

## Apêndice 1

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

**Município de Malhada dos Bois**

## ÍNDICE

PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE MALHADA DOS BOIS	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	8
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	11
2.9.4 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	12
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	17
2.10.3 OUTORGAS DE RECURSOS HÍDRICOS	17
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	18
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	20
2.10.6 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	20
2.11 PARCELAMENTO	21
2.12 USO E OCUPAÇÃO	21
2.13 ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL	21
2.14 ATIVIDADES E VOCAÇÕES ECONÔMICAS	21
2.15 REGULAÇÃO E TARIFAÇÃO	22
<b>3 DIAGNÓSTICO</b>	<b>23</b>
3.1 SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	23
3.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA	23
3.2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL	24
3.2.2 DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES EXISTENTES	25
3.2.3 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA	28
3.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO	28
3.3.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL	28
3.3.2 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES	30
3.3.3 LANÇAMENTO DE EFLUENTES	30
<b>4 OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS</b>	<b>31</b>
4.1 ÍNDICES DE ATENDIMENTO DO SAA E SES	31
<b>5 PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA</b>	<b>33</b>
5.1 PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA DAS ÁREAS URBANAS	33
5.2 PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS DOS POVOADOS	36
<b>6 DÉFICITS DO SAA</b>	<b>37</b>
6.1 CRITÉRIOS DE CÁLCULO	37
6.1.1 CONSUMO DE ÁGUA	37
6.1.2 DEMANDA DE ÁGUA	37
6.1.3 PERDAS FÍSICAS E COMERCIAIS	37
6.1.4 HIDROMETRAÇÃO	39
6.1.5 ATENDIMENTO À POPULAÇÃO FLUTUANTE	39
6.1.6 COEFICIENTES UTILIZADOS NO DIMENSIONAMENTO DAS DEMANDAS	39
6.1.7 METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO	39

6.2	RESULTADO DA DEMANDA	40
6.3	CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO DE ÁGUA	42
7	DÉFICITS DO SES	45
7.1	CRITÉRIOS DE CÁLCULO	45
7.2	METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO	45
7.3	CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO DE ESGOTO	45
8	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA	46
8.1	RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE	46
8.2	RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES	47
9	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES	50
9.1	RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE	50
9.2	RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES	50
10	INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS	50
10.1	CAPEX	51
10.1.1	CRITÉRIOS E DIRETRIZES GERAIS	51
10.1.2	CRITÉRIOS E DIRETRIZES ESPECÍFICOS	52
10.2	OPEX	53
10.2.1	PRODUTOS QUÍMICOS	53
10.2.2	ENERGIA ELÉTRICA	53
10.2.3	TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO DE LODO	53
10.2.4	GESTÃO E RECURSOS HUMANOS	54
10.3	RESULTADOS	61

# PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE MALHADA DOS BOIS

## 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 Malhada dos Bois está localizado na mesorregião a Agreste Sergipano, com distância até a capital Aracaju de 82 km. Possui área territorial de 63,2 Km<sup>2</sup> e a altitude média da sede, em relação ao nível do mar, é de 50 metros. A sede está localizada nas coordenadas: 10°20'55" de latitude sul e 36°55'19" longitude oeste, tendo como limites, os municípios Aquidabã, Cedro de São João, Capela e Muribeca. (PMSB, 2015). Na figura a seguir é apresentada a localização do município.

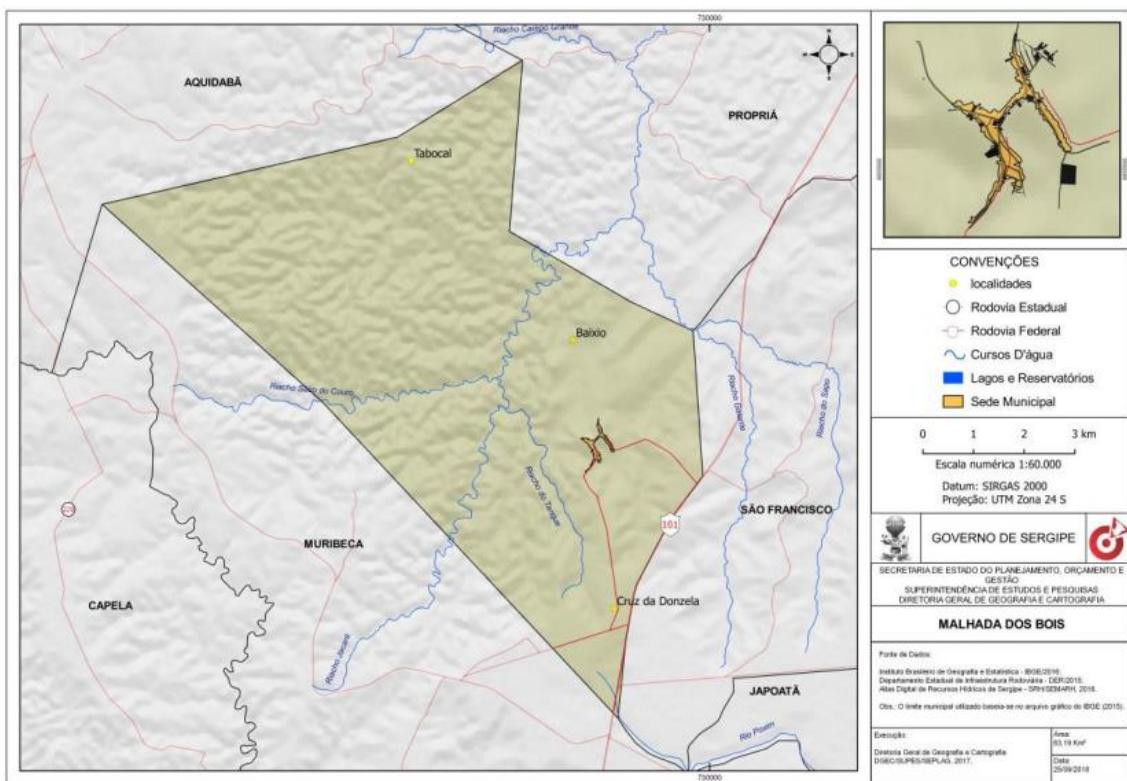


Figura 1 - Localização e inserção regional do município – Malhada dos Bois

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 3.715,0 habitantes, com densidade demográfica de 58,8 hab./km<sup>2</sup>. De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas (PNUD), entre 2013 e 2017 o município apresentou um aumento de 2,30% 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 0,458 e para o ano de 2010 foi de 0,599 representado em termos relativos uma taxa de crescimento de 30,79% 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. Em 2010, considerando-se a população de 25 anos ou mais de idade no município - Malhada dos Bois, 30,15% eram analfabetos, 30,95% tinham o ensino fundamental completo, 18,83% possuíam o ensino médio completo e 3,47%, o superior completo. Na UF, esses percentuais eram, respectivamente, 23,30%, 42,50%, 30,29% e 8,53%. Na figura a seguir consta, em percentual, o fluxo escolar por faixa etária no município entre os anos de 2000 e 2010 (PNUD, 2013).

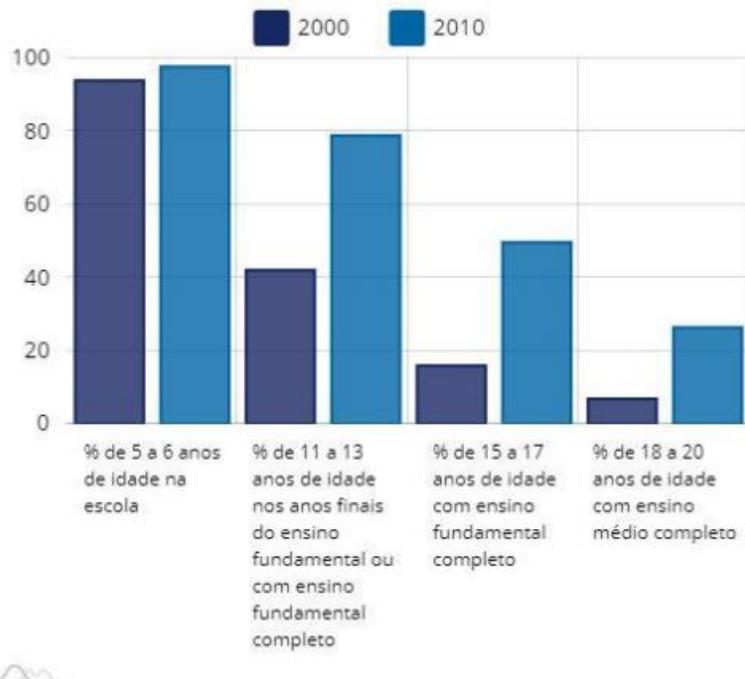


Figura 2 - Fluxo escolar por faixa etária no município – Malhada dos Bois

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 50,48 por mil nascidos vivos em 2000 para 33,00 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\$ 11.742,37. 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\$ 39,46, em 2000, e de R\$ 261,05 em 2010. Ainda, o Índice de Gini, que mede a desigualdade de renda, no município passou de 0,48 em 2000, para 0,46 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 25°C, precipitação pluviométrica média no ano de 900mm e período chuvoso de março a agosto (PMSB, 2015).

## 2.8 RELEVO, SOLO E VEGETAÇÃO

O relevo do município está representado pela planície litorânea, tabuleiro costeiro, e superfície dos rios Cotinguiba e Sergipe, além de feições dissecadas de colinas, cristas e interflúvios tabulares. Apresenta os seguintes tipos de solos: Podzólico Vermelho Amarelo, Solos Litólicos Eutróficos, Podzólicos Vermelho Amarelo Eutróficos. A vegetação está caracterizada por Campos Limpos, Campos Sujos e Matas a (PMSB, 2015).

## 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 Japaratuba, 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, Japaratuba, Sergipe, Vaza Barris, Piauí e Real, mas apenas o Japaratuba 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 <sup>2</sup> )	Vazão Média (m <sup>3</sup> /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 Malhada dos Bois está localizado na bacia hidrográfica do Rio São Francisco.

### 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 Pilões, Riacho da Onça, Rio Betume
UP 3 – GC-1	Rio Sapucala
UP 4 – Alto Rio Japaratuba	Rio Japaratuba
UP 5 – Rio Japaratuba Mirim	Rio Japaratuba Mirim
UP 6 – Rio Siriri	Rio Siriri
UP 7 – Baixo Rio Japaratuba	Rio Japaratuba
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 Açu, Rio Pitanga
UP 13 - Alto Rio Vaza Barris	Rio Vaza Barris, Rio Salgado, Rio Lomba
UP 14 – Rio Traíras	Rio das Traíras, 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 Piauí	Rio Jacaré, Rio Piauí
UP 18 – Rio Arauá	Rio Arauá
UP 19 – Rio Piauitinga	Rio Piauitinga
UP 20 – Rio Fundo	Rio Fundo
UP 21 – Rio Guararema	Rio Guararema, Rio Pagão
UP 22 – Rio Piauí	Rio Piauí, 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 Malhada dos Bois está inserido na UP 2 – Foz do Rio São Francisco.

### **2.9.3 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA**

A bacia do Rio São Francisco, a qual está localizado o município de Malhada dos Bois, concentra 16,5% da população do Estado. No que se refere aos aspectos de saneamento ambiental, o abastecimento d'água na Bacia do Rio São Francisco continua entre as melhores coberturas.

A agricultura irrigada, cuja principal atividade é a de fruticultura, é um dos mais relevantes e recentes aspectos de uso e ocupação do solo e um dos fatores que poderão modificar o perfil produtivo, elevando a produtividade do estado de Sergipe. Os principais perímetros irrigados são: o Platô de Neópolis, com área irrigável de 10.432 ha e área de influência de 7.230 ha, o Califórnia, que possui uma área irrigável de 1.360 ha e área plantada de 1.750 há, e o Jacaré-Curituba, com cerca de 5.000 ha. Estas áreas fazem parte dos principais projetos de irrigação do Estado. A identificação de crescimento das áreas irrigadas pode ser comparada quando da projeção de maior crescimento da população nos municípios de Canindé de São Francisco, Poço Redondo, Japoatã, Monte Alegre de Sergipe e Neópolis. Os perímetros de irrigação ainda são gerenciados pela Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF) e pela Companhia de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Irrigação de Sergipe (COHIDRO). Estão em estudos para implantação o Projeto Xingó – com abrangência nos municípios de Canindé do São Francisco, Poço Redondo e Monte Alegre de Sergipe –, que levará água aos municípios da Bahia e de Sergipe. Isto significará a incorporação de vastas áreas de terra, hoje pouco produtivas. Merece destaque o significativo número de assentamentos que ocorreram na década de 2000, em particular no trecho entre Canindé do São Francisco e Poço Redondo, formado por minifúndios. Segundo informação da SEMARH, o número de assentamentos chega a 300. Este aumento do número de assentamentos implica em uma pressão antrópica maior sobre os recursos hídricos.

A área de proteção ambiental existente no âmbito da Bacia do Rio São Francisco é a Reserva Biológica Santa Isabel (federal), que está localizada na faixa litorânea norte de Sergipe, entre a foz do Rio São Francisco e a foz do Rio Japaratuba. O Monumento Natural Grota do Angico, unidade de conservação estadual criada pelo Decreto 24.922, de 21 de dezembro de 2007, está situado no alto sertão sergipano, a cerca de 200 km de Aracaju, entre os municípios de Poço Redondo e Canindé de São Francisco, às margens do Rio São Francisco. A região abriga remanescentes florestais da Caatinga, bioma exclusivamente brasileiro e quase em sua totalidade nordestino.

Considerando os diferentes ecossistemas aquáticos e analisando os resultados apresentados no “Programa de Enquadramento dos Cursos d’Água do Estado de Sergipe”, de acordo com a Resolução CONAMA nº 20/86, junto às informações mais atuais sobre uso e ocupação do solo, assentamentos, novas indústrias e outorgas, é possível ressaltar os seguintes aspectos:

**Ambiente lótico** - todo o curso do Rio São Francisco (Baixo São Francisco), no estado de Sergipe, tem sua água classificada como doce. Os seus principais afluentes, localizados na mesorregião do sertão sergipano, têm suas águas classificadas como salobras e são

susceptíveis à salinização. Já os afluentes localizados na mesorregião do leste sergipano passam a ser classificados como doce. É importante registrar o expressivo aumento da população da bacia. Se não houver melhoria significativa nos resultados das análises de indicadores de saneamento ambiental, 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. Também se destacam a presença de nitrogênio e fósforo, resultantes da exploração de áreas cada vez mais extensas com a agricultura irrigada.

#### **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).

Avaliando os indicadores de disponibilidade hídrica para as UP Baixo Rio São Francisco e Foz do Rio São Francisco apresentam valores de elevadas disponibilidades hídricas superficial, potencial e efetiva. Elas estão concentradas no curso principal da bacia, verificando-se, por diferença entre os parâmetros dos postos fluviométricos operados no Rio São Francisco, que os deflúvios produzidos nas áreas de drenagem situadas entre as duas UP são extremamente reduzidos em relação às demais bacias de contribuição. De fato, as regularizações deste rio dependem muito mais dos volumes liberados no reservatório da Usina Hidrelétrica de Xingó do que das contribuições do seu baixo curso, a jusante da Barragem de Xingó (Canindé de São Francisco) à foz.

Atualmente as operações de laminação dos volumes rio abaixo são definidas pelo Sistema Integrado Nacional de Operação do Setor Hidroelétrico – SIN, sujeita à demanda de energia elétrica e entidade autônoma alheia a alcada da Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF), que, neste caso, é integrante do Sistema apenas como geradora de energia integrada ao mercado nacional pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

Tratando-se de um rio federal, que neste trecho corta os estados de Alagoas e Sergipe, deve ser levado em consideração que as disponibilidades hídricas calculadas são compartilhadas entre os dois estados. Entretanto, a ordem de grandeza das descargas médias, com 90% e 99% de permanência e a descarga mínima são tão elevadas que dificilmente poderão gerar algum conflito na repartição dos escoamentos. Ou seja, o Rio

São Francisco continua sendo o maior manancial estratégico para Sergipe, desde que a qualidade de suas águas seja preservada.

Nesse contexto, merece destaque o Projeto Canal de Xingó, empreendimento da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF), que tem por objetivo básico ampliar a oferta de água ao sertão semiárido do estado de Sergipe e parte do estado da Bahia.

Com o objetivo de atender e suprir os múltiplos usos da água numa região que tem escassez de recursos hídricos, o Projeto Canal de Xingó vem sendo desenvolvido desde 1998 e hoje se encontra em fase de elaboração do projeto básico da fase I, que compreende o trecho entre a captação no Reservatório de Paulo Afonso IV até o quilômetro 114,55 do seu traçado, chegando ao município de Poço Redondo em Sergipe.

#### **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.

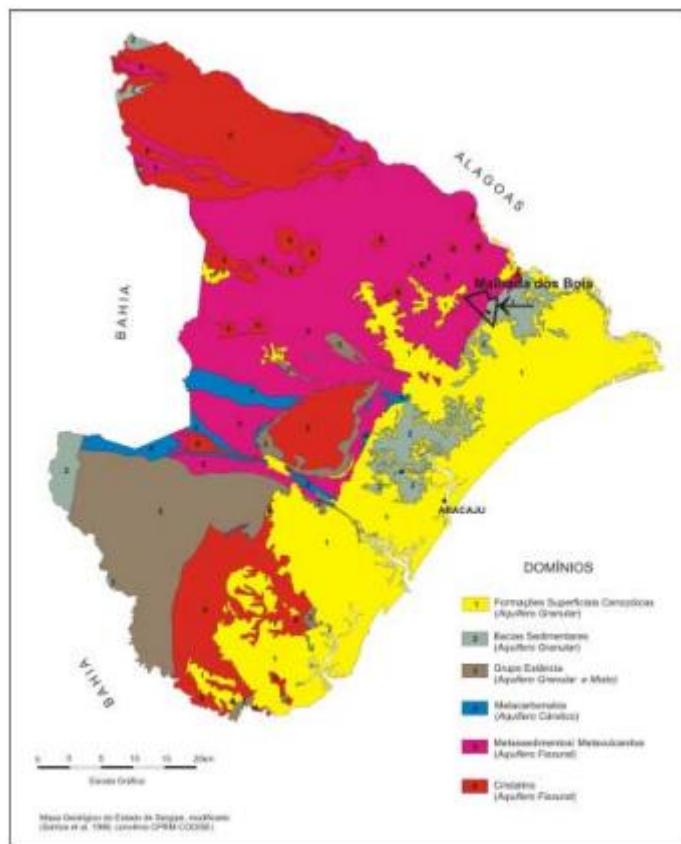


Figura 4 - Domínios Hidrogeológicos do Estado de Sergipe

Fonte: CPRM (2002).

Portanto, Malhada dos Bois pode-se distinguir três domínios hidrogeológicos: Metasedimentos/Metavulcanitos, Bacias Sedimentares e Formações Superficiais Cenozóicas. O primeiro ocupando aproximadamente 60% do território municipal (CPRM, 2002).

#### 2.9.6 SÍNTSE DOS RESULTADOS

Constata-se pela análise da Tabela 3 seguinte, que a disponibilidade explotável de  $813,123 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$  representa uma parcela ínfima (0,43%) das reservas permanentes ( $182,041 \times 10^9 \text{ m}^3$ ) 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 (x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano)	Disponibilidades			
	Rp	Rr		(x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano)			
	(x 10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> )	(x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /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	<b>182.041</b>	<b>689.147</b>	<b>1.054.063</b>	<b>335.678</b>	<b>58.697</b>	<b>813.123</b>	<b>870.447</b>

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 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> )	123.016	45.495	0,000	0,000	0,000	168.511
Reserva Reguladora (x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano)	397.580	184.723	12.704	52.020	5.700	652.727
Potencialidade (x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano)	644.449	275.710	12.704	52.020	5.700	990.583
Disponibilidade Instalada (x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano)	133.455	67.107	15.000	54.926	55.000	325.488
Disponibilidade efetiva (x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano)	21.467	11.919	2.562	10.279	11.340	57.567
Disponibilidade Explotável (x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano)	504.581	216.540	8.629	38.147	-6.204	761.693
Disponibilidade Sustentável (x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano)	526.062	228.470	12.134	46.081	5.140	817.887

Tabela 4 - Parâmetro Quantitativo por Domínio Aquífero

O Domínio Poroso com  $504,58 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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 Japaratuba, Sergipe, Vaza Barris, Piauí e Real.

Quando se analisam as bacias que compõem a maior parte do interior sergipano, incluindo as bacias dos rios Japaratuba, 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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/ano, da qual 269.137.303 m<sup>3</sup>/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.

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 m<sup>3</sup>/ano, no entanto, quando se desconta a Bacia do Rio São Francisco, o superávit é de 16,8 milhões de m<sup>3</sup>/ano, ou seja, algo como 0,5 m<sup>3</sup>/s.

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.

Os mais expressivos saldos ocorrem nas UP-1 e UP-2 e se referem à Bacia do Rio São Francisco. Embora estejam nessas UP as maiores demandas de irrigação, também estão nelas as maiores disponibilidades, se comparadas às outras Unidades de Planejamento.

## **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 – Ecoponto 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 Malhada dos Bois 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**

Malhada dos Bois 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 Malhada dos Bois não possui Unidades de Conservação.

## 2.11 PARCELAMENTO

O município de Malhada dos Bois não possui legislação específica sobre Parcelamento do Solo tampouco Plano Diretor.

## 2.12 USO E OCUPAÇÃO

Em Malhada dos Bois não há legislação específica sobre Uso e Ocupação do Solo.

## 2.13 ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL

Malhada dos Bois 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 segurança 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\$ 46.928,00 (x 1000).

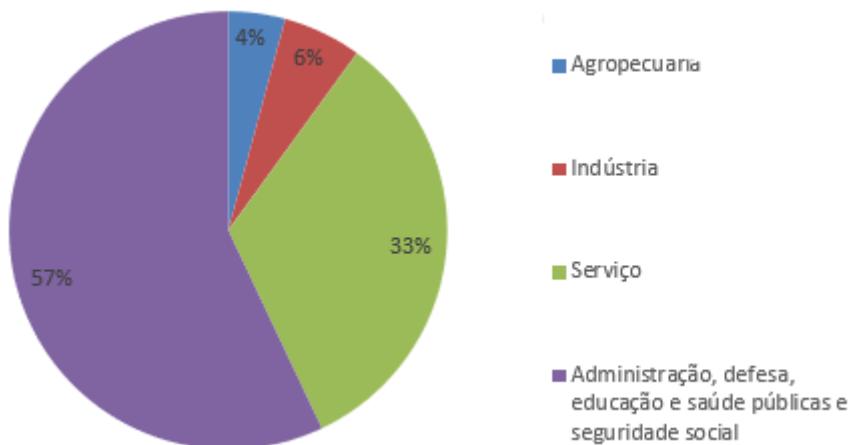


Figura 5 – Atividades Econômicas de Malhada dos Bois

Fonte: IBGE (2020).

## 2.15 REGULAÇÃO E TARIFAÇÃO

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	
	m³		Mínima	R\$ / m³
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

Categorias	Faixas de Consumo		Tarifas	
	m³		Mínima	R\$ / m³
<b>Residencial</b>	21 a 30			14,93
	31 a 50			20,93
	51 a 100			29,12
	>100			37,50
<b>Comercial</b>	até 10		101,46	-
	>10			17,92
<b>Industrial</b>	até 30		428,87	-
	>30			22,43
<b>Pública</b>	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
	m²	Estimado (m³)	R\$
<b>Residencial</b>	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
<b>Comercial</b>	até 100	30	459,60
	101 a 250	60	996,81
	>250	120	2.071,22
<b>Industrial</b>	Qualquer área	300	6.485,87
<b>Pública</b>	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 Malhada dos Bois.

#### 3.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

Nos sistemas isolados cada município possui todas as unidades do sistema de abastecimento de água, da produção à distribuição.

São 34 os municípios operados pela DESO com sistema de abastecimento de água isolado, dentre eles o município de Malhada dos Bois.

### 3.2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

É possível observar a seguir a Infraestrutura Existente.

#### Descrição Geral

O sistema de abastecimento de água da sede municipal de Malhada dos Bois é alimentado por derivação na Caixa de Passagem do Sistema da Adutora do São Francisco, componente do Sistema Integrado de Abastecimento d'Água de Aracaju.

Na Caixa de Passagem do Sistema da Adutora do São Francisco encontra-se instalada a ETA-Malhada dos Bois, que alimenta a Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT-1 com recalque para o Reservatório Elevado - REL-1 localizado na mesma área. Deste é alimentado o Reservatório Elevado - REL-2, localizado na cidade de Malhada dos Bois, e as redes de distribuição dos povoados Cruz da Donzela e Visgueiro, este último pertencente ao município de Muribeca. Além da sede municipal, o Reservatório Elevado - REL-2 atende ao povoado Baixão.

A Figura a seguir, mostra a concepção do sistema de abastecimento da sede municipal.

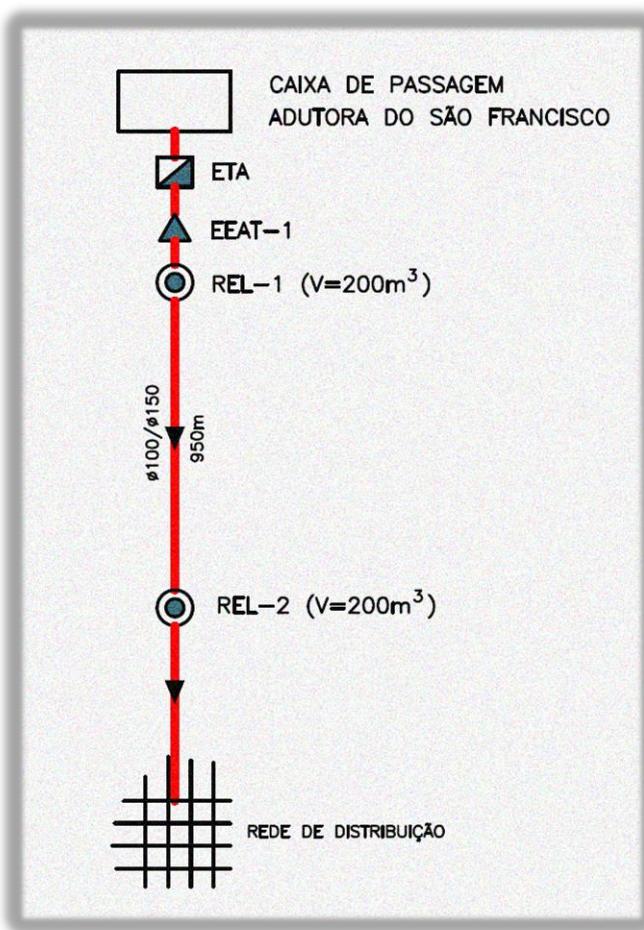


Figura 6 - Diagrama simplificado do sistema Malhada dos Bois – sede

É possível observar a seguir a Descrição das Unidades Estacionárias do Sistema Produtor.

### a) Captação

Caixa de Passagem do Sistema da Adutora do São Francisco.

### b) Tratamento

A ETA Malhada dos Bois está localizada na área da Caixa de Passagem do Sistema São Francisco. É composta por duas unidades compactas, do tipo filtração direta ascendente, com capacidade para 11,0 l/s. A ETA não conta com unidades de tratamento da fase sólida.

Observa-se ainda que o processo de tratamento utilizado (filtração direta ascendente) apresenta dificuldade e, por vezes, impossibilidade de tratar a água bruta afluente em ocasiões de alta turbidez das águas do Rio São Francisco.

A Tabela a seguir apresenta a estrutura de produção do SAA de Malhada dos Bois.

Sistema	Captação (l/s)	Tratamento (l/s)
SAA - Malhada dos Bois	11,0	11,0
<b>TOTAL</b>	<b>11,0</b>	<b>11,0</b>

Tabela 8 - Vazões Reais de Produção

A seguir tem-se a Descrição das Unidades Estacionárias dos Sistemas de Reservação e Distribuição.

### a) Reservação

Município	Denominação	Tipo	Estrutura	Volume (m³)
Malhada dos Bois	REL-1	Elevado	C.A.	200
	REL-2	Elevado	C.A.	200

### b) Estação Elevatória de Água Tratada – EAT1

Vazão: 8,6 l/s;

Potência: 4,0 cv;

Altura manométrica: 20,7 cv;

Número de conjuntos: 02 (1 + 1R).

### Rede de Distribuição

- Diâmetros: 50 e 75 mm;

- Extensão: 4.240 m.

### 3.2.2 DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES EXISTENTES

#### a) Estação de Tratamento de Água – ETA

- O acesso local encontra-se em condições regulares;
- A área é protegida por muro, não possuindo identificação da unidade;
- Não possui unidade de tratamento das descargas líquidas;
- O laboratório necessita de reparos e equipamentos;
- Os parâmetros de controle (ph, turbidez e cor) estão satisfatórios, conforme indicadores disponibilizados pela DESO;
- Há aplicação de cloro e flúor;
- A estrutura dos filtros apresenta infiltração;
- Os equipamentos mecânicos apresentam vazamento incipiente e início de corrosão;
- Os elementos metálicos com início de corrosão, exceto a escada de apoio que está com corrosão avançada;
- Não possui telemetria e macromedicação de vazão;
- Existência de caixas de válvulas sem tampas e/ou danificadas;
- Necessidade de manutenção e limpeza geral.

**Resumo:**

- Obras civis: situação – REGULAR;
- Equipamentos: situação – REGULAR.

**b) Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT-1**

- O acesso local encontra-se em condições regulares;
- A área é protegida por muro, não possuindo identificação da unidade;
- As paredes externas da EEAT-1 apresentam-se com infiltração;
- O piso está sendo recuperado;
- Os equipamentos mecânicos apresentam início de corrosão;
- Os elementos metálicos apresentam início de corrosão;
- O QCM se encontra em condições regulares de funcionamento;
- Não possui telemetria e macromedicação de vazão;
- A alimentação das instalações elétricas e transformador de poste em boas condições;
- Necessidade de manutenção e limpeza geral.

**Resumo:**

- Obras civis: situação – REGULAR;

- Equipamentos: situação – REGULAR.

### **c) Reservatório Elevado – REL-1**

- A área é protegida por muro e não possui identificação da unidade;
- A estrutura civil encontra-se em boas condições;
- Os equipamentos mecânicos apresentam vazamento incipiente e início de corrosão;
- Os elementos metálicos encontram-se com início de corrosão;
- Não possui sensores de nível, telemetria e macromedicação de vazão;
- Necessita manutenção e limpeza geral.

#### **Resumo:**

- Obras civis: situação – BOM;
- Equipamentos: situação – REGULAR

### **d) Reservatório Elevado – REL-2**

- A área é protegida por muro e não possui identificação da unidade;
- A estrutura civil encontra-se com vazamento;
- As tubulações e válvulas encontram-se com corrosão;
- Os elementos metálicos encontram-se com início de corrosão;
- Não possui sensores de nível, telemetria e macromedicação de vazão;

#### **Resumo:**

- Obras civis: situação – PRECÁRIA;
- Equipamentos: situação – REGULAR.

### **e) Adutora de Água Tratada – AAT**

- Encontra-se em condições regulares de funcionamento;
- Não possui sistema de proteção contra transientes hidráulicos;
- Necessidade de manutenção geral.

#### **Resumo:**

- Tubulações: situação – REGULAR.

### **f) Rede de Distribuição**

- A rede de distribuição atende toda a sede municipal e não é setorizada;
- O abastecimento é contínuo;

- Em caso de paralisação a comunicação é feita pela assessoria de comunicação da DESO;
- Não existe programa para controle de perdas;
- Não existe programa de manutenção e substituição de hidrômetros;
- Idade do parque de hidrômetro: Entre 10 e 15 anos;
- Existe cadastro informatizado desatualizado.

**Resumo:**

- A rede de distribuição: situação – REGULAR.

### 3.2.3 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Não foi possível obter informações sobre o monitoramento da qualidade da água da ETA Malhada dos Bois.

## 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.

O sistema de esgotamento sanitário existente de Malhada dos Bois encontra-se em fase final de implantação pela CODEVASP, com previsão para conclusão no final do ano de 2023, e que deverá ser entregue à DESO para operação. Não estão previstas no presente anteprojeto obras de ampliação.

### 3.3.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

#### Descrição Geral do Sistema Existente

O sistema atenderá toda a maior parcela da área urbanizada da sede municipal, através de 02 (duas) estações elevatórias e respectivos emissários por recalque e de estação de tratamento com dispositivo final para afluente do rio Jacaré, da bacia do rio São Francisco.

#### Características das Unidades Existentes

A seguir tem-se o Sistema de Coleta e Transporte.

##### a) Rede Coletora

Sub-bacia	Extensão (m) / Diâmetro (mm)		
	150	200	Total
SB-01	242		242
SB-02	1.070		1.070
SB-03	2.791	7	2.798
<b>Total</b>	<b>4.103</b>	<b>7</b>	<b>4.110</b>

A seguir tem-se o Sistema de Afastamento – Estações Elevatórias e Emissários.

### a) Estações Elevatórias

Elevatória	Vazão Total (l/s)	Potência Total (cv)	Nº de Conjuntos (un)
EE-01	2,66	1,50	1+1R
EE-02	1,60	3,00	1+1R

### b) Emissários por Recalque

Emissário	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
EE-01	75	184
EE-02	75	357
<b>Total</b>	-	<b>541</b>

### Estação de Tratamento

A estação está localizada na região sul da sede municipal, com lançamento dos efluentes em afluente do rio Jacaré, na bacia do rio São Francisco.

O sistema implantado é constituído por pré-tratamento e lagoas de estabilização:

- Pré-tratamento: gradeamento, caixa de areia e medição;
- Lagoa facultativa;
- Lagoa de maturação;
- Disposição final.

Capacidade da estação de tratamento existente: 4,02 l/s;

Vazão programada para o final do plano: 3,24 l/s.

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 <sub>méd</sub>	Q <sub>md</sub>	Q <sub>mh</sub>		Q <sub>méd</sub>	Q <sub>md</sub>	Q <sub>mh</sub>
2021	1.818	1.636	-	-	-	-	-	-	-
2022	1.835	1.652	-	-	-	-	-	-	-
2023	1.852	1.667	-	-	-	-	-	-	-
2024	1.869	1.682	0,17	0,20	0,31	0,05	0,22	0,25	0,36
2025	1.886	1.697	0,33	0,40	0,59	0,10	0,43	0,50	0,69
2026	1.898	1.708	0,49	0,59	0,88	0,15	0,64	0,74	1,03
2027	1.911	1.720	0,65	0,78	1,17	0,20	0,85	0,98	1,37
2028	1.923	1.731	0,81	0,97	1,46	0,24	1,05	1,21	1,70
2029	1.936	1.742	0,97	1,16	1,75	0,29	1,26	1,45	2,04
2030	1.948	1.753	1,13	1,36	2,03	0,34	1,47	1,70	2,37
2031	1.956	1.760	1,29	1,55	2,32	0,39	1,68	1,94	2,71
2032	1.965	1.769	1,45	1,74	2,61	0,44	1,89	2,18	3,05
2033	1.973	1.776	2,02	2,42	3,64	0,61	2,63	3,03	4,25
2034	1.981	1.783	2,02	2,42	3,64	0,61	2,63	3,03	4,25
2035	1.989	1.790	2,09	2,51	3,76	0,63	2,72	3,14	4,39
2036	1.990	1.791	2,09	2,51	3,76	0,63	2,72	3,14	4,39
2037	1.992	1.793	2,09	2,51	3,76	0,63	2,72	3,14	4,39
2038	1.993	1.794	2,09	2,51	3,76	0,63	2,72	3,14	4,39
2039	1.994	1.795	2,09	2,51	3,76	0,63	2,72	3,14	4,39
2040	1.995	1.796	2,16	2,59	3,89	0,65	2,81	3,24	4,54
2041	1.991	1.792	2,16	2,59	3,89	0,65	2,81	3,24	4,54
2042	1.988	1.789	2,16	2,59	3,89	0,65	2,81	3,24	4,54
2043	1.984	1.786	2,16	2,59	3,89	0,65	2,81	3,24	4,54
2044	1.980	1.782	2,16	2,59	3,89	0,65	2,81	3,24	4,54
2045	1.977	1.779	2,16	2,59	3,89	0,65	2,81	3,24	4,54
2046	1.972	1.775	2,16	2,59	3,89	0,65	2,81	3,24	4,54
2047	1.967	1.770	2,16	2,59	3,89	0,65	2,81	3,24	4,54
2048	1.963	1.767	2,16	2,59	3,89	0,65	2,81	3,24	4,54
2049	1.958	1.762	2,16	2,59	3,89	0,65	2,81	3,24	4,54
2050	1.953	1.758	2,16	2,59	3,89	0,65	2,81	3,24	4,54
2051	1.945	1.751	2,16	2,59	3,89	0,65	2,81	3,24	4,54
2052	1.937	1.743	2,16	2,59	3,89	0,65	2,81	3,24	4,54
2053	1.930	1.737	2,09	2,51	3,76	0,63	2,72	3,14	4,39
2054	1.922	1.730	2,09	2,51	3,76	0,63	2,72	3,14	4,39
2055	1.914	1.723	2,09	2,51	3,76	0,63	2,72	3,14	4,39
2056	1.903	1.713	2,09	2,51	3,76	0,63	2,72	3,14	4,39
2057	1.892	1.703	2,09	2,51	3,76	0,63	2,72	3,14	4,39
2058	1.882	1.694	2,09	2,51	3,76	0,63	2,72	3,14	4,39

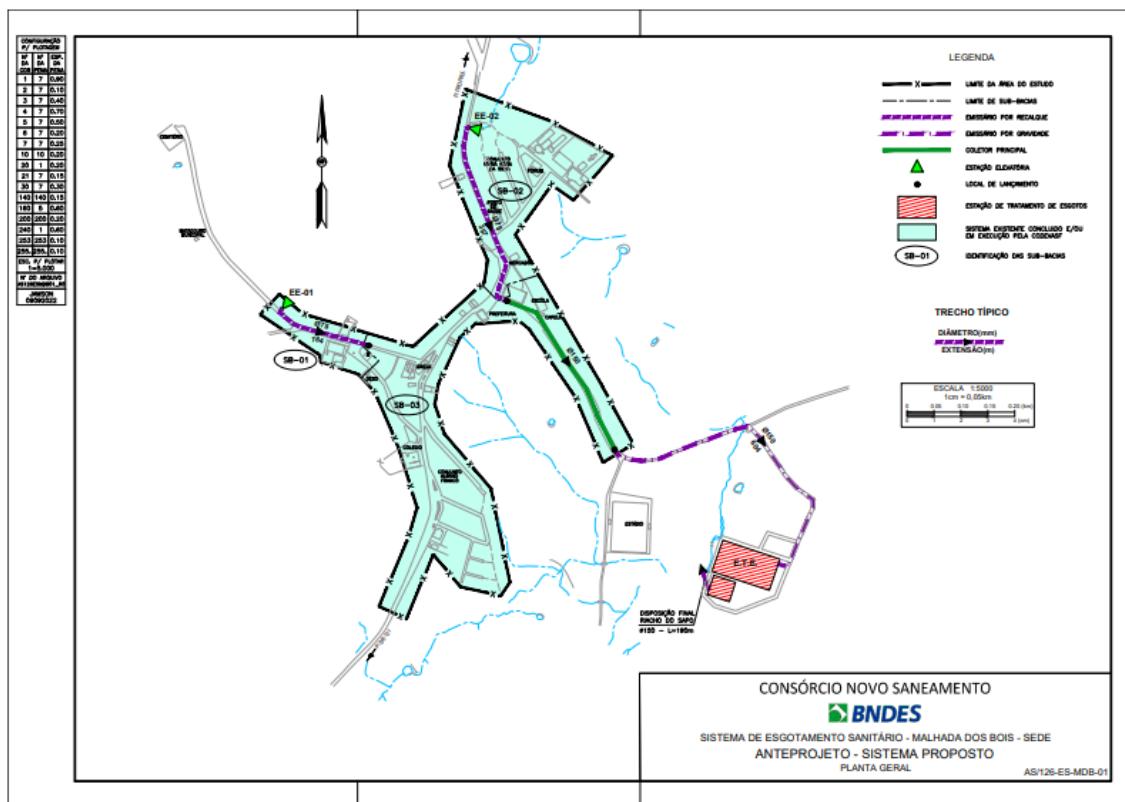
Tabela 9 - População Total/Esgotável e Vazões

### 3.3.2 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES

Sistema em implantação. Portanto, não há informações sobre o monitoramento da qualidade dos efluentes.

### 3.3.3 LANÇAMENTO DE EFLUENTES

O desenho nº AS/126-ES-MDB-01 a seguir mostra a concepção do sistema existente com os limites da área de esgotamento, sub-bacias e posicionamento das unidades de recalque e tratamento. A disposição final é realizada no Riacho do Sapo.



## 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 próximo, 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 2025, 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	98,0%	0,0%	Moita Bonita	98,0%	0,0%
Aquidabã	98,0%	0,0%	Monte Alegre de Sergipe	98,0%	0,0%
Aracaju	98,0%	78,6%	Muribeca	98,0%	0,0%
Arauá	98,0%	0,0%	Neópolis	98,0%	0,0%
Areia Branca	98,0%	0,0%	Nossa Senhora Aparecida	98,0%	0,0%
Barra dos Coqueiros	98,0%	64,8%	Nossa Senhora da Glória	98,0%	0,0%
Boquim	92,0%	0,0%	Nossa Senhora das Dores	98,0%	41,6%
Brejo Grande	98,0%	0,0%	Nossa Senhora de Lourdes	98,0%	0,0%
Campo do Brito	98,0%	0,0%	Nossa Senhora do Socorro	80,0%	61,1%
Canhoba	98,0%	0,0%	Pacatuba	98,0%	70,3%
Canindé de São Francisco	63,0%	27,8%	Pedra Mole	98,0%	0,0%
Capela	99,0%	0,0%	Pedrinhas	45,0%	0,0%
Carira	98,0%	0,0%	Pinhão	98,0%	0,0%
Carmópolis	100,0%	0,0%	Pirambu	99,0%	0,0%
Cedro de São João	98,0%	0,0%	Poço Redondo	95,0%	0,0%
Cristinápolis	98,0%	0,0%	Poço Verde	98,0%	0,0%
Cumbe	98,0%	0,0%	Porto da Folha	98,0%	0,0%
Divina Pastora	98,0%	0,0%	Propriá	98,0%	74,0%
Estância	98,0%	9,3%	Riachão do Dantas	98,0%	0,0%
Feira Nova	98,0%	0,0%	Riachuelo	98,0%	0,0%
Frei Paulo	98,0%	0,0%	Ribeirópolis	98,0%	0,0%
Gararu	98,0%	48,1%	Rosário do Catete	98,0%	0,0%
General Maynard	98,0%	0,0%	Salgado	98,0%	0,0%
Graccho Cardoso	98,0%	0,0%	Santa Luzia do Itanhy	55,0%	0,0%
Ilha das Flores	98,0%	83,3%	Santa Rosa de Lima	55,0%	0,0%
Indiaroba	98,0%	0,0%	Santana do São Francisco	98,0%	0,0%

Município	Índice de Atendimento		Município	Índice de Atendimento	
	SAA	SES		SAA	SES
Itabaiana	99,0%	55,5%	Santo Amaro das Brotas	98,0%	0,0%
Itabaianinha	98,0%	32,4%	São Cristóvão	98,0%	62,9%
Itabi	98,0%	64,8%	São Domingos	98,0%	0,0%
Itaporanga d'Ajuda	98,0%	0,0%	São Francisco	98,0%	51,8%
Japaratuba	98,0%	0,0%	São Miguel do Aleixo	98,0%	0,0%
Japoatã	98,0%	83,3%	Simão Dias	98,0%	0,0%
Lagarto	98,0%	76,8%	Siriri	98,0%	0,0%
Laranjeiras	72,0%	0,0%	Telha	98,0%	0,0%
Macambira	98,0%	0,0%	Tobias Barreto	98,0%	0,0%
Malhada dos Bois	98,0%	0,0%	Tomar do Geru	98,0%	0,0%
Malhador	98,0%	64,8%	Umbaúba	73,0%	0,0%
Maruim	98,0%	0,0%			

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

Desse modo, para o município de Malhada dos Bois os índices de atendimento atual do SAA e SES, para início de planejamento, são de 98,0% 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 coortes<sup>1</sup>. 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.

<sup>1</sup>Note-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 Malhada dos Bois.

Ano/Municípios	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065
<b>Agreste Sergipano</b>	<b>257.761</b>	<b>277.427</b>	<b>292.644</b>	<b>307.047</b>	<b>318.672</b>	<b>327.189</b>	<b>330.383</b>	<b>329.442</b>	<b>327.280</b>	<b>321.988</b>	<b>314.066</b>	<b>304.766</b>
Aquidabá	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
<b>Agreste Sergipano</b>	<b>77.212</b>	<b>90.372</b>	<b>103.193</b>	<b>115.859</b>	<b>126.904</b>	<b>135.659</b>	<b>141.122</b>	<b>143.733</b>	<b>144.893</b>	<b>143.969</b>	<b>141.376</b>	<b>137.838</b>
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 Malhada dos Bois.

MUNICÍPIO	LOCALIDADE	ANO									
		2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	
MALHADA DOS BOIS	POV BAIXAO	47	50	53	56	58	59	59	59	58	
MALHADA DOS BOIS	POV CRUZ DAS DONZELAS	633	673	718	755	781	794	801	797	783	
MALHADA DOS BOIS	POV. BEBEDOURO (*)	126	134	143	150	155	158	159	159	156	

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 m<sup>3</sup>/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.

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

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 Malhada dos Bois o consumo de água é de 9,2m<sup>3</sup>/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):

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

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	65,0%	Moita Bonita	48,0%
Aquidabã	65,0%	Monte Alegre de Sergipe	65,0%
Aracaju	51,0%	Muribeca	51,0%
Arauá	51,0%	Neópolis	51,0%
Areia Branca	48,0%	Nossa Senhora Aparecida	65,0%
Barra dos Coqueiros	50,0%	Nossa Senhora da Glória	65,0%
Boquim	51,0%	Nossa Senhora das Dores	51,0%
Brejo Grande	51,0%	Nossa Senhora de Lourdes	65,0%
Campo do Brito	48,0%	Nossa Senhora do Socorro	60,0%
Canhoba	65,0%	Pacatuba	51,0%
Canindé de São Francisco	65,0%	Pedra Mole	65,0%
Capela	54,0%	Pedrinhas	51,0%
Carira	65,0%	Pinhão	65,0%
Carmópolis	50,0%	Pirambu	51,0%
Cedro de São João	51,0%	Poço Redondo	65,0%
Cristinápolis	51,0%	Poço Verde	51,0%
Cumbe	65,0%	Porto da Folha	65,0%
Divina Pastora	48,0%	Propriá	51,0%
Estâncio	59,0%	Riachão do Dantas	51,0%
Feira Nova	65,0%	Riachuelo	48,0%
Frei Paulo	65,0%	Ribeirópolis	48,0%
Gararu	65,0%	Rosário do Catete	48,0%
General Maynard	48,0%	Salgado	51,0%
Graccho Cardoso	65,0%	Santa Luzia do Itanhy	51,0%
Ilha das Flores	51,0%	Santa Rosa de Lima	51,0%
Indiaroba	51,0%	Santana do São Francisco	51,0%
Itabaiana	48,0%	Santo Amaro das Brotas	48,0%
Itabaianinha	51,0%	São Cristóvão	50,0%
Itabi	65,0%	São Domingos	48,0%
Itaporanga d'Ajuda	51,0%	São Francisco	51,0%
Japaratuba	51,0%	São Miguel do Aleixo	65,0%
Japoatã	51,0%	Simão Dias	51,0%

Município	Índice de perdas na distribuição (%) (SAA)	Município	Índice de perdas na distribuição (%) (SAA)
Lagarto	60,0%	Siriri	51,0%
Laranjeiras	48,0%	Telha	51,0%
Macambira	48,0%	Tobias Barreto	51,0%
Malhada dos Bois	51,0%	Tomar do Geru	51,0%
Malhador	48,0%	Umbaúba	51,0%
Maruim	48,0%		

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

Nesse sentido, considera-se que o Índice de perda total na distribuição de água para o município de Malhada dos Bois é de 51%.

#### 6.1.4 HIDROMETRAÇÃO

Segundo dados do SNIS, o índice de hidrometração em Malhada dos Bois é de 99,5%.

#### 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 Malhada dos Bois 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 Malhada dos Bois 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	3.708	1.886	1.823	0	675	0	8,9	9,2	98,0%	4,84	5,80	8,71	8,00%	6,31
5	3.766	1.936	1.830	0	721	0	8,9	9,2	98,8%	4,79	5,75	8,62	6,50%	6,15
10	3.822	1.981	1.841	0	767	0	8,9	9,2	99,0%	4,75	5,70	8,54	5,00%	6,00
15	3.851	1.994	1.858	0	794	0	8,9	9,2	99,0%	4,92	5,90	8,86	5,00%	6,21
20	3.848	1.980	1.868	0	803	0	8,9	9,2	99,0%	4,97	5,97	8,95	5,00%	6,28
25	3.829	1.958	1.871	0	802	0	8,9	9,2	99,0%	4,97	5,97	8,95	5,00%	6,28
30	3.778	1.922	1.857	0	792	0	8,9	9,2	99,0%	4,91	5,89	8,83	5,00%	6,20
35	3.697	1.871	1.826	0	772	0	8,9	9,2	99,0%	4,79	5,74	8,62	5,00%	6,05

Tabela 15 - Demanda de Água para Malhada dos Bois

### 6.3 CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO DE ÁGUA

#### Cálculo das Demandas e Vazão Máxima de Produção

A Tabela a seguir apresenta os valores requeridos para a Vazão de Produção Máxima Diária (l/s), os quais serão utilizados para a verificação dos déficits de produção do SAA de Malhada dos Bois.

Para efeito de cálculo, a Demanda Máxima Diária corresponde à Demanda Média Bruta (l/s) multiplicada por 1,2 (coeficiente do dia maior consumo). E a Vazão de Produção Máxima Diária (l/s) corresponde ao somatório da Demanda Máxima Diária e das perdas no tratamento.

Ano Concessão	Projeção da Demanda de Água - cobertura								
	Índice de Perdas Total	Índice de Perdas Física	Índice de Perdas Aparentes	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	51,0%	24,5%	23,6%	98,0%	4,84	5,80	8,71	8,00%	6,31
5	38,0%	20,6%	16,0%	98,8%	4,79	5,75	8,62	6,50%	6,15
10	25,0%	16,7%	8,3%	99,0%	4,75	5,70	8,54	5,00%	6,00
15	25,0%	16,7%	8,3%	99,0%	4,92	5,90	8,86	5,00%	6,21
20	25,0%	16,7%	8,3%	99,0%	4,97	5,97	8,95	5,00%	6,28
25	25,0%	16,7%	8,3%	99,0%	4,97	5,97	8,95	5,00%	6,28
30	25,0%	16,7%	8,3%	99,0%	4,91	5,89	8,83	5,00%	6,20
35	25,0%	16,7%	8,3%	99,0%	4,79	5,74	8,62	5,00%	6,05

Tabela 16 - Vazão de Produção Máxima Diária (Malhada dos Bois)

A seguir tem-se a Análise da Capacidade de Produção.

#### Vazão do Sistema Produtor

Sistema	Captação (l/s)	Tratamento (l/s)
SAA - Malhada dos Bois	11,0	11,0
<b>TOTAL (*)</b>	<b>11,0</b>	<b>11,0</b>

Tabela 17 - Vazões Reais de Produção

(\*) As vazões de produção correspondem às capacidades nominais expressas na Tabela "Vazões de Produção".

#### Saldo de Produção do SAA de Malhada dos Bois

A Tabela a seguir apresenta o balanço entre a Vazão de Produção Máxima Diária Requerida e a vazão de produção disponibilizada pelo SAA de Malhada dos Bois.

Ano Concessão	Ano	Vazão de produção máxima diária requerida (L/s)	Vazão de produção disponibilizada (L/s)	Saldo de produção (L/s)
1	2.025	5,80	11,00	5,20
2	2.026	5,79	11,00	5,21
3	2.027	5,77	11,00	5,23
4	2.028	5,76	11,00	5,24
5	2.029	5,75	11,00	5,25
6	2.030	5,74	11,00	5,26
7	2.031	5,69	11,00	5,31
8	2.032	5,67	11,00	5,33
9	2.033	5,63	11,00	5,37
10	2.034	5,70	11,00	5,30
11	2.035	5,76	11,00	5,24
12	2.036	5,79	11,00	5,21
13	2.037	5,84	11,00	5,16
14	2.038	5,87	11,00	5,13
15	2.039	5,90	11,00	5,10
16	2.040	5,94	11,00	5,06
17	2.041	5,94	11,00	5,06
18	2.042	5,95	11,00	5,05
19	2.043	5,95	11,00	5,05
20	2.044	5,97	11,00	5,03
21	2.045	5,98	11,00	5,02
22	2.046	5,97	11,00	5,03
23	2.047	5,97	11,00	5,03
24	2.048	5,97	11,00	5,03
25	2.049	5,97	11,00	5,03
26	2.050	5,97	11,00	5,03
27	2.051	5,94	11,00	5,06
28	2.052	5,92	11,00	5,08
29	2.053	5,90	11,00	5,10
30	2.054	5,89	11,00	5,11
31	2.055	5,87	11,00	5,13
32	2.056	5,84	11,00	5,16
33	2.057	5,81	11,00	5,19
34	2.058	5,78	11,00	5,22
35	2.059	5,74	11,00	5,26

Tabela 18 - Saldo de Produção do SAA - Malhada dos Bois

## Resultados da Análise

De acordo com o que foi exposto, o SAA de Malhada dos Bois supre a vazão de produção durante todo horizonte de Projeto. Deve-se atentar ainda para o fato de o processo de tratamento utilizado (filtração direta ascendente) apresentar dificuldade e por vezes impossibilidade de tratar a água bruta afluente em ocasiões de alta turbidez das águas do São Francisco, e que a ETA não conta com unidades de tratamento da fase sólida.

A seguir tem-se a Análise da Capacidade de Reservação.

### Volumes Requeridos e Saldo de Reservação

O volume requerido de reservação corresponde a um 1/3 da Demanda Máxima Diária Requerida. E o déficit é calculado pela diferença entre o volume de reservação existente, como consta no item "Descrição das Unidades Estacionárias dos Sistemas de Reservação e Distribuição", e o volume requerido.

A Tabela a seguir apresenta a análise dos déficits de reservação para a sede municipal de Malhada dos Bois.

Ano Concessão	Ano	Demanda de água Máxima Diária		Volume de reservação requerido (m <sup>3</sup> )	Volume de reservação existente (m <sup>3</sup> )	Saldo de reservação (m <sup>3</sup> )
		L/s	m <sup>3</sup> /dia			
1	2.025	5,80	501	167	400	233
2	2.026	5,79	500	167	400	233
3	2.027	5,77	499	166	400	234
4	2.028	5,76	498	166	400	234
5	2.029	5,75	497	166	400	234
6	2.030	5,74	496	165	400	235
7	2.031	5,69	492	164	400	236
8	2.032	5,67	490	163	400	237
9	2.033	5,63	487	162	400	238
10	2.034	5,70	492	164	400	236
11	2.035	5,76	498	166	400	234
12	2.036	5,79	500	167	400	233
13	2.037	5,84	505	168	400	232
14	2.038	5,87	507	169	400	231
15	2.039	5,90	510	170	400	230
16	2.040	5,94	513	171	400	229
17	2.041	5,94	513	171	400	229
18	2.042	5,95	514	171	400	229
19	2.043	5,95	514	171	400	229
20	2.044	5,97	516	172	400	228
21	2.045	5,98	517	172	400	228
22	2.046	5,97	516	172	400	228
23	2.047	5,97	516	172	400	228
24	2.048	5,97	516	172	400	228
25	2.049	5,97	516	172	400	228
26	2.050	5,97	516	172	400	228
27	2.051	5,94	513	171	400	229
28	2.052	5,92	511	170	400	230
29	2.053	5,90	510	170	400	230
30	2.054	5,89	509	170	400	230
31	2.055	5,87	507	169	400	231
32	2.056	5,84	505	168	400	232
33	2.057	5,81	502	167	400	233

Ano Concessão	Ano	Demanda de água Máxima Diária		Volume de reservação requerido (m <sup>3</sup> )	Volume de reservação existente (m <sup>3</sup> )	Saldo de reservação (m <sup>3</sup> )
		L/s	m <sup>3</sup> /dia			
34	2.058	5,78	499	166	400	234
35	2.059	5,74	496	165	400	235

Tabela 19 - Déficit de Reservação - Malhada dos Bois

## Resultados da Análise

De acordo com o que foi exposto, o volume de reservação existente na sede municipal de Malhada dos Bois atende aos volumes de reservação requeridos até o horizonte de projeto.

## 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

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

Ano Concessão	Consumo de Água (l/s)	Projeção da Contribuição de Esgoto - cobertura					
		Índice de Coleta de Esgoto	Índice de Tratamento de Esgoto Coletado	Vazão Média Coletada (l/s)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão Tratada (l/s)
1	2,37	0,0%	0,0%	0,0	0,0	0,00	0,00
5	2,97	45,0%	100,0%	1,3	0,4	1,64	1,64
10	3,56	90,0%	100,0%	2,8	0,8	3,65	3,65
15	3,69	90,0%	100,0%	2,9	0,9	3,74	3,74
20	3,73	90,0%	100,0%	3,0	0,9	3,84	3,84
25	3,73	90,0%	100,0%	3,0	0,9	3,84	3,84
30	3,68	90,0%	100,0%	2,9	0,9	3,74	3,74
35	3,59	90,0%	100,0%	2,8	0,8	3,65	3,65

Tabela 20 – Contribuição de Esgoto para Malhada dos Bois

O déficit de tratamento total é de 3,84L/s.

## 8 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA

Os programas, projetos e as ações propostos para a prestação do serviço de abastecimento de água no município de Malhada dos Bois 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 Malhada dos Bois 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 Malhada dos Bois. 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	2025 - 2030	6 anos
Médio	2031 - 2042	12 anos
Longo	2043 - 2059	17 anos

Tabela 21 - Prazos das Ações Propostas

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

É possível observar a seguir o resumo das intervenções através de obras de ampliação do SAA.

#### Obras de Ampliação do Sistema Produtor

De acordo com o item “Análise da capacidade de produção”, o SAA de Malhada dos Bois apresenta déficit de produção durante todo horizonte de projeto. Alia-se a isso dois outros aspectos: o processo de tratamento utilizado (filtração direta ascendente) apresenta dificuldade e por vezes impossibilidade de tratar a água bruta afluentes em ocasiões de alta turbidez das águas do São Francisco; e a ETA não conta com unidades de tratamento da fase sólida.

Desse modo, prevê-se as seguintes intervenções:

- Implantação de Estação de Tratamento de Água de Dupla Filtração, capacidade de 15 l/s, incluindo sistema de recuperação de água de lavagem dos filtros e sistema de adensamento gravimétrico e desaguamento mecânico de lodo, além de área de estocagem do lodo seco.
- Troca dos conjuntos moto-bombas da Estação Elevatória de Água Tratada – EAT-1 existente por novos conjuntos com as seguintes características:

Vazão: 15 l/s;

Potência: 7,5 CV;

Altura manométrica: 20,7 m;

Número de conjuntos: 02 (1 + 1R).

### Obras de Ampliação dos Sistemas de Reservação

De acordo com o item “Análise da capacidade de reservação”, não serão necessárias intervenções para acréscimo da capacidade de reservação existente.

### Obras de Ampliação da Rede de Distribuição da Sede Municipal

Da análise da rede de distribuição existente, totalizando 4.240 m de extensão (diâmetros de 50 mm à 75 mm), foi estimada a implantação das seguintes extensões de rede de distribuição, por diâmetro e tipo de material, conforme Tabela a seguir.

Informa-se, ainda, que as vias da cidade possuem pavimentação em asfalto e paralelepípedos, sendo o solo para escavação de valas classificado da seguinte forma:

- 1<sup>a</sup> categoria: 65%;
- 2<sup>a</sup> categoria: 20%;
- 3<sup>a</sup> categoria: 15%.

### 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 22 se apresentam os quantitativos previstos das obras complementares do SAA em Malhada dos Bois.

Item	Quantidade
Instalação de Novos Hidrômetros (unid.)	3
Substituição periódica dos hidrômetros (unid.)	4.515
Substituição da rede existente (m)	660
Construção de rede incremental (m)	1.481
Execução de novas ligações prediais (unid.)	149

Tabela 22 - Relação de Obras Complementares - SAA

A seguir tem-se o resumo das Intervenções Complementares.

#### Obras Complementares (Ligações Prediais Incrementais)

Considerando a evolução do número de economias residenciais urbanas, o índice de atendimento e a taxa praticamente igual a 1 de economias/ligação (SNIS/2021), estimou-se a quantidade de ligações prediais incrementais no horizonte de projeto, conforme Tabela disposta a seguir.

Ano Concessão	Ano	Incremento Ligações
1	2.025	14
2	2.026	13
3	2.027	13
4	2.028	13
5	2.029	13
6	2.030	13
7	2.031	9
8	2.032	9
9	2.033	9
10	2.034	9
11	2.035	9
12	2.036	4
13	2.037	4
14	2.038	4
15	2.039	4
16	2.040	4
17	2.041	1
18	2.042	1
19	2.043	1
20	2.044	1
21	2.045	1
22	2.046	0
23	2.047	0
24	2.048	0
25	2.049	0
26	2.050	0
27	2.051	0

Ano Concessão	Ano	Incremento Ligações
28	2.052	0
29	2.053	0
30	2.054	0
31	2.055	0
32	2.056	0
33	2.057	0
34	2.058	0
35	2.059	0

Tabela 23 - Ligações Prediais Incrementais – Malhada dos Bois

A Figura a seguir mostra a concepção do sistema de abastecimento de água proposto para Malhada dos Bois.

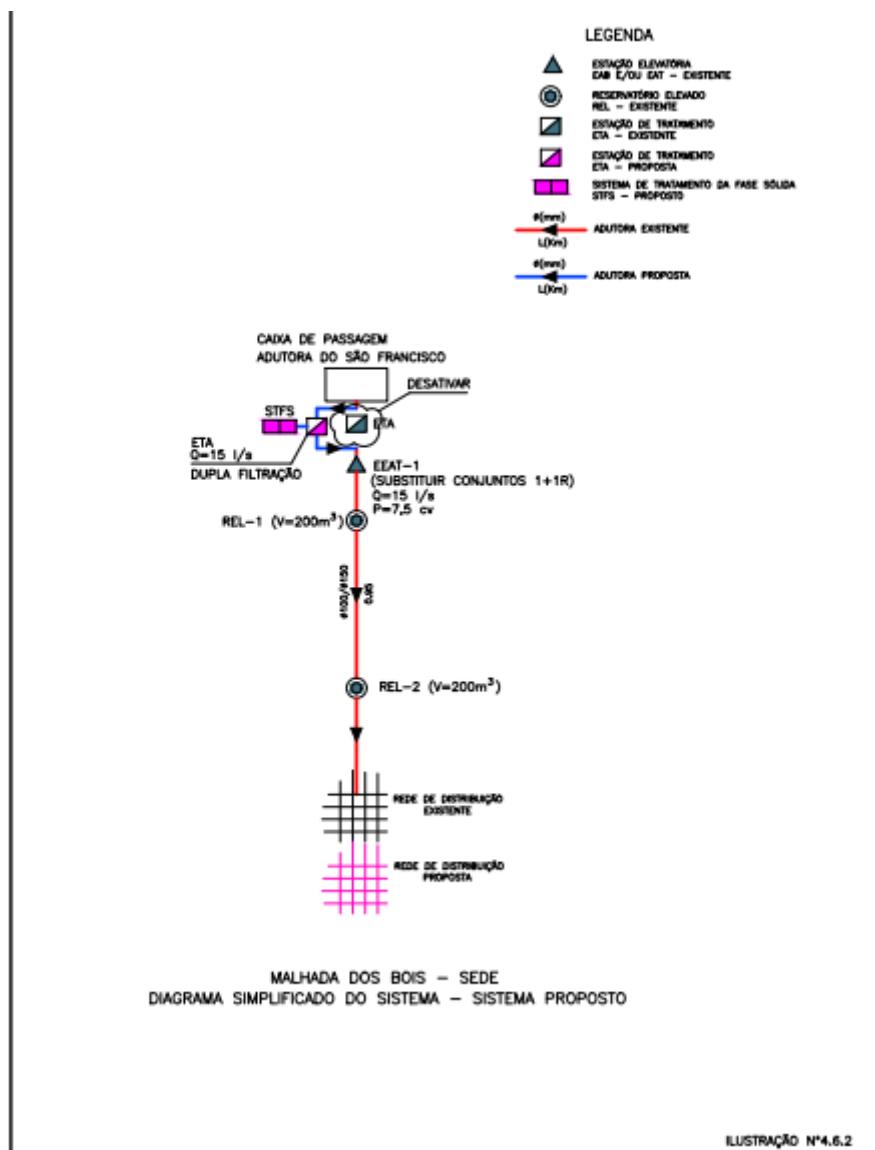


Figura 7 - Diagrama simplificado do sistema proposto

## 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 Malhada dos Bois 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 Malhada dos Bois 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 Malhada dos Bois. 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	2025 - 2030	6 anos
Médio	2031 - 2042	12 anos
Longo	2043 - 2059	17 anos

Tabela 24 - Prazos das Ações Propostas

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

A cidade de Malhada dos Bois não possui obras de ampliação e de melhoria do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) existente, exceto reformas das instalações existentes, se forem necessárias.

### 9.2 RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES

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

Na Tabela 25 se apresentam os quantitativos previstos das obras complementares do SES de Malhada dos Bois.

Item	Quantidade
Construção de rede incremental (m)	4.158
Execução de novas ligações prediais (unid.)	724

Tabela 25 - 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 considera 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%
Adutora	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 m<sup>2</sup> localizados em municípios da Grande Aracaju: R\$ 418,03/m<sup>2</sup>;
- Custo de terreno até 500 m<sup>2</sup> localizados nos demais municípios de Sergipe: R\$ 140,17/m<sup>2</sup>;
- Custo de terreno superior a 500 m<sup>2</sup> localizados em municípios da Grande Aracaju: R\$ 274,40/m<sup>2</sup>;
- Custo de terreno superior a 500 m<sup>2</sup> localizados nos demais municípios de Sergipe: R\$ 104,75/m<sup>2</sup>.

- 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 <sup>3</sup> )	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 26 - Produtos Químicos – SAA

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

Tabela 27 - 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:

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

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

### 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
Secretaria	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
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

CARGO	QTDE	SALÁRIO (R\$)	ENC SOCIAIS (R\$)	TOTAL (R\$)
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 28 - 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 29 - 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
Recepção/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 30 - 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 31 - 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 32 - 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
Recepção/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 33 - 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 34 - 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 35 - Manutenção eletromecânica e civil (valores em R\$)

## Gestão Comercial

SETORES	Pessoal Ano 1	Salário (R\$)	Enc. Sociais Benefícios Sociais (R\$)	Total (R\$)
<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL</b>				
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
<b>SISTEMA DE GERENCIAMENTO (Desenvolvimento, implantação e operação de Sistema Informatizado de Gerenciamento, Programação, Distribuição, Supervisão e Acompanhamento de Serviços)</b>				
Programador de Serviços Comerciais	21	1.750,00	1.938,43	3.688,43
<b>CADASTRO DE CONSUMIDORES (Equipe de Recadastramento Comercial das ligações de água e esgoto e Levantamento de Dados e Cálculo de Estimativa de Consumo Esperado)</b>				
Cadastrista	171	1.875,00	2.048,31	3.923,31
Cadastrista contínuo	18	1.876,00	2.049,19	3.925,19
<b>SERVIÇOS DE CAÇA FRAUDE (LIGAÇÕES IRREGULARES) - Equipe para Identificação de Ligações de Água Irregulares, Caracterização e Regularização da Mesma - Caça Fraudes</b>				
Encanador	41	1.500,00	1.718,65	3.218,65
Ajudante	41	1.187,50	1.443,93	2.631,43
<b>COBRANÇA DE DÉBITOS ATRASADOS</b>				
Equipe de Negociação de Débitos				
Agente comercial	31	1.500,00	1.718,65	3.218,65



CONCREMAT  
engenharia e tecnologia



navarro  
prado  
Navarro Prado  
Nelson Manda  
& Santos Silva

Amaral  
Paes de Andrade  
& Figueirêdo

INCIBRA

SIGLASUL  
Consultores em Regulação

ALBINO  
ADVOGADOS ASSOCIADOS

Grupo  
MACIEL

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

Tabela 36 - Salários de acordo com setores (valores em R\$)



CONCREMAT  
engenharia e tecnologia



navarro  
priado  
Navarro Priado  
Nelson Priado  
& Santos Silva



Amaral  
Paes de Andrade  
& Figueiredo



INCIBRA



SIGLASUL  
Consultores em Regulação



ALBINO  
ADVOGADOS ASSOCIADOS



## 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
<b>TOTAL</b>	<b>2.189.019</b>	

Tabela 37 - Valores das despesas administrativas (valores em R\$)

- *Veículos e equipamentos para administração e operação*

	VALORES MENSASIS			TOTAL ANUAL
	LOCAÇÃO	COMBUSTÍVEIS	DESPESAS	
<b>OPERACIONAIS</b>				
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
<b>ADMINISTRAÇÃO</b>				
VEICULOS LEVES	1.400	1.350	350	37.200

Tabela 38 - Valores de veículos e equipamentos (valores em R\$)

## Custos Diversos

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

Tabela 39 - Valores dos custos diversos (valores em R\$)

### Uniformes, EPIs e ferramentas individuais

<b>UNIFORMES E EPIS</b>	<b>POR PESSOA ANO</b>	<b>500</b>
<b>FERRAMENTAS INDIVIDUAIS</b>	<b>POR PESSOA ANO</b>	<b>1000,00</b>

Tabela 40 - 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 41 - 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 Malhada dos Bois ao longo do horizonte de planejamento.

<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>	<b>Estruturas</b>	<b>Valor (Mil R\$)</b>
Ligaçāo Predial	117	
Total rede substituição	171	
Total rede incremental	465	
Captação Superficial	0	
Captação Subterrânea	0	
EEAB	0	
Adutora Bruta	0	
EEAT	0	
Adutora Tratada	0	
ETA	50	
Reservação	0	
Hidrometração complementação do parque	1	
Hidrometração substituição	770	
Projetos	10	
Aquisição de Áreas	0	
Ambiental	21	
Telemetria e Automação	3	
Programa de perdas - DMC	0	
Reformas	157	
Reinvestimento	70	
<b>Total CAPEX SAA</b>	<b>1.834</b>	
Produtos Químicos	958	
Transporte Lodo	169	
Energia Elétrica	647	
Recursos Humanos	3.424	
Seguro	260	
<b>Total OPEX SAA</b>	<b>5.458</b>	
<b>Estruturas</b>		<b>Valor (Mil R\$)</b>

Tabela 42 - Custos de Capex e Opex do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Malhada dos Bois

<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	<b>Estruturas</b>	<b>Valor (Mil R\$)</b>
Ligaçāo	1.101	
Rede Coletora	1.593	
EEE	0	
Linha de Recalque	0	
Linha de Gravidade	0	
ETE	0	
Tratamento de lodo	0	
Emissário	0	
Projetos	80	
Aquisição de Áreas	0	
Ambiental	132	
Telemetria e Automação	0	
Reformas	0	
Reinvestimento	0	
<b>Total CAPEX SES</b>	<b>2.906</b>	
Produtos Químicos	567	
Transporte Lodo	339	
Energia Elétrica	625	
USI	0	
Recursos Humanos	3.232	
Ambiental	0	
Seguro	238	
Aluguel	0	
Miscelâneas	0	
<b>Total OPEX SES</b>	<b>5.002</b>	

Tabela 43 - Custos de Capex e Opex do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Malhada dos Bois

<b>Ano</b>	<b>Custo (Mil R\$)</b>
1	190
2 a 5	1.189
6 a 10	1.052
11 a 15	1.006
15 a 20	969
21 a 25	957
26 a 30	965
31 a 35	964
<b>Total</b>	<b>7.292</b>

Tabela 44 - Estimativas de custos para implantação e operação dos SAA do município de Malhada dos Bois 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	Custo (Mil R\$)
1	65
2 a 5	1.574
6 a 10	2.128
11 a 15	824
15 a 20	827
21 a 25	826
26 a 30	836
31 a 35	828
Total	<b>7.908</b>

Tabela 45 - Estimativas de custos para implantação e operação dos SES ao longo do horizonte de planejamento.