

## Apêndice 1

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

**Município de Tobias Barreto**

## ÍNDICE

PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE TOBIAS BARRETO	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	7
2.5 SAÚDE	7
2.6 RENDA	8
2.7 CLIMA	8
2.8 RELEVO, SOLO E VEGETAÇÃO	8
2.9 DISPONIBILIDADE HÍDRICA E QUALIDADE DAS ÁGUAS	9
2.9.1 DIVISÃO HIDROGRÁFICA EXISTENTE	9
2.9.2 UNIDADES DE PLANEJAMENTO – UP	10
2.9.3 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA	11
2.9.4 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	13
2.9.5 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	15
2.9.6 SÍNTESE DOS RESULTADOS	17
2.9.7 ANÁLISE DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS	18
2.10 ASPECTOS AMBIENTAIS	21
2.10.1 REGULARIDADE AMBIENTAL	21
2.10.2 LICENÇAS AMBIENTAIS VIGENTES	21
2.10.3 OUTORGAS DE RECURSOS HÍDRICOS	21
2.10.4 PROGRAMA SOCIOAMBIENTAIS	22
2.10.4.1 ANÁLISE DOS PROGRAMAS E POLÍTICAS SOCIOAMBIENTAIS DA EMPRESA	22
2.10.4.2 AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	23
2.10.4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS E PASSIVOS SOCIOAMBIENTAIS EXISTENTES E POTENCIAIS	23
2.10.4.4 PONTOS CRÍTICOS E RECOMENDAÇÕES DE AJUSTE À ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS	24

2.10.4.5 INDICAÇÃO DE ADOÇÃO DE MECANISMOS DE MITIGAÇÃO DOS RISCOS SOCIOAMBIENTAIS QUE ASSEGUREM A SUSTENTABILIDADE E CONTINUIDADE DAS OPERAÇÕES	24
2.10.5 INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	24
2.10.6 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	24
2.11 PARCELAMENTO	25
2.12 USO E OCUPAÇÃO	26
2.13 ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL	26
2.14 ATIVIDADES E VOCações ECONÔMICAS	27
2.15 REGULAÇÃO E TARIFAÇÃO	28
3 DIAGNÓSTICO	29
3.1 SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	29
3.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA	29
3.2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL	29
3.2.2 DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES EXISTENTES	32
3.2.3 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA	36
3.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO	38
4 OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS	38
4.1 ÍNDICES DE ATENDIMENTO DO SAA E SES	38
5 PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA	40
5.1 PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA DAS ÁREAS URBANAS	40
5.2 PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS DOS Povoados	43
6 DÉFICITS DO SAA	44
6.1 CRITÉRIOS DE CÁLCULO	44
6.1.1 CONSUMO DE ÁGUA	44
6.1.2 DEMANDA DE ÁGUA	44
6.1.3 PERDAS FÍSICAS E COMERCIAIS	44
6.1.4 HIDROMETRAÇÃO	46
6.1.5 ATENDIMENTO À POPULAÇÃO FLUTUANTE	47
6.1.6 COEFICIENTES UTILIZADOS NO DIMENSIONAMENTO DAS DEMANDAS	47
6.1.7 METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO	47
6.2 RESULTADO DA DEMANDA	47
6.3 CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO DE ÁGUA	49
7 DÉFICITS DO SES	52

7.1	CRITÉRIOS DE CÁLCULO	52
7.2	METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO	52
7.3	CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO DE ESGOTO	52
8	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA	53
8.1	RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE	53
8.2	RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES	55
9	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES	57
9.1	RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE	58
	9.1.1    MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES	60
	9.2    RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES	60
10	INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS	60
10.1	CAPEX	60
	10.1.1    CRITÉRIOS E DIRETRIZES GERAIS	60
	10.1.2    CRITÉRIOS E DIRETRIZES ESPECÍFICOS	61
10.2	OPEX	62
	10.2.1    PRODUTOS QUÍMICOS	63
	10.2.2    ENERGIA ELÉTRICA	63
	10.2.3    TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO DE LODO	63
	10.2.4    GESTÃO E RECURSOS HUMANOS	64
10.3	RESULTADOS	71

# PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE TOBIAS BARRETO

## 1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

De acordo com o disposto no Art. 19 da Lei Federal de N° 11.445 de 05 de 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 das 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 PRSB 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 Tobias Barreto localiza-se geograficamente na porção sudoeste do Estado de Sergipe, limitando-se, a leste, com os municípios de Riachão dos Dantas e Simão Dias; ao norte, com Poço Verde; ao sul com Itabaianinha e Tomar do Geru; e, a oeste, com o Estado da Bahia, sendo que o Rio Real delimita a fronteira entre ambos os estados. A distância até a capital sergipana, Aracaju, é de aproximadamente 130 km e até Lagarto, maior cidade da região, cerca de 53 km. Na figura a seguir é apresentada a localização e limites do município.

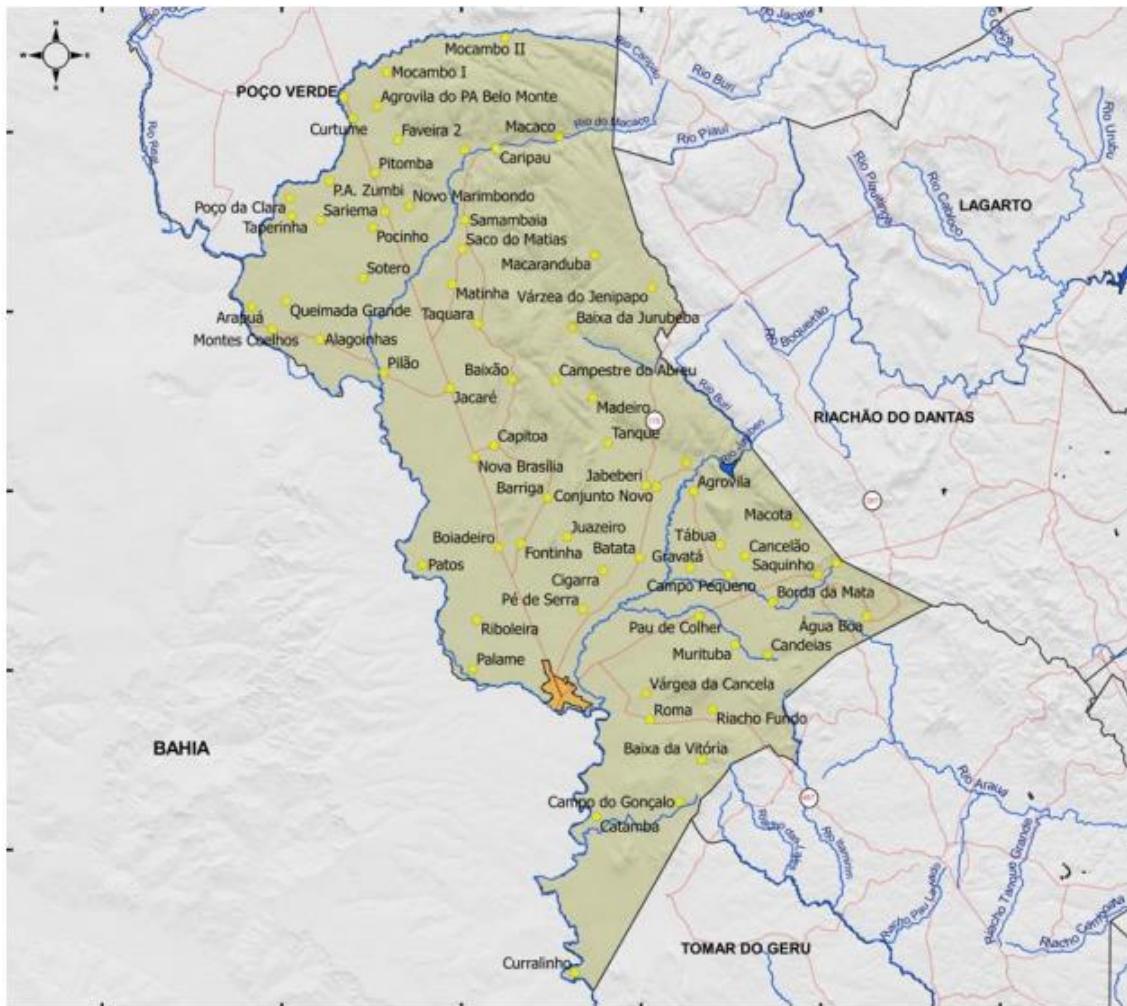


Figura 1 - Localização e inserção regional do município – Tobias Barreto

Fonte: SEPLAG (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 52.861 habitantes, com densidade demográfica de 51,6 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 3,16% 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

0,407 e para o ano de 2010 foi de 0,557, representado em termos relativos uma taxa de crescimento de 36,86% 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 - Tobias Barreto, 36,04% eram analfabetos, 23,90% tinham o ensino fundamental completo, 14,11% possuíam o ensino médio completo e 4,18%, 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).

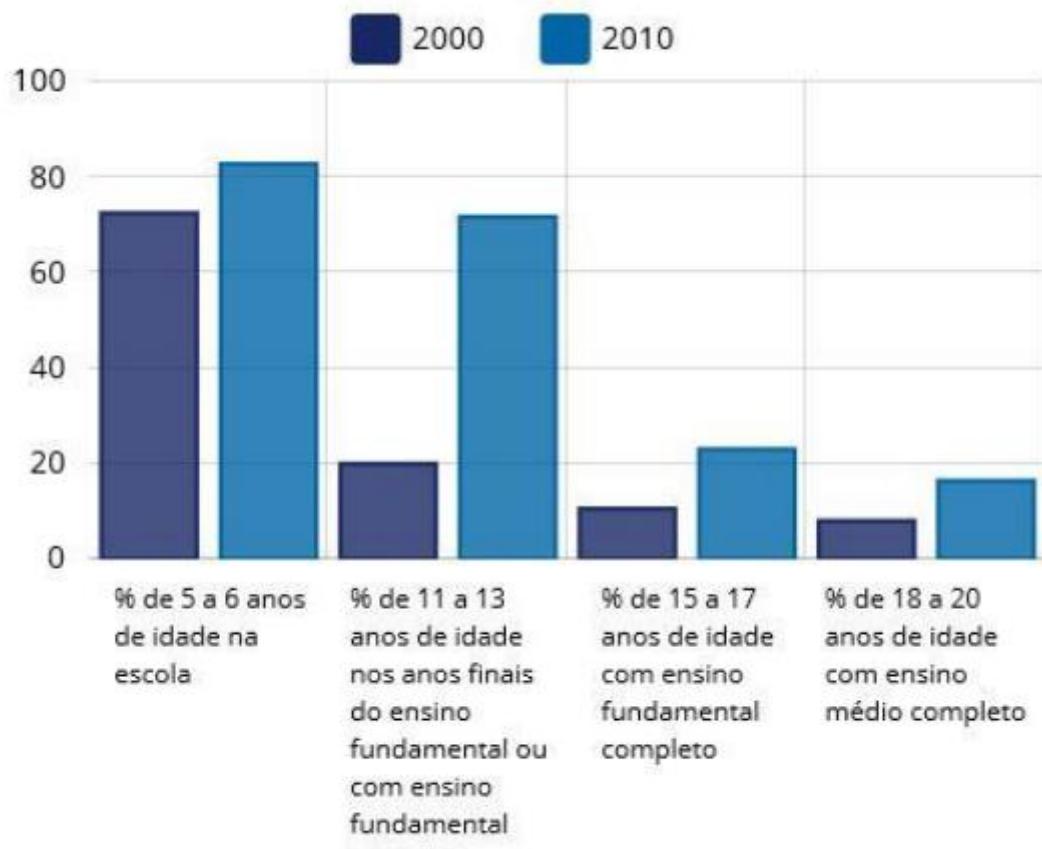


Figura 2 - Fluxo escolar por faixa etária no município – Tobias Barreto

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013).

## 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 64,26 por mil nascidos vivos em 2000 para 37,20 por mil nascidos vivos em 2010. 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\$ 11.215,73. 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\$ 200,18 em 2000, e de R\$ 353,87 em 2010. Ainda, o Índice de Gini, que mede a desigualdade de renda, no município passou de 0,56 em 2000, para 0,55 em 2010, indicando, portanto, houve redução na desigualdade de renda.

## 2.7 CLIMA

O município está localizado na Região de Agreste, portanto com chuvas escassas ao longo do ano. A média pluviométrica anual é de apenas 900 mm, e é comum haver períodos de 2 a 3 meses sem que ocorra precipitação. O clima do município de Tobias Barreto é uma transição entre semiárido e agreste. O mapa de climas do IBGE (2002), classifica a região de Tobias Barreto como de clima Tropical Quente Semiúmido, com entre 5 e 8 meses do ano seco. A média anual de temperatura, para todos os meses do ano, é maior que 18°C.

## 2.8 RELEVO, SOLO E VEGETAÇÃO

O solo predominante no município é o halossolo (solos halomórficos), que se espalha por todo o território e está entremeado por porções de litossolos. Uma pequena área na ponta do extremo oeste do município é composta por planossolo solódico eutrófico (EMBRAPA, 1973). Os litossolos se associam com as serras residuais consequentes de antigos aplainamentos que ocorreram na região e que abrangem parte do sul do Estado.

A geologia da região de Tobias Barreto abarca o Grupo Estância, constituído de sedimentos arenosos que apresentam fraturas, litificação e compactação acentuadas. Tais características lhe conferem o que se pode chamar de aquífero misto, que é constituído de rochas sedimentares com porosidade primária baixa, mas que conta também com a presença de fraturas e fendas (porosidade secundária). Desse modo, o potencial hidrogeológico do Grupo Estância é considerado de baixo a médio (CPRM, 2002).

O terreno de superfície pediplanada e de tabuleiro erosivo, apresentando colinas e vales encaixados, propiciou a formação das rochas sedimentares, como os arenitos, siltitos e argilitos (CPRM, 2002).

## 2.9 DISPONIBILIDADE HÍDRICA E QUALIDADE DAS ÁGUAS

A base de informações para a execução desse produto é aquela que consta no Plano Estadual de Recursos Hídricos de Sergipe PERH-SE e nos Planos das Bacias Hidrográficas dos rios 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 Tobias Barreto localiza-se nas bacias hidrográficas do Rio Real e do Rio Piauí.

### **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 Sapucaia
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 Plauitinga	Rio Plauitinga
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 Tobias Barreto está inserido na UP 17 – Alto Rio Piauí, UP 23 – Alto Rio Real, UP 24 – Rio Jabiberi e UP 25 – Rio Médio Real.

### 2.9.3 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA

Conforme já mencionando, o território municipal de Tobias Barreto está inserido nas bacias hidrográficas dos Rios Real e Piauí. A seguir será descrito o enquadramento dos corpos d'água em cada bacia.

A Bacia do Rio Real concentra 7,7% da população do Estado e sofre com abastecimento d'água e esgotamento sanitário precários, sendo a melhor condição registrada em Tobias Barreto.

As culturas de milho e laranja predominam no uso e ocupação do solo; entre os projetos de irrigação está o de Jabiberi.

A área protegida corresponde à Área de Proteção Ambiental da Costa Sul, que se estende pelo litoral sul do estado de Sergipe, desde a foz do Rio Vaza Barris.

Ressaltam-se os seguintes aspectos:

- **Ambiente lótico** – todo o curso do Rio Real na mesorregião do sertão sergipano tem sua água classificada como salobra. Quando localizado na mesorregião do leste sergipano, o Rio Real passa a ser classificado como doce. Com o crescimento populacional na bacia, se não houver melhoria significativa nos indicadores de saneamento ambiental, deverá ocorrer 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. Nos últimos anos houve expressivo crescimento populacional nos municípios de Indiaroba, Itabaianinha e Tobias Barreto – o que se traduz num aumento da pressão antrópica, acarretando ampliação da carga orgânica lançada nos rios e reservatórios.
- **Ambiente lêntico** – foi analisada, em 2002, a água proveniente do reservatório do Jabiberi, que teve suas águas classificadas como doces, segundo a CONAMA nº 357/2005. O açude, que se encontra no Semiárido e serve de manancial produtor para a cidade de Tobias Barreto e diversos povoados, está sob forte pressão antrópica. Analisando as variáveis básicas de qualidade da água nos reservatórios e levando em consideração o aspecto da eutrofização, o teor de matéria orgânica e as variáveis microbiológicas, destaca-se a presença de nitrato, amônia e nitrito no açude. Indicando poluição preferencial por esgotos domésticos.
- **Ambiente estuarino** – o estuário forma um complexo estuarino com a Bacia do Rio Piauí. Os resultados de DBO, nitrogênio total, nitrato, nitrito, amônia e fósforo total mostraram-se consistentes com o lançamento de esgoto bruto e o resultado da análise bacteriológica foi positivo para coliformes fecais.

A bacia do Rio Piauí, concentra 15,3% da população do Estado e está entre aquelas que apresentam uma das situações mais precárias no que se refere aos aspectos de saneamento ambiental.

O uso e ocupação do solo mais relevante é a cultura da laranja, do maracujá e do fumo. A microrregião de Boquim é a grande produtora e exportadora de laranjas, cujo principal produtor é o município de Boquim. A microrregião de Estância corresponde ao trecho mais meridional do litoral sergipano. A estrutura da produção está centrada na fruticultura, com destaque para laranja e banana desenvolvida nos tabuleiros e para o coco-da-bahia, presente no litoral. A atividade industrial é expressiva, representada por produtos alimentícios e têxteis. O Distrito Industrial de Estância possui área com toda a infraestrutura disponível e oferta de gás natural. Há outras áreas urbanizadas para fins específicos, tais como o Polo Industrial de Estância e o Polo Calçadista (nos municípios de Lagarto e Simão Dias).

A área de proteção ambiental existente na bacia é constituída pela Área de Proteção Ambiental da Costa Sul, que se estende ao longo do litoral sul do Estado.

A Bacia do Rio Piauí possui sete pontos de captação de água superficial para abastecimento público: o do sistema da cidade de Arauá, no Riacho Doce; o da cidade

de Boquim, no Riacho Grilo; o de Itaporanga, no Rio Fundo; o de Itabaianinha, Umbaúba e Tomar do Geru, no Rio Guararema; o do Sistema Integrado do Piauitinga, no Rio Piauitinga e na barragem Dionísio Machado; e o do Sistema Pedrinhas, no Riacho Areias.

É possível ressaltar os seguintes aspectos:

- **Ambiente lótico** - todo o curso do Rio Piauí, no estado de Sergipe, na mesorregião do sertão sergipano, tem sua água classificada como salobra. Quando o Rio Piauí está localizado na mesorregião do leste sergipano, ele passa a ser classificado como doce. É importante salientar que alguns afluentes do Rio Arauá têm suas águas classificadas como salobras – já que seu alto curso está numa área de solo com saturação de sódio elevada. Se não houver melhoria significativa no saneamento ambiental em face do crescimento populacional nos municípios de Estância, Lagarto, Simão Dias e Umbaúba. Com o consequente aumento da pressão antrópica, 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. Estes aspectos deverão resultar em expressivo aumento da carga orgânica lançada nos rios e reservatórios da região. Considerando a importância para o abastecimento humano, será necessária uma atenção especial ao lançamento de esgoto e fertilizantes pela intensificação da atividade agrícola.
- **Ambiente lêntico** - na Bacia do Rio Piauí foram analisadas amostras da água provenientes da Barragem Dionísio Machado, a qual teve suas águas classificadas como doces, segundo o CONAMA nº 357/2005. A barragem se encontra no Semiárido e está sob forte pressão antrópica, pois se localiza nas proximidades da cidade de Lagarto e contribui para o Sistema Integrado de Abastecimento d'Água do Piauitinga, operado pela DESO.
- **Ambiente estuarino** - na Bacia do Rio Piauí, o estuário forma um complexo estuarino com a Bacia do Rio Real. O resultado da análise bacteriológica foi positivo para coliformes fecais, sugerindo haver lançamento de esgoto.

#### 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).

De acordo com as bacias hidrográficas do Rio Real e do Rio Piauí, as quais Tobias Barreto pertence, é possível verificar a seguir o levantamento dos recursos hídricos superficiais de cada uma, respectivamente.

### Bacia do Rio Real

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

As descargas médias anuais para toda a Bacia do Rio Real alcançam o valor de 14,73 m<sup>3</sup>/s, ou seja, 464,52 milhões de metros cúbicos de escoamento médio anual (incluindo o território baiano); e 8,09 m<sup>3</sup>/s, ou seja, 255,12 milhões de metros cúbicos de escoamento médio anual para a bacia parcial (considerando somente o território sergipano) deste rio.

Devido às características de seu relevo, desfavoráveis à implantação de barragens com capacidade de regularização plurianual, as disponibilidades hídricas representam 0,41 m<sup>3</sup>/s, ou seja, 12,92 milhões de metros cúbicos de escoamento médio anual para a bacia integral, e 0,24 m<sup>3</sup>/s, ou seja, 7,56 milhões de metros cúbicos de escoamento médio anual para a bacia parcial deste rio em Sergipe, com garantia de atendimento em 90% dos anos.

O escoamento produzido pelo deflúvio no território do estado de Sergipe é insuficiente para atender projetos que requerem elevadas disponibilidades hídricas, com baixo risco de falha em seu atendimento. Para uma garantia de 99%, as descargas representam 0,28 m<sup>3</sup>/s, ou seja, 8,8 milhões de metros cúbicos de escoamento médio anual para a bacia integral, e 0,16 m<sup>3</sup>/s, ou seja, 5,04 milhões de metros cúbicos de escoamento médio anual para a bacia parcial do rio Real no Estado.

A alternativa apresentada, com a utilização de pequenas barragens com área de influência não superior a 5 km<sup>2</sup>, e atendendo diretamente uma população estimada em não mais de 50 habitantes, não permite alterar o estágio atual de restrição hídrica imposta pelo regime hidrológico dominante na Bacia do Rio Real.

### Bacia do Rio Piauí

Avaliando os indicadores de disponibilidade hídrica para a área total da bacia hidrográfica do rio Piauí, conclui-se que os valores calculados apresentam elevada potencialidade hídrica superficial. Porém, encontram como principal obstáculo para sua utilização efetiva o fato de que a topografia nesta bacia não é favorável à implantação de barragens com capacidade de regularização igual ou superior a 10 milhões de metros cúbicos, capazes de possibilitar regularizações plurianuais.

A Bacia do Rio Piauí tem uma descarga de 30,63 m<sup>3</sup>/s para a área integral da Bacia (incluindo território baiano) e, 29,41 m<sup>3</sup>/s para os escoamentos produzidos na área localizada no estado de Sergipe, ou seja, cerca de 965,9 milhões de metros cúbicos de escoamento médio anual.

O relevo da Bacia do Rio Piauí, em seu tramo mais alto, pode ser descrito como plano a suave onulado, enquanto um relevo ainda mais plano predomina nos tramos médio e baixo.

Estes tipos de relevo não são favoráveis à implantação de barragens com reservatórios para regularização plurianual, compatíveis hidrologicamente com o seu regime de deflúvio. Assim, embora a Bacia apresente uma disponibilidade potencial elevada, seu relevo dificulta a disponibilidade efetiva por não dispor de locais adequados à construção de reservatórios.

Assim, a elevada potencialidade detectada é escoada para o mar durante o período úmido, sem que seja possível o seu aproveitamento para Projetos Hídricos com demandas significativas. Assim, a potencialidade efetiva total desta bacia fica em valores muito próximos das potencialidades naturais, que representam 0,86 m<sup>3</sup>/s, ou seja, 27,12 milhões de metros cúbicos de escoamento mínimo médio anual, com garantia de atendimento em 90%.

Para uma garantia de 99% de permanência, as descargas totais representam 0,62 m<sup>3</sup>/s, ou seja, 19,55 milhões de metros cúbicos de escoamento mínimo médio anual. A efetivação das descargas potenciais, com a hipotética utilização de reservatórios de regularização plurianual, possibilitaria obter cerca de 290 milhões de metros cúbicos de escoamento anual, regularizado para uma garantia de 90%.

A alternativa geral de utilização de pequenas barragens, com área de influência não superior a 5 km<sup>2</sup>, atendendo uma população de cerca de 50 habitantes, não permite alcançar resultados que alterem significativamente o estágio atual de restrição hídrica imposta pelo regime hidrológico dominante na Bacia do Rio Piauí. A exceção fica por conta do rio Piauitinga, onde recentes estudos hidrológicos realizados pela DESO concluíram pela exploração de 260 l/s em barragem de nível localizada nas coordenadas 8.762,611 Km (N) e 672,636 Km (E), parte das intervenções já concluídas de ampliação do Sistema Integrado do Piauitinga.

## 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.

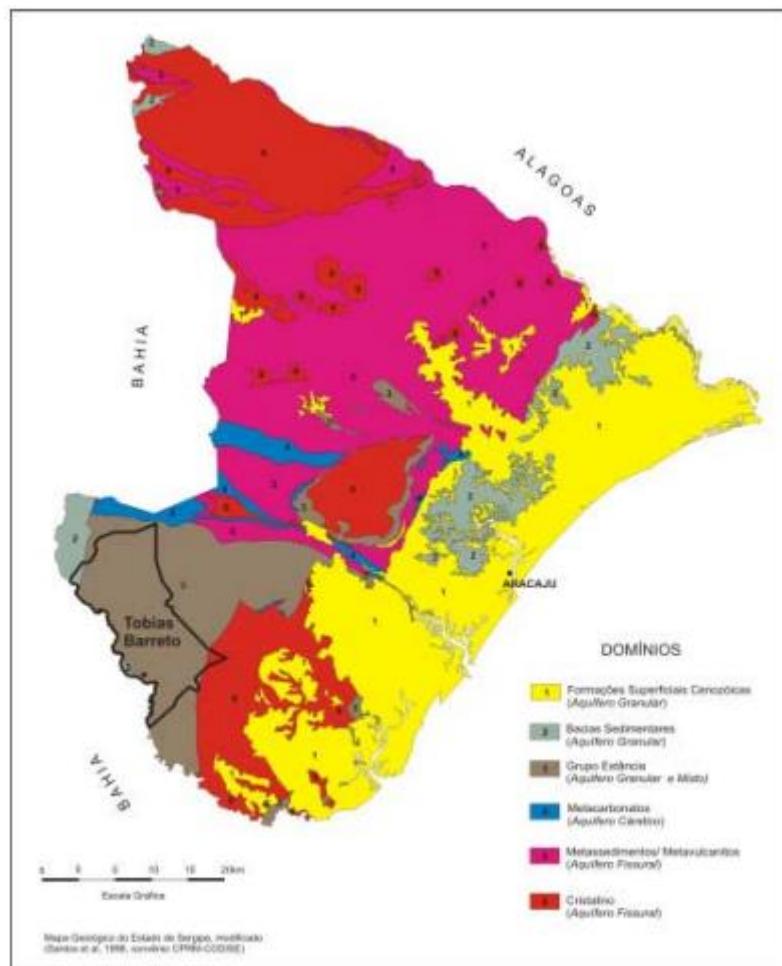


Figura 4 - Domínios Hidrogeológicos do Estado de Sergipe

Portanto, Tobias Barreto pode-se distinguir três domínios hidrogeológicos: Grupo Estância, Cristalino, Bacias Sedimentares e metacarbonatos, o primeiro ocupando aproximadamente 92% do território municipal (CPRM, 2002).

## 2.9.6 SÍNTESE 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 ( $\times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$ )	Disponibilidades			
	Rp	Rr		$(\times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano})$			
	$(\times 10^9 \text{ m}^3)$	$(\times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano})$		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 Cártico Fissural Sedimentar	Domínio Cártico Fissural Metacarbonático	Domínio Fissural	Domínio Fissural Muito Fraturado	Totais
Reserva Permanente ( $\times 10^9$ m <sup>3</sup> )	123,016	45,495	0,000	0,000	0,000	168,511
Reserva Reguladora ( $\times 106$ m <sup>3</sup> /ano)	397,580	184,723	12,704	52,020	5,700	652,727
Potencialidade ( $\times 10^6$ m <sup>3</sup> /ano)	644,449	275,710	12,704	52,020	5,700	990,583
Disponibilidade Instalada ( $\times 10^6$ m <sup>3</sup> /ano)	133,455	67,107	15,000	54,926	55,000	325,488
Disponibilidade efetiva ( $\times 10^6$ m <sup>3</sup> /ano)	21,467	11,919	2,562	10,279	11,340	57,567
Disponibilidade Explotável ( $\times 10^6$ m <sup>3</sup> /ano)	504,581	216,540	8,629	38,147	-6,204	761,693
Disponibilidade Sustentável ( $\times 10^6$ 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 Cártico-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.

Descontadas as demandas da Bacia do Rio São Francisco, o restante do estado de Sergipe contabiliza uma demanda de 236.159.693 m<sup>3</sup>/ano ou 7.489 l/s. A Bacia do Rio Real tem uma demanda de 16.058.383 m<sup>3</sup>/ano e a do Rio Piauí 39.963.813 m<sup>3</sup>/ano.

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

O balanço global do Estado indica um saldo de 20 bilhões de 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. Na Bacia do Rio Real, a UP-24 (Rio Jabiberi) apresenta déficit de 88 l/s enquanto as demais têm superávits que variam de 5 l/s a 95 l/s.

Os balanços das UP nas condições de 2010s, sobretudo daquelas situadas no médio e baixo curso dos rios, revelam déficits e superávits discretos, os quais podem ser neutralizados com uma maior apropriação de água subterrânea, tendo em vista que o Estado, em sua parte mais oriental, apresenta destacado potencial hídrico subterrâneo.

Cabe também destacar que estes déficits identificados se referem à apropriação de disponibilidades hídricas com garantia de atendimento em 90% dos anos. Caso o modelo de gestão de recursos hídricos superficiais adotado admita garantia menor, poderá lançar mão de mais água que a adotada como disponibilidade para efeito do balanço, e, nestes casos, eliminar os déficits de menor expressão. Contudo, para efeito do Plano Estadual de Recursos Hídricos, a Q90 representa uma garantia compatível com os principais usos considerados.

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

Das 5 UP do Rio Real, 4 são críticas e 1 deficitária. As UP críticas são 26 (Rio Itamirim), 27 (Baixo Rio Real), 25 (Médio Rio Real) e 23 (Alto Rio Real) com saldo de 95, 35, 8, e 5 l/s, respectivamente. Portanto, em curto prazo, um crescimento repentino da demanda é suficiente para absorver este saldo e mudar o cenário para deficitário.

A Bacia do Rio Piauí tem 6 UP, das quais 3 são superavitárias, 2 deficitárias e 1 crítica, a UP-17 (Alto Rio Piauí) com um saldo de 23 l/s. Localizada sobre o aquífero cristalino, tem limitada disponibilidade subterrânea. Para o atendimento das demandas humanas pode-se utilizar transposições do sistema DESO.

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

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

As demais bacias, embora apresentem saldos superavitários, têm discreta expressão face aos comprometimentos envolvidos com os atendimentos e, sobretudo, com a possibilidade limitada de incrementar significativamente suas disponibilidades, mormente, em se tratando de águas superficiais.

As UP da Bacia do Rio Piauí são superavitárias, as do Rio Guararema (196 l/s), Rio Fundo (159 l/s) e Alto Rio Piauí (com apenas 23 l/s).

A Bacia do Rio Real apresenta 4 UP superavitárias e apenas uma com déficit de 88 l/s, a UP-24 (Rio Jabíberi). Dentre as UP superavitárias, apenas a UP-26 (Rio Itamirim) apresenta um saldo de 95 l/s. As demais apresentam superávits discretos. É o caso da UP-27 - Baixo Rio Real (35 l/s), da UP-25 – Médio Rio Real (8 l/s) e da UP-23 – Alto Rio Real, com meros 5 l/s.

A UP-24 (Rio Jabíberi) apresenta saldo deficitário de 88 l/s. Embora essa UP conte com reservatório de mesmo nome, ele possui uma capacidade de acumulação de  $4,3 \times 10^6$  m<sup>3</sup>, o que, ante as condições ambientais locais e o comprometimento que tem suas águas para abastecer a cidade de Tobias Barreto e atender ao Perímetro Irrigado, Ihes confere uma condição de operação anual, face a seu regime de alocação de água. Sendo o reservatório Jabíberi a principal fonte hídrica capaz de regularizar parte da vazão da UP, observou-se não ser possível, com ele, neutralizar os déficits da UP. Cabe uma ação de gestão mais arrojada: racionalizar as demandas ou transpor água de outras bacias para equilibrar o balanço da UP, à exemplo da intensificação da exploração do aquífero São Sebastião, no estado da Bahia.

## **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.

A seguir é disponibilizado o histórico das licenças ambientais de Tobias Barreto.

Nº	LICENÇA	DATA DE EMISSÃO	VENCIMENTO	SITUAÇÃO DO LICENCIAMENTO
492/2013	SAA DE TOBIAS BARRETO	11/06/2013	07/06/2017	REQUERIDA 2017/TEC/RLO-0060

Quadro 1 - Histórico das licenças ambientais de Tobias Barreto

### **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 2. Mas nenhum programa específico por município foi apresentado.

<b>Programa</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Cumprimento</b>
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 2 - 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 Tobias Barreto está inserido no bioma Caatinga.

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**

Tobias Barreto 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 Tobias Barreto não possui Unidades de Conservação.

## 2.11 PARCELAMENTO

O Plano Diretor Democrático e a Política Urbana do Município de Tobias Barreto foram instituídos por meio da Lei Complementar de nº. 038/2006, de 10 de outubro de 2006. No Art. 54 cita que a Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo deverá definir índices urbanísticos, para as áreas urbanas do Município, cartografadas no Anexo II do Plano Diretor:

- Zonas de Uso Misto (ZUM);
- Zona Urbana de Uso Habitacional (ZUHA);
- Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS);
- Zonas de Urbanização Prioritária (ZUP);
- Zonas Especiais de Interesse Paisagístico e Ambiental (ZEIPA);
- Zona Industrial (ZIN);
- Zona de Atividade Econômica (ZAE);
- Zona de Expansão Urbana (ZEU);
- Perímetros Urbanos Descontínuos;
- Faixas de Domínio; e
- Áreas Inundáveis.

O Art. 85 menciona que, de acordo com o Zoneamento Rural do Plano Diretor, fica a área rural do município de Tobias Barreto, dividida nas seguintes zonas:

- Zona de Uso Agropecuário;
- Zona de Proteção de Mananciais; e
- Perímetro Irrigado.

Conforme o Art. 53 do Plano, cabe à Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo, o zoneamento e a aplicação das diretrizes de Política Urbana, através dos parâmetros urbanísticos.

Ainda nas conformidades do Plano Diretor de Tobias Barreto, o Art. 48 informa que os novos loteamentos deverão obedecer à legislação ambiental e urbanística de âmbito Federal, Estadual e Municipal, e de acordo com a localização, sua aprovação estará condicionada a estudos ambientais. Sempre que couber, o Poder Público poderá instituir, através de legislação específica, os seguintes instrumentos do Estatuto da Cidade:

- Parcelamento, edificação ou utilização compulsórios;
- Direito de Preempção;
- Operações Urbanas Consorciadas;
- Estudo de Impacto de Vizinhança; e
- Transferência do Direito de Construir em outro local.

## 2.12 USO E OCUPAÇÃO

De acordo com o Plano Diretor de Tobias Barreto, um dos objetivos do desenvolvimento sustentável municipal é a ordenação do uso e ocupação do solo, visando a garantia das funções sociais da propriedade urbana, em consonância com o que dispõem os Artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, regulamentados pelo Estatuto da Cidade.

O Plano Diretor Municipal informa que, a Legislação Urbanística Básica - LUB, analisada e/ou revista e/ou elaborada em consonância com o Plano Diretor, é formada pela Lei de Perímetro Urbano, pela Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo, pelo Código de Obras e pelo Código de Posturas, estando subordinada, no plano municipal, à Lei do Plano Diretor e à Lei Orgânica do Município de Tobias Barreto. A Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo deverá estabelecer a hierarquização do sistema viário da Sede Municipal, a qual será referência para a proposição dos parâmetros urbanísticos propostos pela referida Lei.

De acordo com o Art. 74 do Plano Diretor do município, através de seu órgão competente o Poder Executivo promoverá:

- Atualização de cadastro geral das propriedades rurais do Município com indicação do uso do solo, produção, cultura agrícola e desenvolvimento científico e tecnológico das unidades de produção; e
- Regularização fundiária dos projetos de assentamento.

## 2.13 ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL

Conforme o Plano Diretor de Tobias Barreto, as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) constituem-se áreas residenciais, carentes de infraestrutura básica, para atendimento à população menos favorecida. Além disso, poderão apresentar parâmetros urbanísticos específicos, devendo, no entanto, garantir o acesso à infraestrutura urbana e aos equipamentos de consumo coletivo, tais como, escolas, postos de saúde e equipamentos de esportes e lazer; no território correspondente às ZEIS, a lei de

parcelamento, uso e ocupação do solo e os planos regionais poderão criar áreas destinadas às seguintes atividades:

- Habitação unifamiliar;
- Habitação coletiva;
- Habitação geminada;
- Habitação seriada;
- Comércio varejista local;
- Prestação de serviço local;
- Uso de atendimento coletivo de micro e pequeno porte;
- Institucional.

De Acordo com o Art. 95 do Plano Diretor, Tobias Barreto poderá utilizar-se da transferência do direito de construir, autorizando o proprietário do imóvel urbano, privado ou público, a exercê-lo em outro local, ou aliená-lo, mediante escritura pública, quando tal imóvel for utilizado para a implantação de equipamentos urbanos e comunitários, para a preservação do Patrimônio Cultural ou para servir a programas de regularização fundiária, urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda e habitação 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\$ 608.120,00 (x 1000).

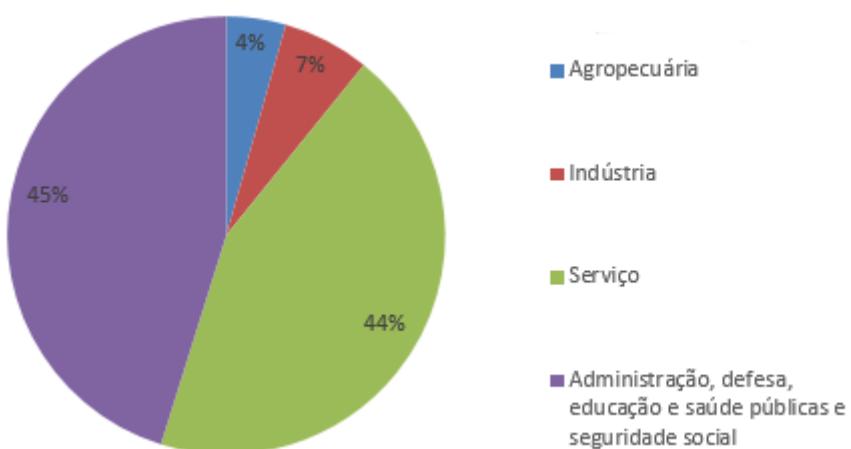


Figura 5 – Atividades Econômicas de Tobias Barreto

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
<b>Residencial</b>	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
<b>Residencial Social</b>	até 10		21,96	-
	11 a 15			6,88
	16 a 20			7,85
	21 a 30			14,93
	31 a 50			20,93
	51 a 100			29,12
	>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

Categorias	Área do Imóvel	Consumo	Valor da Fatura
	m <sup>2</sup>	Estimado (m <sup>3</sup> )	R\$
<b>Residencial</b>	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 Tobias Barreto.

#### 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 Tobias Barreto.

##### 3.2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

###### Descrição Geral da Infraestrutura Existente

É possível observar a seguir um resumo do Sistema Isolado do município.

###### a) Sistema Produtor Jabiberi

O Sistema de Captação e Adução de Água Bruta da Barragem Jabiberi/ETA foi projetado como alternativa de acréscimo de produção ao Sistema de Abastecimento de Água da Cidade de Tobias Barreto, possibilitando, ainda, o atendimento a diversas localidades que ainda não contavam com sistema de abastecimento de água no Município.

Consta de captação flutuante no lago da barragem de Jabiberi, com recalque de água bruta até as ETA's (02 unidades) instaladas da cidade de Tobias Barreto, as quais alimentam 02 reservatórios apoiados seguindo daí para o reservatório elevado de

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

Além da cidade de Tobias Barreto, o sistema que abastece a sede municipal ainda atende aos povoados Borda da Mata, Roma e Riacho Fundo.

Uma derivação na adutora de água bruta do Sistema Jabiberi alimenta a ETA instalada no Centro de Reservação de Jabiberi, que abastece os seguintes povoados: Jabiberi, Agrovila, Campo Pequeno, Batatas, Cancelão e Taboa.

### b) Sistema com Captação Subterrânea

As águas exploradas em 03 (três) poços são encaminhadas até uma caixa de transição, seguindo daí até a estação de tratamento da cidade de Tobias Barreto.

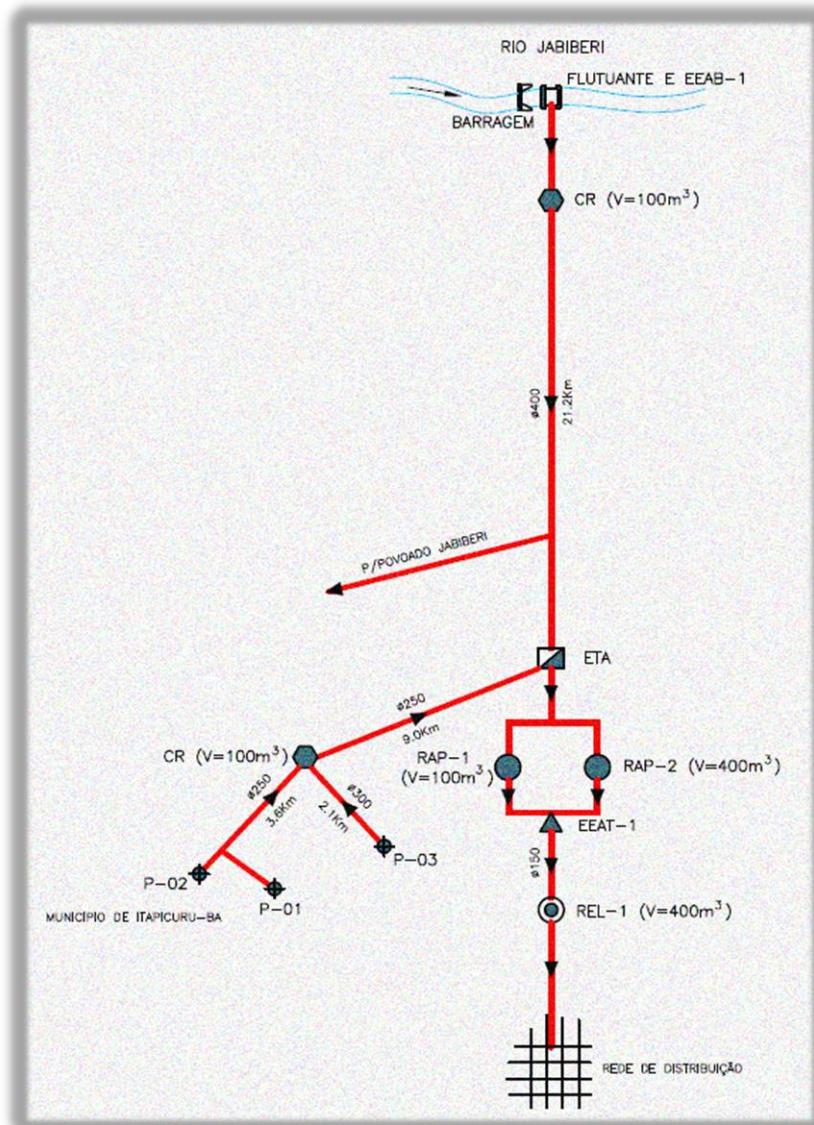


Figura 6 - Diagrama simplificado do sistema Tobias Barreto – SEDE

A seguir tem-se a Descrição das Unidades Estacionários dos Sistemas Produtores.

### **a) Sistema Produtor Jabiberi**

- Captação Flutuante no lago da Barragem Jabiberi
- EEAB-1

Vazão: 55,0 l/s;

Potência: 20 CV;

N.º de Conjuntos: 03 (02 + 01R).

NOTA: 13,61 l/s são destinados ao abastecimento de povoados

### **b) Sistema com Captação Subterrânea**

Poço P-01: vazão de 47,0 l/s;

Poço P-02: vazão de 36,0 l/s;

Poço Prefeitura de Itapicuru: vazão 22,2 l/s. A DESO só explora o poço das 18:00 hs às 06:00 hs.

### **c) Estações de Tratamento de Água**

- **ETA Tobias Barreto 1:** instalada no Centro de Reservação de Tobias Barreto, do tipo Convencional, capacidade de 65,0 l/s. Não possui unidades de tratamento da Fase Sólida
- **ETA Tobias Barreto 2:** instalada no Centro de Reservação de Tobias Barreto, do tipo Floto Filtração, capacidade para 65,0 l/s. Não possui unidades de tratamento da Fase Sólida.

A seguir se apresenta a Estrutura de Produção de Tobias Barreto do SAA de Tobias Barreto

Sistema	Captação (l/s)	Tratamento (l/s)
Jabiberi	96,39	130,0
Poços	94,1	94,1
<b>TOTAL</b>	<b>190,5</b>	<b>224,1</b>

Pode-se observar a seguir a Descrição das Unidades Estacionárias dos Sistemas de Reservação e Distribuição.

### **a) Reservação**

Município	Denominação	Tipo	Estrutura	Volume (m³)
Tobias Barreto	REL-1	Elevado	C.A.	400
	RAP-1	Apoiado	C.A.	900
	RAP-2	Apoiado	C.A.	400

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

- Vazão: 41 l/s;
- Potência: 40 CV;
- Altura manométrica: 30,00 m;
- N.º de Conjuntos: 02 (01 + 01R).

### Rede de Distribuição

- Diâmetros: 50 a 300 mm;
- Extensão: 72.500 m.

### 3.2.2 DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES EXISTENTES

#### a) Poço P-01

- Acesso passando por propriedades rurais particulares em condições precárias;
- A área encontra-se cercada em condição ruim e possui identificação da unidade;
- O barrilete externo encontra-se em bom estado;
- O QCM encontra-se em bom estado;
- Existe transformador em poste;
- Não possui telemetria e macromedição de vazão.

#### Resumo:

- Equipamentos eletromecânicos: situação – BOM.

#### b) Poço P-02

- Acesso passando por propriedades rurais particulares em condições precárias;
- A área encontra-se cercada em condição ruim e possui identificação da unidade;
- O barrilete externo encontra-se em bom estado;
- O QCM encontra-se em bom estado;
- Possui transformador em poste;
- Não possui telemetria e macromedição de vazão.

#### Resumo:

- Equipamentos eletromecânicos: situação – BOM.

#### c) Poço P-03

- A área não se encontra cercada, possuindo identificação da unidade;

- Acesso encontra-se em condição regular;
- O poço pertence a Prefeitura de Itapicuru/BA, com fornecimento de água das 18hs às 06hs;
- O barrilete de recalque encontra-se em bom estado;
- Os elementos metálicos encontram-se com corrosão;
- O QCM encontra-se em estado precário;
- Não possui telemetria e macromedição de vazão;
- Necessidade de fechamento da área com cerca ou muro.

**Resumo:**

- Equipamentos: situação – BOM;
- Instalações elétricas: situação – PRECÁRIA.

**d) Caixa de Reunião – CR**

- O acesso encontra-se em situação regular (área rural);
- A área encontra-se delimitada com cerca em estado precário e não possui identificação da unidade;
- As estruturas civis encontram-se em estado precário;
- Tubulações e válvulas encontram-se com início de corrosão;
- Elementos metálicos encontram-se com início de corrosão;
- Não possui telemetria e macromedição de vazão;
- Necessidade de fechamento da área com cerca ou muro.

**Resumo:**

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

**e) Flutuante e EEAB-1**

- O acesso até a barragem encontra-se em estado precário;
- Os equipamentos mecânicos encontram-se com vazamento incipiente;
- A estrutura metálica do flutuante encontra-se com início de corrosão;
- Possui transformador em poste;
- O QCM encontra-se em estado regular;
- Possui automação parcial;

- Não possui telemetria e macromedição de vazão.

**Resumo:**

- Equipamentos mecânicos: situação – REGULAR;
- Equipamentos elétricos: situação – REGULAR.

**f) Estação de Tratamento de Água – ETA**

- A área encontra-se murada, com identificação da unidade;
- Está localizada na área urbana, com acesso em boas condições;
- Existem 02 (duas) unidades, sendo 01 (uma) em concreto e outra em fibra de vidro;
- As obras civis encontram-se em estado regular;
- Os equipamentos mecânicos encontram-se com início de corrosão;
- Elementos metálicos apresentam-se com início de corrosão;
- Possui laboratório em funcionamento;
- Os parâmetros de controle (ph, turbidez e cor) estão satisfatórios. O resultado da turbidez apresentou-se elevado quando do registro da inspeção;
- Aplicação de sulfato líquido, cloro e flúor;
- Possui macromedição de vazão e não possui telemetria;
- Estado de conservação é regular, necessitando limpeza e pintura dos elementos (civis e mecânicos).

**Resumo:**

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

**g) Reservatório Apoiado – RAP-2 (400 m<sup>3</sup>) e Reservatório Elevado – REL-1 (400 m<sup>3</sup>)**

- Localiza-se na área da ETA;
- As estruturas civis encontram-se em bom estado;
- Tubulações e válvulas apresentam início de corrosão;
- Elementos metálicos encontram-se com início de corrosão;
- Não possui telemetria e macromedição de vazão.

**Resumo:**

- Obras civis: situação – BOM;

- Equipamentos: situação – REGULAR.

#### **h) Reservatório Apoiado RAP-1 (100 m<sup>3</sup>)**

- Localiza-se na área da ETA;
- Obras civis encontram-se em estado regular, apresentando infiltração;
- Tubulações e válvulas encontram-se com início de corrosão;
- Elementos metálicos encontram-se com início de corrosão;
- Não possui sensor de nível, telemetria e macromedidação de vazão.

#### **Resumo:**

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

#### **i) Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT-1**

- Localiza-se na área do tratamento;
- Implantada em área descoberta, junto aos reservatórios;
- As tubulações e válvulas encontram-se com vazamento incipiente e início de corrosão;
- Os elementos metálicos encontram-se com início de corrosão;
- O QCM encontra-se em condição regular;
- Não possui sensor de nível, telemetria e macromedidação de vazão.

#### **Resumo:**

- Equipamentos: situação – REGULAR;
- Estruturas metálicas: situação – BOM.

#### **j) Adutora de Água Bruta – AAB**

- Sistema Jabiberi e dos poços apresentam-se em bom estado.

#### **k) Rede de Distribuição**

- A rede é setorizada e o abastecimento é contínuo;
- A população é comunicada de paralisações pelo setor específico da DESO;
- Não existe programa para controle de perdas;
- Percentual de hidrometração = N/D;
- Não existe áreas críticas de baixa pressão na rede;
- Não existe periodicidade de manutenção dos hidrômetros;

- Idade média do parque de hidrômetros = N/D;
- Existe cadastro informatizado.

**Resumo:**

- A rede de distribuição: situação – BOM.

### 3.2.3 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

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

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

Meses	Parâmetros Físico-Químicos - Média dos Resultados Mensais			Parâmetros Bacteriológicos - % de Amostras Dentro do Padrão	
	Turbidez (< 15 UNT) (2)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coliformes Totais	E.coli
JAN	10,6	43,9	1,8	Ausência	Ausência
FEV	5,2	19,6	3,6	Ausência	Ausência
MAR	5,7	26,2	2,8	Ausência	Ausência
ABR	3,2	10,5	3,7	Ausência	Ausência
MAI	5,9	13,7	4,4	Ausência	Ausência
JUN	5,1	17,4	3,4	Ausência	Ausência
JUL	4,3	17,6	3,8	Ausência	Ausência
AGO	4,5	16,5	3,6	Ausência	Ausência
SET	7,8	27,7	2,2	Ausência	Ausência
OUT	5,6	21	4,1	Ausência	Ausência
NOV	11,4	55,8	2,1	Ausência	Ausência
DEZ	9,6	51,7	0,9	Ausência	Ausência

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

A seguir, na Tabela 9, estão apresentados os resultados da análise dos parâmetros básicos de avaliação da qualidade da água tratada na ETA Jabirí do SAA. De acordo

com informações da tabela, em todos os meses do ano de 2020 foi realizada a análise de parâmetros físico-químicos, os maiores valores de turbidez foram identificados nas amostras coletadas nos meses de junho, agosto e novembro. Quanto a análise de coliformes totais e Escherichia coli, verificou-se 9 (nove) meses com ausência dos mesmos nas amostras.

Meses	Parâmetros Físico-Químicos - Média dos Resultados Mensais			Parâmetros Bacteriológicos - % de Amostras Dentro do Padrão	
	Turbidez (< 15 UNT) (2)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coliformes Totais	E.coli
JAN	10,8	58,1	2,5	Ausência	Ausência
FEV	5,6	24,9	2,6	Ausência	Ausência
MAR	5,2	22,2	1,7	Ausência	Ausência
ABR	11	114	-	4600	12
MAI	6,3	15,1	-	75600	10
JUN	72,8	212	-	9700	53
JUL	9	34,5	1,2	Ausência	Ausência
AGO	12,3	53,1	2	Ausência	Ausência
SET	9,2	38,5	1,4	Ausência	Ausência
OUT	9,6	46	6,5	Ausência	Ausência
NOV	11,8	64,5	2	Ausência	Ausência
DEZ	11,6	55,2	3,3	Ausência	Ausência

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

Na Tabela 10 estão apresentados os resultados da análise dos parâmetros básicos de avaliação da qualidade da água tratada na ETA Alagoinha do SAA. De acordo com informações da tabela, foi realizada a análise de parâmetros físico-químicos, coliformes totais e Escherichia coli em apenas dois meses do ano de 2020, o mês de janeiro e o de maio. Quanto a análise de coliformes totais e Escherichia coli, no mês de janeiro apresentou ausência na amostra e no mês de maio não tem registro sobre essa análise. Para análise de parâmetros físico-químicos, foram identificados nas amostras coletadas os valores de turbidez, cor aparente e cloro residual.

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

Tabela 10 - Monitoramento da qualidade da água distribuída para o ano de 2020 na ETA Alagoinha

### 3.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

A cidade de Tobias Barreto ainda não possui sistema de esgotamento sanitário em plano funcionamento.

## 4 OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

### 4.1 ÍNDICES DE ATENDIMENTO DO SAA E SES

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

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

Onde:

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

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

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

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

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

Admite-se para 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	
	SAA	SES
Amparo de São Francisco	98,0%	0,0%
Aquidabã	98,0%	0,0%
Aracaju	98,0%	78,6%
Arauá	98,0%	0,0%
Areia Branca	98,0%	0,0%
Barra dos Coqueiros	98,0%	64,8%
Boquim	92,0%	0,0%
Brejo Grande	98,0%	0,0%
Campo do Brito	98,0%	0,0%
Canhoba	98,0%	0,0%
Canindé de São Francisco	63,0%	27,8%
Capela	99,0%	0,0%
Carira	98,0%	0,0%
Carmópolis	100,0%	0,0%
Cedro de São João	98,0%	0,0%
Cristinápolis	98,0%	0,0%
Cumbe	98,0%	0,0%
Divina Pastora	98,0%	0,0%

Município	Índice de Atendimento	
	SAA	SES
Moita Bonita	98,0%	0,0%
Monte Alegre de Sergipe	98,0%	0,0%
Muribeca	98,0%	0,0%
Neópolis	98,0%	0,0%
Nossa Senhora Aparecida	98,0%	0,0%
Nossa Senhora da Glória	98,0%	0,0%
Nossa Senhora das Dores	98,0%	41,6%
Nossa Senhora de Lourdes	98,0%	0,0%
Nossa Senhora do Socorro	80,0%	61,1%
Pacatuba	98,0%	70,3%
Pedra Mole	98,0%	0,0%
Pedrinhas	45,0%	0,0%
Pinhão	98,0%	0,0%
Pirambu	99,0%	0,0%
Poço Redondo	95,0%	0,0%
Poço Verde	98,0%	0,0%
Porto da Folha	98,0%	0,0%
Propriá	98,0%	74,0%

Município	Índice de Atendimento		Município	Índice de Atendimento	
	SAA	SES		SAA	SES
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%
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 11 - Índices de Atendimento do SAA e SES para Início de Planejamento

Desse modo, para o município de Tobias Barreto 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.

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.

---

<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”.

- 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.

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

Fonte: Censos Demográficos IBGE e modelo Evadan

Na Tabela a seguir é possível observar a projeção da população flutuante para o município de Tobias Barreto.

Municípios/Ano	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065
Aracaju	70.393	76.327	80.980	84.814	87.496	88.963	89.333	88.952	87.430	84.901	81.703	78.286
Barra dos Coqueiros	8.475	9.621	10.548	11.291	11.809	12.105	12.214	12.195	12.005	11.668	11.235	10.768
Canindé de São Francisco	3.793	4.211	4.505	4.735	4.873	4.949	4.962	4.927	4.855	4.748	4.611	4.457
Carmópolis	1.762	1.919	1.994	2.052	2.076	2.084	2.070	2.038	1.992	1.934	1.865	1.790
Estância	15.725	16.052	16.224	16.421	16.530	16.561	16.435	16.178	15.812	15.355	14.809	14.212
Itabaiana	8.986	9.219	9.358	9.450	9.485	9.447	9.329	9.124	8.895	8.588	8.222	7.838
Itaporanga d'Ajuda	9.786	10.333	10.654	10.973	11.137	11.209	11.152	10.992	10.752	10.445	10.075	9.670
Lagarto	12.736	13.093	13.309	13.452	13.509	13.458	13.292	13.001	12.676	12.237	11.717	11.169
Laranjeiras	2.220	2.313	2.369	2.432	2.465	2.480	2.468	2.432	2.379	2.311	2.230	2.140
Nossa Senhora da Glória	6.262	6.653	6.930	7.173	7.321	7.403	7.405	7.345	7.231	7.071	6.866	6.636
Nossa Senhora das Dores	4.470	4.547	4.589	4.618	4.626	4.603	4.542	4.441	4.329	4.179	4.001	3.814
Nossa Senhora do Socorro	8.772	9.461	9.997	10.441	10.752	10.921	10.959	10.908	10.720	10.408	10.016	9.596
Propriá	3.226	3.230	3.228	3.237	3.244	3.242	3.214	3.161	3.089	2.999	2.892	2.775
Salgado	4.677	4.660	4.634	4.644	4.649	4.644	4.602	4.526	4.422	4.293	4.140	3.973
São Cristóvão	9.690	10.446	11.035	11.523	11.865	12.050	12.092	12.036	11.828	11.484	11.051	10.588
Simão Dias	5.706	5.678	5.640	5.619	5.596	5.549	5.466	5.339	5.202	5.020	4.806	4.581
Tobias Barreto	9.085	9.260	9.357	9.424	9.444	9.398	9.276	9.070	8.841	8.535	8.171	7.789

**Tabela 13 - Projeção da população flutuante de municípios do Estado do Sergipe; 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>
Aquidabá	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	35.817	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 14 - 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 Tobias Barreto.

MUNICÍPIO	LOCALIDADE	ANO									
		2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	
TOBIAS BARRETO	POV BARBOSA	32	34	37	39	40	40	40	40	39	
TOBIAS BARRETO	POV ROMA	120	129	138	145	149	150	151	150	147	

Tabela 15 - 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.

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

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

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

Para Tobias Barreto o consumo de água é de 8,9m<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):

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

Onde

IP = perda de água total.

#### 6.1.3 PERDAS FÍSICAS E COMERCIAIS

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

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

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

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

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

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

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

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

Município	Índice de perdas na distribuição (%) (SAA)	Município	Índice de perdas na distribuição (%) (SAA)
Amparo de São Francisco	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%
Estância	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%
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 16 - Índice de Perda de Água na Distribuição de Água

Nesse sentido, considera-se que o Índice de perda total na distribuição de água para o município de Tobias Barreto é de 51,0%.

#### 6.1.4 HIDROMETRAÇÃO

Segundo dados do SNIS, o índice de hidrometração em Tobias Barreto é de 99,6%.

### **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.

A população flutuante do município de Tobias Barreto foi informada na Tabela 13.

### **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 17 se encontra a demanda de água de Tobias Barreto 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	52.942	36.975	15.967	9.410	13.272	1.515	8,5	8,9	98,0%	101,37	121,64	182,46	8,00%	132,22
5	53.899	38.085	15.814	9.436	14.214	1.519	8,5	8,9	98,8%	99,87	119,85	179,77	6,50%	128,18
10	54.807	39.250	15.557	9.416	15.209	1.516	8,5	8,9	99,0%	99,07	118,88	178,32	5,00%	125,14
15	55.288	39.839	15.449	9.324	15.844	1.502	8,5	8,9	99,0%	102,75	123,30	184,94	5,00%	129,79
20	55.268	39.899	15.368	9.152	16.147	1.474	8,5	8,9	99,0%	104,37	125,25	187,87	5,00%	131,84
25	55.008	39.741	15.267	8.933	16.266	1.438	8,5	8,9	99,0%	104,87	125,84	188,76	5,00%	132,46
30	54.292	39.244	15.048	8.657	16.180	1.394	8,5	8,9	99,0%	104,09	124,91	187,37	5,00%	131,49
35	53.128	38.401	14.727	8.316	15.905	1.339	8,5	8,9	99,0%	102,13	122,56	183,84	5,00%	129,01

Tabela 17 - Demanda de Água para Tobias Barreto

### 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 Tobias Barreto.

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	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%	101,37	121,64	182,46	8,00%	132,22
5	38,0%	20,6%	16,0%	99,87	119,85	179,77	6,50%	128,18
10	25,0%	16,7%	8,3%	99,07	118,88	178,32	5,00%	125,14
15	25,0%	16,7%	8,3%	102,75	123,30	184,94	5,00%	129,79
20	25,0%	16,7%	8,3%	104,37	125,25	187,87	5,00%	131,84
25	25,0%	16,7%	8,3%	104,87	125,84	188,76	5,00%	132,46
30	25,0%	16,7%	8,3%	104,09	124,91	187,37	5,00%	131,49
35	25,0%	16,7%	8,3%	102,13	122,56	183,84	5,00%	129,01

Tabela 18 - Vazão de Produção Máxima Diária (Tobias Barreto)

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

#### Vazão do Sistema Produtor – Vazões Reais de Produção

Sistema	Captação (l/s)	Tratamento (l/s)
Jabiberi (*)	81,72	114
Poços	94,1	94,1
<b>TOTAL</b>	<b>175,8</b>	<b>207,9</b>

(\*) As vazões de produção correspondem às capacidades nominais expressas na "Estrutura do Sistema Produtor", multiplicadas pelo fator 21h/24h, uma vez que as unidades não operam no horário de pico (17:30 h às 20:30 h) de consumo de energia elétrica.

#### Saldo de Produção do SAA de Tobias Barreto

A Tabela a seguir apresenta o balanço entre a Vazão de Produção Máxima Diária Requerida pelo SAA de Tobias Barreto.

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	121,64	175,80	54,16

Ano Concessão	Ano	Vazão de produção máxima diária requerida (L/s)	Vazão de produção disponibilizada (L/s)	Saldo de produção (L/s)
2	2.026	121,03	175,80	54,77
3	2.027	120,54	175,80	55,26
4	2.028	120,14	175,80	55,66
5	2.029	119,85	175,80	55,95
6	2.030	119,61	175,80	56,19
7	2.031	118,88	175,80	56,92
8	2.032	118,18	175,80	57,62
9	2.033	117,54	175,80	58,26
10	2.034	118,88	175,80	56,92
11	2.035	120,21	175,80	55,59
12	2.036	120,99	175,80	54,81
13	2.037	121,76	175,80	54,04
14	2.038	122,53	175,80	53,27
15	2.039	123,30	175,80	52,50
16	2.040	124,05	175,80	51,75
17	2.041	124,37	175,80	51,43
18	2.042	124,66	175,80	51,14
19	2.043	124,94	175,80	50,86
20	2.044	125,25	175,80	50,55
21	2.045	125,54	175,80	50,26
22	2.046	125,62	175,80	50,18
23	2.047	125,68	175,80	50,12
24	2.048	125,76	175,80	50,04
25	2.049	125,84	175,80	49,96
26	2.050	125,92	175,80	49,88
27	2.051	125,68	175,80	50,12
28	2.052	125,42	175,80	50,38
29	2.053	125,17	175,80	50,63
30	2.054	124,91	175,80	50,89
31	2.055	124,66	175,80	51,14
32	2.056	124,14	175,80	51,66
33	2.057	123,62	175,80	52,18
34	2.058	123,09	175,80	52,71
35	2.059	122,56	175,80	53,24

Tabela 19 - Saldo de Produção do SAA - Tobias Barreto

## Resultados da Análise

De acordo com o que foi exposto, a vazão de produção do SAA de Tobias Barreto atende as demandas totais requeridas até o horizonte de Projeto.

É possível observar a seguir 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 e o volume requerido.

A Tabela a seguir apresenta a análise dos déficits de reservação para a sede municipal de Tobias Barreto.

Ano Concessão	Ano	Demanda de água Máxima Diária		Volume de reservação requerido (m³)	Volume de reservação existente (m³)	Saldo de reservação (m³)
		L/s	m³/dia			
1	2.025	121,64	10.510	3.503	1.700	-1.803
2	2.026	121,03	10.457	3.486	1.700	-1.786
3	2.027	120,54	10.415	3.472	1.700	-1.772
4	2.028	120,14	10.380	3.460	1.700	-1.760
5	2.029	119,85	10.355	3.452	1.700	-1.752
6	2.030	119,61	10.335	3.445	1.700	-1.745
7	2.031	118,88	10.271	3.424	1.700	-1.724
8	2.032	118,18	10.210	3.403	1.700	-1.703
9	2.033	117,54	10.155	3.385	1.700	-1.685
10	2.034	118,88	10.271	3.424	1.700	-1.724
11	2.035	120,21	10.386	3.462	1.700	-1.762
12	2.036	120,99	10.454	3.485	1.700	-1.785
13	2.037	121,76	10.520	3.507	1.700	-1.807
14	2.038	122,53	10.586	3.529	1.700	-1.829
15	2.039	123,30	10.653	3.551	1.700	-1.851
16	2.040	124,05	10.718	3.573	1.700	-1.873
17	2.041	124,37	10.745	3.582	1.700	-1.882
18	2.042	124,66	10.770	3.590	1.700	-1.890
19	2.043	124,94	10.795	3.598	1.700	-1.898
20	2.044	125,25	10.821	3.607	1.700	-1.907
21	2.045	125,54	10.846	3.615	1.700	-1.915
22	2.046	125,62	10.853	3.618	1.700	-1.918
23	2.047	125,68	10.859	3.620	1.700	-1.920
24	2.048	125,76	10.866	3.622	1.700	-1.922
25	2.049	125,84	10.873	3.624	1.700	-1.924
26	2.050	125,92	10.879	3.626	1.700	-1.926
27	2.051	125,68	10.859	3.620	1.700	-1.920
28	2.052	125,42	10.837	3.612	1.700	-1.912
29	2.053	125,17	10.815	3.605	1.700	-1.905
30	2.054	124,91	10.792	3.597	1.700	-1.897
31	2.055	124,66	10.770	3.590	1.700	-1.890
32	2.056	124,14	10.726	3.575	1.700	-1.875
33	2.057	123,62	10.680	3.560	1.700	-1.860
34	2.058	123,09	10.635	3.545	1.700	-1.845
35	2.059	122,56	10.589	3.530	1.700	-1.830

Tabela 20 - Déficit de Reservação - Tobias Barreto

## Resultados da Análise

De acordo com o que foi exposto, o SAA de Tobias Barreto apresenta um acentuado déficit de reservação durante todo horizonte de projeto, demandando a implantação de mais 1.000 m<sup>3</sup> à capacidade instalada.

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

### 7.2 METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

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

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

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

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

### 7.3 CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO DE ESGOTO

A cidade de Tobias Barreto não possui Sistema de Esgotamento Sanitário.

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

Ano Concessão	Consumo de Água (l/s)	Projeção da Contribuição de Esgoto - cobertura					
		Índice de Coleta de Esgoto	Índice de Tratamento de Esgoto Coletado	Contribuição de Esgoto			
				Vazão Média Coletada (l/s)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão Tratada (l/s)
1	48,63	90,0%	100,0%	45,9	13,8	59,72	59,72

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)
5	59,83	90,0%	100,0%	51,8	15,6	67,39	67,39
10	73,45	90,0%	100,0%	57,7	17,3	74,97	74,97
15	76,56	90,0%	100,0%	60,1	18,0	78,16	78,16
20	78,06	90,0%	100,0%	61,3	18,4	79,75	79,75
25	78,57	90,0%	100,0%	61,7	18,5	80,22	80,22
30	78,18	90,0%	100,0%	61,4	18,4	79,84	79,84
35	76,88	90,0%	100,0%	60,4	18,1	78,53	78,53

Tabela 21 – Contribuição de Esgoto para Tobias Barreto

Em função da inexistência de SES, o déficit de tratamento total é de 80,22 L/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 Tobias Barreto 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 Tobias Barreto 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 Tobias Barreto, s/n, de 30 de dezembro de 1991 e sua atualização em 30 de dezembro de 2015. 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 22 - 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”, não serão necessárias obras de ampliação da capacidade atual do sistema produtor do SAA de Tobias Barreto até o horizonte de projeto.

### **Obras de Ampliação do Sistema de Reservação**

De acordo com o item “Análise da capacidade de reservação”, serão necessárias obras de ampliação da capacidade atual de reservação da sede municipal de Tobias Barreto. Em função dos déficits apresentados no Quadro “Déficit de Reservação - Tobias Barreto”, prevê-se as seguintes intervenções:

- Criação de um novo setor piezométrico, alimentado a partir das ETA's existentes através de estação elevatória com as seguintes características:

Vazão: 41,0 l/s;

Potência: 20 CV;

Altura manométrica: 25,00 m;

N.º de Conjuntos: 02 (1 + 1R).

- Implantação de linha adutora de água tratada por recalque, com as seguintes características:

Diâmetro/Extensão/Material: 250 mm/2.000 m/PVCDEFºFº.

- Implantação de Reservatório Apoiado, em concreto armado, com capacidade para 600 m<sup>3</sup>, localizado a 2 Km das ETA's existentes, em terreno de propriedade particular;

- Implantação de estação elevatória localizada na mesma área do novo reservatório apoiado de 600 m<sup>3</sup>, com as seguintes características:

Vazão: 41 l/s;

Potência: 20 CV;

Altura manométrica: 25,00 m;

N.º de Conjuntos: 02 (1 + 1R).

- Implantação de Reservatório Elevado, em concreto armado, com capacidade para 400 m<sup>3</sup>, localizado na mesma área do novo reservatório apoiado de 600 m<sup>3</sup>.

### **Obras de Ampliação da Rede de Distribuição**

Da análise da rede de distribuição existente, totalizando 72.500 m de extensão (diâmetros de 50 mm a 300 mm), foi estimada a implantação das seguintes extensões de rede de distribuição, por diâmetro e tipo de material.

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:

- 1ª categoria: 80%;

- 2<sup>a</sup> categoria: 15%;

- 3<sup>a</sup> categoria: 5%.

## 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 23 se apresentam os quantitativos previstos das obras complementares do SAA em Tobias Barreto.

Item	Quantidade
Instalação de Novos Hidrômetros (unid.)	57
Substituição periódica dos hidrômetros (unid.)	88.830
Substituição da rede existente (m)	12.185
Construção de rede incremental (m)	21.062
Execução de novas ligações prediais (unid.)	3.374

Tabela 23 - 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	Ligações Incrementais de Siri
1	2.025	259
2	2.026	258
3	2.027	259
4	2.028	260
5	2.029	261
6	2.030	262
7	2.031	188
8	2.032	188
9	2.033	188
10	2.034	188
11	2.035	188
12	2.036	110
13	2.037	110
14	2.038	110
15	2.039	110
16	2.040	110
17	2.041	47
18	2.042	47

Ano Concessão	Ano	Ligações Incrementais de Siri
19	2.043	47
20	2.044	47
21	2.045	47
22	2.046	18
23	2.047	18
24	2.048	18
25	2.049	18
26	2.050	18
27	2.051	0
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 24 - Ligações Prediais Incrementais - Tobias Barreto

A Figura a seguir mostra a concepção do sistema de abastecimento de água proposto para Tobias Barreto.

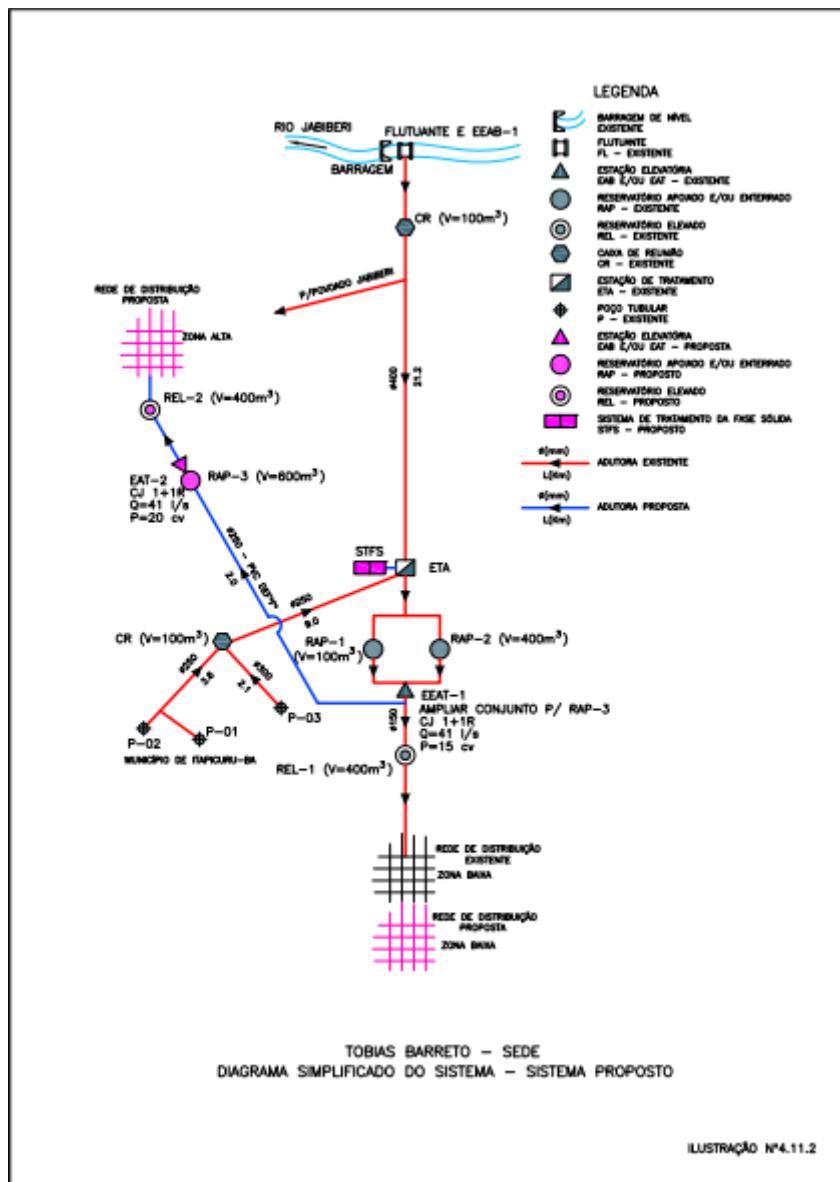


Figura 7 - Diagrama simplificado do sistema proposto

## 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 Tobias Barreto 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 Tobias Barreto 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 Tobias Barreto, s/n, de 30 de dezembro de 1991 e sua atualização em 30 de dezembro de 2015. 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 25 - Prazos das Ações Propostas

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

### Descrição Geral

A topografia apresenta declividades da ordem de 0,5%; as vias possuem pavimentação em asfalto e paralelepípedos, sendo o solo para escavação de valas classificado da seguinte forma:

- 1<sup>a</sup> categoria: 70%;
- 2<sup>a</sup> categoria: 20%;
- 3<sup>a</sup> categoria: 10%.

A área de estudo foi dividida em 12 (doze) sub-bacias, com 12 (doze) estações elevatórias e respectivos emissários, que encaminham seus efluentes coletados até a estação de tratamento localizada no quadrante sudeste da sede.

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

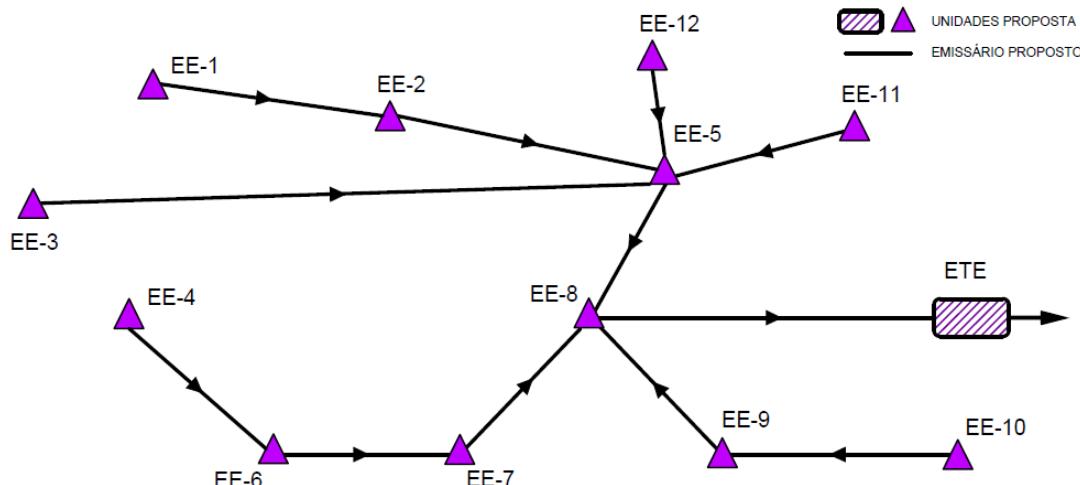


Figura 8 - Sistema de interligação das elevatórias

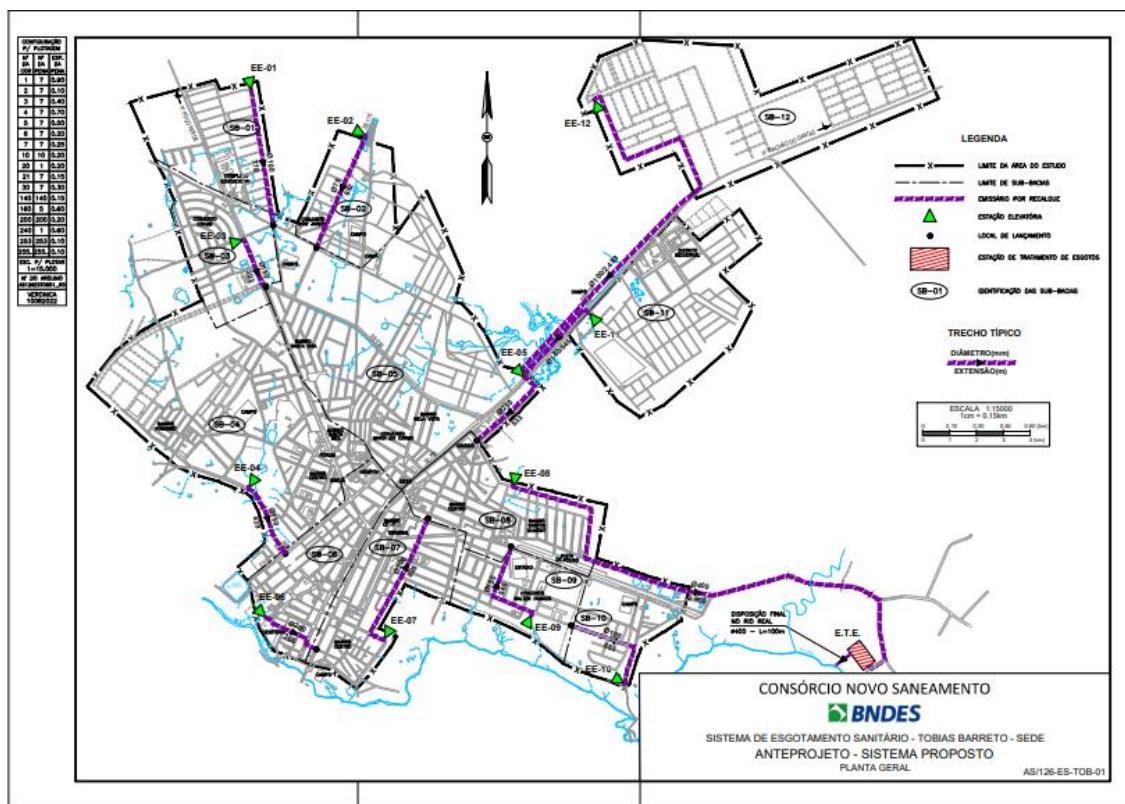
Na Tabela a seguir é possível verificar a população total/esgotável e vazões dos próximos anos.

0	População (hab.)		Vazões Domésticas (L/s)			Vazão de infiltração (L/s)	Vazões Total (L/s)		
	Total	Esgotável	Qméd	Qmd	Qmh		Qméd	Qmd	Qmh
1	52.942	47.648	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	53.181	47.863	7,87	9,45	14,17	1,82	9,69	11,27	15,99
3	53.420	48.078	16,26	19,52	29,27	3,75	20,02	23,27	33,03
4	53.660	48.294	25,13	30,16	45,24	5,80	30,93	35,96	51,04
5	53.899	48.509	34,49	41,39	62,08	7,96	42,45	49,35	70,04
6	54.138	48.724	44,28	53,14	79,71	10,22	54,50	63,36	89,93
7	54.305	48.875	54,19	65,03	97,55	12,51	66,70	77,54	110,06
8	54.472	49.025	64,46	77,35	116,02	14,87	79,33	92,22	130,89
9	54.640	49.176	74,97	89,97	134,95	17,30	92,28	107,27	152,25
10	54.807	49.326	75,91	91,09	136,64	17,52	93,43	108,61	154,15
11	54.974	49.477	76,75	92,10	138,15	17,71	94,46	109,81	155,87
12	55.053	49.548	77,22	92,66	139,00	17,82	95,04	110,48	156,82
13	55.131	49.618	77,69	93,23	139,84	17,93	95,62	111,15	157,77
14	55.210	49.689	78,16	93,79	140,68	18,04	96,19	111,82	158,72
15	55.288	49.759	78,72	94,46	141,69	18,17	96,88	112,63	159,86
16	55.367	49.830	79,19	95,02	142,53	18,27	97,46	113,30	160,81
17	55.342	49.808	79,37	95,25	142,87	18,32	97,69	113,56	161,19
18	55.317	49.785	79,56	95,47	143,21	18,36	97,92	113,83	161,57
19	55.292	49.763	79,75	95,70	143,54	18,40	98,15	114,10	161,95
20	55.268	49.741	79,93	95,92	143,88	18,45	98,38	114,37	162,33
21	55.243	49.719	80,12	96,15	144,22	18,49	98,61	114,64	162,71
22	55.184	49.666	80,12	96,15	144,22	18,49	98,61	114,64	162,71
23	55.125	49.613	80,22	96,26	144,39	18,51	98,73	114,77	162,90
24	55.067	49.560	80,22	96,26	144,39	18,51	98,73	114,77	162,90
25	55.008	49.507	80,31	96,37	144,56	18,53	98,84	114,90	163,09
26	54.949	49.454	80,40	96,48	144,72	18,55	98,96	115,04	163,28
27	54.785	49.307	80,22	96,26	144,39	18,51	98,73	114,77	162,90
28	54.620	49.158	80,03	96,03	144,05	18,47	98,50	114,50	162,52
29	54.456	49.010	79,84	95,81	143,71	18,42	98,27	114,23	162,14
30	54.292	48.863	79,75	95,70	143,54	18,40	98,15	114,10	161,95
31	54.127	48.714	79,56	95,47	143,21	18,36	97,92	113,83	161,57
32	53.877	48.489	79,19	95,02	142,53	18,27	97,46	113,30	160,81
33	53.628	48.265	78,90	94,69	142,03	18,21	97,11	112,89	160,24
34	53.378	48.040	78,53	94,24	141,35	18,12	96,65	112,36	159,48
35	53.128	47.815	78,25	93,90	140,85	18,06	96,31	111,96	158,91

Tabela 26 - População Total/Esgotável e Vazões

A seguir é possível acompanhar as características das Unidades a serem implantadas.

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



### 9.1.1 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES

Tobias Barreto não possui estação de tratamento de esgoto funcionando no momento. Por isso, não foi possível obter informações sobre o monitoramento da qualidade dos efluentes.

### 9.2 RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES

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

Na Tabela 27 se apresentam os quantitativos previstos das obras complementares do SES de Tobias Barreto.

Item	Quantidade
Construção de rede incremental (m)	60.938
Execução de novas ligações prediais (unid.)	8.415

Tabela 27 - 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 28 - 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 29 - Produtos Químicos - SES

### 10.2.2 ENERGIA ELÉTRICA

A empresa concessionária de energia local é a ENERGISA SERGIPE.

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

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

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

Consumo anual: *Consumo médio x 24h x 365 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 unidade operacionais previstas neste planejamento.

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

#### **Administração**

CARGO	QTDE	SALÁRIO (R\$)	ENC SOCIAIS (R\$)	TOTAL (R\$)
Diretor	1	40.000	35.564,00	75.564,00
Coordenador	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Secretária	1	2.000,00	2.158,20	4.158,20
Advogado	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Engenheiro de segurança	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Técnicos de segurança	3	5.000,00	4.795,50	9.795,50
Engenheiro ambiental	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Técnico Ambiental	3	5.000,00	4.795,50	9.795,50
Coordenador de TI	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Assistente TI	3	5.000,00	4.795,50	9.795,50
Médico do Trabalho	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Enfermeiro	5	3.500,00	3.476,85	6.976,85
Assistente de Comunicação	1	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Coordenador Assistência Social	1	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Assistente social	5	3.000,00	3.037,30	6.037,30
Estagiários de assistência social	5	1.000,00	0,00	1.000,00
Gerente Comercial	1	20.000,00	17.982,00	37.982,00
Coordenador Atendimento	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Coordenador Faturamento	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Coordenador Comercial de Campo	5	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Gerente de Operações	1	20.000,00	17.982,00	37.982,00
Coordenador Água	2	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Supervisor ETAS	6	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Supervisor Redes água	5	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Coordenador Esgoto	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Supervisor ETES	5	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Supervisor Redes esgoto	5	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Gerente Manutenção	2	20.000,00	17.982,00	37.982,00

CARGO	QTDE	SALÁRIO (R\$)	ENC SOCIAIS (R\$)	TOTAL (R\$)
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 30 - 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 31 - 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 32 - 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 33 - 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 34 - 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 35 - 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 36 - 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 37 - 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

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



CONCREMAT  
engenharia e tecnologia



navarro  
prado  
Navarro Prado,  
Nefussi Mardel  
& Sárosa Silva



INCIBRA



AAA 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 39 - 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 40 - 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 41 - 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 42 - 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 43 - 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 Tobias Barreto ao longo do horizonte de planejamento.

<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>	<b>Estruturas</b>	<b>Total</b>
Ligaçāo Predial (Mil R\$)	2.615	
Total rede substituição (Mil R\$)	2.945	
Total rede incremental (Mil R\$)	12.575	
Captação Superficial (Mil R\$)	0	
Captação Subterrânea (Mil R\$)	0	
EEAB (Mil R\$)	0	
Adutora Bruta (Mil R\$)	0	
EEAT (Mil R\$)	877	
Adutora Tratada (Mil R\$)	1.674	
ETA (Mil R\$)	0	
Reservação (Mil R\$)	2.532	
Hidrometração complementação do parque (Mil R\$)	10	
Hidrometração substituição (Mil R\$)	15.149	
Projetos SAA (Mil R\$)	409	
Aquisição de Áreas (Mil R\$)	105	
Ambiental (Mil R\$)	71	
Telemetria e Automação (Mil R\$)	170	
Programa de perdas - DMC (Mil R\$)	0	
Reformas	3.095	
Reinvestimento (Mil R\$) CPXSAA	2.927	
<b>Total CAPEX SAA (Mil R\$)</b>	<b>45.155</b>	
Produtos Químicos (Mil R\$)	20.135	
Transporte Lodo (Mil R\$)	3.547	
Energia Elétrica (Mil R\$)	9.843	
Recursos Humanos (Mil R\$)	59.974	
Seguro (Mil R\$)	4.675	
<b>Total OPEX SAA (Mil R\$)</b>	<b>98.173</b>	

Tabela 44 - Custos de Capex e Opex do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Tobias Barreto

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	<b>Estruturas</b>	<b>Total</b>
Ligaçāo (Mil R\$)	12.613	
Rede Coletora (Mil R\$)	44.171	
EEE (Mil R\$)	4.802	
Linha de Recalque (Mil R\$)	8.358	
Linha de Gravidade (Mil R\$)	197	
ETE (Mil R\$)	16.660	
Tratamento de Iodo (Mil R\$)	0	
Emissário (Mil R\$)	0	
Projetos SES (Mil R\$)	3.700	
Aquisição de Áreas (Mil R\$) SES	1.585	
Ambiental (Mil R\$) CPXSES	153	
Telemetria e Automação (Mil R\$) CPXSES	1.073	
Reformas SES	0	
Reinvestimento (Mil R\$) CPXSES	9.249	
<b>Total CAPEX SES (Mil R\$)</b>	<b>102.562</b>	
Produtos Químicos (Mil R\$) OPXSES	9.528	
Transporte Lodo (Mil R\$)	5.702	
Energia Elétrica (Mil R\$)	9.201	
USI (Mil R\$)	0	
Recursos Humanos (Mil R\$) OPXSES	56.565	
Ambiental (Mil R\$) OPXSES	0	
Seguro (Mil R\$) OPXSES	4.050	
Aluguel (Mil R\$) OPXSES	0	
Miscelâneas (Mil R\$)	0	
<b>Total OPEX SES (Mil R\$)</b>	<b>85.046</b>	

Tabela 45 - Custos de Capex e Opex do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Tobias Barreto

<b>Ano</b>	<b>Custo total (Mi R\$)</b>
1	4.426
2 a 5	22.671
6 a 10	26.397
11 a 15	19.150
15 a 20	18.231
21 a 25	17.729
26 a 30	17.436
31 a 35	17.289
<b>Total</b>	<b>143.328</b>

Tabela 46 - Estimativas de custos para implantação e operação dos SAA do município de Tobias Barreto 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 total (Mi R\$)
1	1.339
2 a 5	66.663
6 a 10	42.007
11 a 15	16.089
15 a 20	15.606
21 a 25	15.402
26 a 30	15.318
31 a 35	15.182
Total	<b>187.608</b>

Tabela 47 - Estimativas de custos para implantação e operação dos SES ao longo do horizonte de planejamento