planejamento, admite-se que serão implantados novos aterros próximos das subsedes, com distância de transporte do lodo pela média ponderada da população atendida, resultando em 64 km.

Com relação ao custo de descarte do lodo desaguado no aterro, na falta de informação local, utiliza-se a informação obtida dos aterros de Alagoas. Resulta custo total de R\$ 153,05/ton.

10.2.4 GESTÃO E RECURSOS HUMANOS

Nesta avaliação se considera que, em todos os municípios, a operação e manutenção será efetuada por uma concessionária única, em base à quantidade de obras unidades operacionais previstas neste planejamento.

Baseado nesta premissa, foram estabelecidas a quantidade de pessoal e respectivos salários, encargos sociais e benefícios da equipe necessária, dividida por áreas da empresa: administração, operação e gestão comercial, cabendo observar que os custos unitários são baseados em dados levantadas para data base dez/2021 e para fins de custo de Opex, atualizados para dez/2022, de acordo com o IPCA de 6,557% (Tabelas a seguir).

Administração

CARGO	QTDE	SALÁRIO (R\$)	ENC SOCIAIS (R\$)	TOTAL (R\$)
Diretor	1	40.000	35.564,00	75.564,00
Coordenador	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Secretária	1	2.000,00	2.158,20	4.158,20
Advogado	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Engenheiro de segurança	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Técnicos de segurança	3	5.000,00	4.795,50	9.795,50
Engenheiro ambiental	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Técnico Ambiental	3	5.000,00	4.795,50	9.795,50
Coordenador de TI	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Assistente TI	3	5.000,00	4.795,50	9.795,50
Médico do Trabalho	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Enfermeiro	5	3.500,00	3.476,85	6.976,85
Assistente de Comunicação	1	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Coordenador Assistência Social	1	7.000,00	6.553,70	13.553,70

CARGO	QTDE	SALÁRIO (R\$)	ENC SOCIAIS (R\$)	TOTAL (R\$)
Assistente social	5	3.000,00	3.037,30	6.037,30
Estagiários de assistência social	5	1.000,00	0,00	1.000,00
Gerente Comercial	1	20.000,00	17.982,00	37.982,00
Coordenador Atendimento	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Coordenador Faturamento	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Coordenador Comercial de Campo	5	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Gerente de Operações	1	20.000,00	17.982,00	37.982,00
Coordenador Água	2	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Supervisor ETAS	6	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Supervisor Redes água	5	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Coordenador Esgoto	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Supervisor ETES	5	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Supervisor Redes esgoto	5	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Gerente Manutenção	2	20.000,00	17.982,00	37.982,00
Coordenador Manutenção	6	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Gerente Administrativo Financeiro	1	20.000,00	17.982,00	37.982,00
Coordenador Suprimentos	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Comprador	3	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Coordenador Recursos Humanos	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Auxiliar de Rec. Humanos	4	3.500,00	3.476,85	6.976,85
Psicólogo	1	3.500,00	3.476,85	6.976,85
Coordenador Financeiro	1	15.000,00	13.586,50	28.586,50
Auxiliar Financeiro	4	3.500,00	3.476,85	6.976,85
Coordenador Administrativo	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Auxiliar administrativo	4	2.500,00	2.597,75	5.097,75
Almoxarife	3	2.500,00	2.597,75	5.097,75
Auxiliar almoxarife	3	1.500,00	1.718,65	3.218,65
Faxineiro	5	2.000,00	2.158,20	4.158,20
Motorista	5	1.500,00	1.718,65	3.218,65
Porteiro	5	2.000,00	2.158,20	4.158,20
Vigia	5	2.000,00	2.158,20	4.158,20
Gerente de Engenharia	1	20.000,00	17.982,00	37.982,00
Coordenador de Engenharia	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Engenheiro de campo	3	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Coordenador Obras Novas	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Engenheiro de campo	3	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Coordenador Reformas	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Engenheiro de campo	3	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Total escritório	135			

Tabela 27 - Salários de acordo com funções

Operação e Manutenção

Apresenta-se a seguir as premissas utilizadas para o dimensionamento dos custos da operação e manutenção (Tabelas a seguir).

○ *Sistema de Abastecimento de Água*

	INDIVIDUAL		
	SALÁRIO	ENC SOCIAIS BENEFÍCIOS	TOTAL
Supervisor (1 PARA CADA 5 EQUIPES)	3.750,00	3.696,63	7.446,63
Encanador (1 PARA CADA 5000 LIG)	1.500,00	1.718,65	3.218,65
Ajudante (1 PARA CADA 5000 LIG)	1.000,00	1.279,10	2.279,10

Tabela 28 - Redes e ligações (valores em R\$)

	INDIVIDUAL		
	SALÁRIO	ENC SOCIAIS BENEFÍCIOS	TOTAL
Operador de tratamento de água	1.875,00	2.048,31	3.923,31
Recepcionista/Auxiliar administrativo	1.875,00	2.048,31	3.923,31
Auxiliar de Limpeza	1.375,00	1.608,76	2.983,76
Porteiro	1.625,00	1.828,54	3.453,54
Vigia	1.625,00	1.828,54	3.453,54

Tabela 29 - Estações de Tratamento de Água Completa (valores em R\$)

	INDIVIDUAL		
	SALÁRIO	ENC SOCIAIS BENEFÍCIOS	TOTAL
Operador de tratamento de água	1.875,00	2.048,31	3.923,31
Auxiliar	1.500,00	1.718,65	3.218,65

Tabela 30 - Estações de Tratamento de Água Compacta (1 equipe para cada 5 unidades – valores em R\$)

○ *Sistema de Esgotamento de Esgoto*

	INDIVIDUAL		
	SALÁRIO	ENC SOCIAIS BENEFÍCIOS	TOTAL
Supervisor (1 PARA CADA 5 EQUIPES)	3.750,00	3.696,63	7.446,63
Encanador (1 PARA CADA 5000 LIG)	1.500,00	1.718,65	3.218,65
Ajudante (1 PARA CADA 5000 LIG)	1.000,00	1.279,10	2.279,10

Tabela 31 - Redes e Ligações (valores em R\$)

	INDIVIDUAL		
	SALÁRIO	ENC SOCIAIS BENEFÍCIOS	TOTAL
Operador de tratamento de esgoto	1.875,00	2.048,31	3.923,31
Recepcionista/Auxiliar administrativo	1.875,00	2.048,31	3.923,31
Auxiliar de Limpeza	1.375,00	1.608,76	2.983,76
Porteiro	1.625,00	1.828,54	3.453,54
Vigia	1.625,00	1.828,54	3.453,54

Tabela 32 - Estações de Tratamento de Esgoto com tratamento secundário (valores em R\$)

	INDIVIDUAL		
	SALÁRIO	ENC SOCIAIS BENEFÍCIOS	TOTAL
Operador de tratamento	1.875,00	2.048,31	3.923,31
Auxiliar	1.500,00	1.718,65	3.218,65

Tabela 33 - Lagoas ou ETEs Compactas (1 equipe para cada 5 unidades – valores em R\$)

- *Manutenção eletromecânica e civil*

	INDIVIDUAL		
	SALÁRIO	ENC SOCIAIS BENEFÍCIOS	TOTAL
ELETRICISTA	1.500,00	1.718,65	3.218,65
ENCANADOR	1.500,00	1.718,65	3.218,65
PEDREIROS	1.500,00	1.718,65	3.218,65
AJUDANTES	1.000,00	1.279,10	2.279,10

Tabela 34 - Manutenção eletromecânica e civil (valores em R\$)

Gestão Comercial

SETORES	Pessoal Ano 1	Salário (R\$)	Enc. Sociais Benefícios Sociais (R\$)	Total (R\$)
ADMINISTRAÇÃO LOCAL				
Supervisor	7	3.000,00	3.037,30	6.037,30
Encarregados	0	2.250,00	2.377,98	4.627,98
Cadista	7	1.625,00	1.828,54	3.453,54
Analista administrativo	13	1.125,00	1.388,99	2.513,99
SISTEMA DE GERENCIAMENTO (Desenvolvimento, implantação e operação de Sistema Informatizado de Gerenciamento, Programação, Distribuição, Supervisão e Acompanhamento de Serviços)				
Programador de Serviços Comerciais	21	1.750,00	1.938,43	3.688,43
CADASTRO DE CONSUMIDORES (Equipe de Recadastramento Comercial das ligações de água e esgoto e Levantamento de Dados e Cálculo de Estimativa de Consumo Esperado)				
Cadastrista	171	1.875,00	2.048,31	3.923,31
Cadastrista contínuo	18	1.876,00	2.049,19	3.925,19
SERVIÇOS DE CAÇA FRAUDE (LIGAÇÕES IRREGULARES) - Equipe para Identificação de Ligações de Água Irregulares, Caracterização e Regularização da Mesma - Caça Fraudes				
Encanador	41	1.500,00	1.718,65	3.218,65
Ajudante	41	1.187,50	1.443,93	2.631,43
COBRANÇA DE DÉBITOS ATRASADOS				
Equipe de Negociação de Débitos				
Agente comercial	31	1.500,00	1.718,65	3.218,65

SETORES	Pessoal Ano 1	Salário (R\$)	Enc. Sociais Benefícios Sociais (R\$)	Total (R\$)
Equipe de Corte / Religação do Fornecimento no Cavalete				
Agente comercial	61	1.500,00	1.718,65	3.218,65
Equipe de Corte / Religação do Fornecimento no Ramal / Ferrule				
Agente comercial	41	1.500,00	1.718,65	3.218,65
ajudante	41	1.187,50	1.443,93	2.631,43
Fiscalização de ligações suprimidas / cortadas				
Agente comercial	41	1.500,00	1.718,65	3.218,65
LEITURA DE HIDRÔMETROS COM EMISSÃO SIMULTÂNEA DA FATURA				
Equipe de Execução dos Serviços de Leitura de Hidrômetros				
Analista de faturamento	13	1.500,00	1.718,65	3.218,65
Monitor	13	1.500,00	1.718,65	3.218,65
Leiturista	133	1.187,50	1.443,93	2.631,43
ATENDIMENTO AO PÚBLICO/CALL CENTER				
Agente comercial	61	1.500,00	1.718,65	3.218,65
Agente comercial telefone	31	1.500,00	1.718,65	3.218,65
EQUIPE VOLANTE				
Equipe Volante para supervisão do abastecimento de água				
Técnico em hidráulica	13	2.250,00	2.377,98	4.627,98
TOTAL GESTÃO COMERCIAL	798			

Tabela 35 - Salários de acordo com setores (valores em R\$)

Despesas Administrativas

Despesas Administrativas	Valores Mensais (R\$)	Observações
Aluguéis	168.000	Sede + Lojas de atendimento nos 75 municípios + 3 em Aracaju
Despesas Gerais Escritório	25.400	Material de escritório
Material de Consumo	25.400	Material de limpeza e de manutenção predial
Comunicações	39.500	Telefonia, internet
Projetos socioambientais	50.000	Campanhas, reuniões e apresentações para comunidade e programas
Seguro de Vida	1.270	Funcionários
Seguros Garantias	1.531.449	Obrigatórios por contrato
Gastos de Viagens/Hospedagem	20.000	Funcionários da empresa e do grupo
Gastos com Refeição	10.000	Funcionários da empresa e do grupo em viagem
Serviços Prestados/Manutenção	10.000	Limpeza, segurança e manutenção de equipamentos administrativos
Consultorias/Assessorias	30.000	Jurídica, Meio Ambiente e Comunicações
Comunicação e Propaganda	30.000	
Assinaturas, Anuidades e Publicações	1.000	
Impostos e Taxas	10.000	
Energia Elétrica	237.000	sede e lojas
TOTAL	2.189.019	

Tabela 36 - Valores das despesas administrativas (valores em R\$)

o *Veículos e equipamentos para administração e operação*

	VALORES MENSAIS			TOTAL ANUAL
	LOCAÇÃO	COMBUSTÍVEIS	DESPESAS	
OPERACIONAIS				
VEICULOS LEVES	1.400	1.350	350	37.200
PICK UPS	1.840	1.350	350	42.480
CAMINHÃO MUNCK	10.000	2.700	350	156.600
CAMINHÃO HIDROJATO	24.000	2.700	350	324.600
RETROESCAVADEIRA	12.500	6.400	350	231.000
MOTO	400	500	350	15.000
VAN (LEITURISTAS) COM MOTORISTA	7.000	2.700	350	120.600
Aluguel de equipamentos (compactador solo, gerador, rompedor, serra cliper, bomba sapo, bomba submersível)	10.000			120.000
ADMINISTRAÇÃO				
VEICULOS LEVES	1.400	1.350	350	37.200

Tabela 37 - Valores de veículos e equipamentos (valores em R\$)

Custos Diversos

CUSTOS DA GESTÃO COMERCIAL (BOBINAS, MANUT IMPRESSORAS)	POR ANO	200.000
CUSTOS MATERIAL HIDRAULICO E CIVIL PARA MANUTENÇÃO DAS LIGAÇÕES	POR ANO	1.000.000
CUSTOS ADMINISTRATIVOS GESTÃO COMERCIAL		1.200.000

Tabela 38 - Valores dos custos diversos (valores em R\$)

Uniformes, EPIs e ferramentas individuais

UNIFORMES E EPIS	POR PESSOA ANO	500
FERRAMENTAS INDIVIDUAIS	POR PESSOA ANO	1000,00

Tabela 39 - Valores dos uniformes, EPIs e ferramentas individuais (valores em R\$)

Manutenção civil e eletromecânica das instalações dos sistemas de água e esgoto operados pela concessionária

Para os insumos de manutenção foi admitida uma verba de R\$ 500.000,00/ano.

Parametrização dos Recursos Humanos

Da forma proposta, ter-se-á:

- Ano 1 – 454 lig/func;
- Ano 6 - 630 lig/func;
- Ano 35 - 721 lig/func.

Seguros e Garantias

Os parâmetros de custo usualmente utilizados são apresentados na Tabela a seguir.

SEGUROS E GARANTIAS	%	SOBRE
SEGUROS OPERACIONAIS	0,13%	ATIVO IMOBILIZADO
RISCO DE ENGENHARIA	0,30%	INVESTIMENTO
RESPONSABILIDADE CIVIL	0,35%	RECEITA BRUTA
PERFORMANCE BOND	0,05%	VALOR DO CONTRATO

Tabela 40 - Parâmetros dos custos

10.3 RESULTADOS

Nas tabelas a seguir é possível observar os resultados dos custos de Capex e Opex do Sistema de Abastecimento de Água e Sistema de Esgotamento Sanitário, além das estimativas de custos para implantação e operação do SAA e SES do município de Macambira ao longo do horizonte de planejamento (2020-2054).

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Estruturas	Sede	Total
	Ligação Predial (Mil R\$)	228	228
	Total rede substituição (Mil R\$)	356	356
	Total rede incremental (Mil R\$)	941	941
	Captação Superficial (Mil R\$)	0	0
	Captação Subterrânea (Mil R\$)	0	0
	EEAB (Mil R\$)	0	0
	Adutora Bruta (Mil R\$)	0	0
	EEAT (Mil R\$)	0	0
	Adutora Tratada (Mil R\$)	0	0
	ETA (Mil R\$)	0	0
	Reservação (Mil R\$)	0	0
	Hidrometração complementação do parque (Mil R\$)	0	0
	Hidrometração substituição (Mil R\$)	1.659	1.659
	Projetos SAA (Mil R\$)	35	35
	Aquisição de Áreas (Mil R\$)	0	0
	Ambiental (Mil R\$)	1	1
	Telemetria e Automação (Mil R\$)	0	0
	Programa de perdas - DMC (Mil R\$)	0	0
	Reformas	965	965
	Reinvestimento (Mil R\$) CPXSAA	2.233	2.233
	Total CAPEX SAA (Mil R\$)	6.419	6.419
	Produtos Químicos (Mil R\$)	1.762	1.762
	Transporte Lodo (Mil R\$)	310	310
Energia Elétrica (Mil R\$)	12.637	12.637	
Recursos Humanos (Mil R\$)	7.125	7.125	
Ambiental (Mil R\$)	0	0	
Seguro (Mil R\$)	1.092	1.092	
Total OPEX SAA (Mil R\$)	22.926	22.926	

Tabela 41 - Custos de Capex e Opex do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Macambira

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Estruturas	Sede	Total
	Ligação (Mil R\$)	2.527	2.527
	Rede Coletora (Mil R\$)	6.264	6.264
	EEE (Mil R\$)	590	590
	Linha de Recalque (Mil R\$)	315	315
	Linha de Gravidade (Mil R\$)	37	37
	ETE (Mil R\$)	8.423	8.423
	Tratamento de lodo (Mil R\$)	0	0
	Emissário (Mil R\$)	0	0
	Projetos SES (Mil R\$)	766	766
	Aquisição de Áreas (Mil R\$) SES	472	472
	Ambiental (Mil R\$) CPXSES	148	148
	Telemetria e Automação (Mil R\$) CPXSES	451	451
	Reformas SES	0	0
	Reinvestimento (Mil R\$) CPXSES	3.527	3.527
	Total CAPEX SES (Mil R\$)	23.518	23.518
	Produtos Químicos (Mil R\$) OPXSES	1.068	1.068
	Transporte Lodo (Mil R\$)	639	639
	Energia Elétrica (Mil R\$)	1.037	1.037
	USI (Mil R\$)	0	0
	Recursos Humanos (Mil R\$) OPXSES	6.726	6.726
	Ambiental (Mil R\$) OPXSES	0	0
	Seguro (Mil R\$) OPXSES	473	473
	Aluguel (Mil R\$) OPXSES	0	0
Miscelâneas (Mil R\$)	0	0	
Total OPEX SES (Mil R\$)	9.943	9.943	

Tabela 42 - Custos de Capex e Opex do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Macambira

Ano	Sede	Custo total (Mi R\$)
1	720	720
2 a 5	4.247	4.247
6 a 10	3.843	3.843
11 a 15	4.202	4.202
15 a 20	4.145	4.145
21 a 25	4.094	4.094
26 a 30	4.069	4.069
31 a 35	4.025	4.025
Total	29.345	29.345

Tabela 43 - Estimativas de custos para implantação e operação dos SAA do município de Macambira ao longo do horizonte de planejamento

Nota: (1) Valores totais são relativos ao somatório dos custos de todos os anos do horizonte de planejamento (35 anos).

Ano	Sede	Custo total (Mi R\$)
1	583	583
2 a 5	14.631	14.631
6 a 10	6.262	6.262
11 a 15	2.416	2.416
15 a 20	2.364	2.364
21 a 25	2.319	2.319
26 a 30	2.317	2.317
31 a 35	2.289	2.289
Total	33.183	33.183

Tabela 44 - Estimativas de custos para implantação e operação dos SES ao longo do horizonte de planejamento (2020-2054)