

## Apêndice 1

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

## ÍNDICE

PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE CAPELA	5
1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO	5
2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	5
2.1 LOCALIZAÇÃO E INSERÇÃO REGIONAL	5
2.2 DEMOGRAFIA	6
2.3 DESENVOLVIMENTO HUMANO	6
2.4 EDUCAÇÃO	6
2.5 SAÚDE	7
2.6 RENDA	7
2.7 CLIMA	8
2.8 RELEVO, SOLO E VEGETAÇÃO	8
2.9 DISPONIBILIDADE HÍDRICA E QUALIDADE DAS ÁGUAS	8
2.9.1 DIVISÃO HIDROGRÁFICA EXISTENTE	8
2.9.2 UNIDADES DE PLANEJAMENTO – UP	9
2.9.3 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA	11
2.9.4 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	12
2.9.5 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	12
2.9.6 SÍNTESE DOS RESULTADOS	14
2.9.7 ANÁLISE DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS	16
2.10 ASPECTOS AMBIENTAIS	17
2.10.1 REGULARIDADE AMBIENTAL	17
2.10.2 LICENÇAS AMBIENTAIS VIGENTES	17
2.10.3 OUTORGAS DE RECURSOS HÍDRICOS	17
2.10.4 PROGRAMA SOCIOAMBIENTAIS	18
2.10.4.1 ANÁLISE DOS PROGRAMAS E POLÍTICAS SOCIOAMBIENTAIS DA EMPRESA	18
2.10.4.2 AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	19
2.10.4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS E PASSIVOS SOCIOAMBIENTAIS EXISTENTES E POTENCIAIS	19
2.10.4.4 PONTOS CRÍTICOS E RECOMENDAÇÕES DE AJUSTE À ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS	20

2.10.4.5	INDICAÇÃO DE ADOÇÃO DE MECANISMOS DE MITIGAÇÃO DOS RISCOS SOCIOAMBIENTAIS QUE ASSEGUREM A SUSTENTABILIDADE E CONTINUIDADE DAS OPERAÇÕES	20
2.10.5	INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	21
2.10.6	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	21
2.11	PARCELAMENTO	23
2.12	USO E OCUPAÇÃO	23
2.13	ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL	24
2.14	ATIVIDADES E VOCAÇÕES ECONÔMICAS	24
2.15	REGULAÇÃO E TARIFAÇÃO	25
3	DIAGNÓSTICO	26
3.1	SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	26
3.2	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	26
3.2.1	CARACTERIZAÇÃO GERAL	26
3.2.2	DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES EXISTENTES	29
3.2.3	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA	33
3.3	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	33
4	OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS	33
4.1	ÍNDICES DE ATENDIMENTO DO SAA E SES	33
5	PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA	35
5.1	PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA DAS ÁREAS URBANAS	35
5.2	PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS DOS POVOADOS	38
6	DÉFICITS DO SAA	39
6.1	CRITÉRIOS DE CÁLCULO	39
6.1.1	CONSUMO DE ÁGUA	39
6.1.2	DEMANDA DE ÁGUA	39
6.1.3	PERDAS FÍSICAS E COMERCIAIS	40
6.1.4	HIDROMETRAÇÃO	42
6.1.5	ATENDIMENTO À POPULAÇÃO FLUTUANTE	42
6.1.6	COEFICIENTES UTILIZADOS NO DIMENSIONAMENTO DAS DEMANDAS	42
6.1.7	METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO	42
6.2	RESULTADO DA DEMANDA	42
6.3	CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO DE ÁGUA	44
7	DÉFICITS DO SES	47

7.1	CRITÉRIOS DE CÁLCULO	47
7.2	METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO	47
7.3	CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO DE ESGOTO	48
8	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA	48
8.1	RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE	49
8.2	RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES	50
9	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES	51
9.1	RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE	52
9.1.1	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES	54
9.2	RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES	54
10	INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS	54
10.1	CAPEX	54
10.1.1	CRITÉRIOS E DIRETRIZES GERAIS	54
10.1.2	CRITÉRIOS E DIRETRIZES ESPECÍFICOS	55
10.2	OPEX	56
10.2.1	PRODUTOS QUÍMICOS	57
10.2.2	ENERGIA ELÉTRICA	57
10.2.3	TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO DE LODO	57
10.2.4	GESTÃO E RECURSOS HUMANOS	58
10.3	RESULTADOS	65

# PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE CAPELA

## 1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

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

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

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

## 2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

### 2.1 LOCALIZAÇÃO E INSERÇÃO REGIONAL

O município de Capela está localizado na mesorregião Leste Sergipano, a 67 quilômetros da capital Aracaju. O território compreende uma área total de 431,9 km<sup>2</sup>, a altitude média da sede, em relação ao nível do mar, segundo o CPRM (2002), é de 162 metros. A sede está localizada nas coordenadas 10°30'37" latitude sul e 37°03'16" longitude oeste, tendo como limites os municípios de Aquidabã, Muribeca, Japaratuba, Rosário do Catete, Nossa Senhora das Dores e Cumbe (PMSB, 2015). O acesso principal à sede municipal ocorre pelas rodovias BR-101/SE-438 Na figura a seguir é apresentada a localização do município.

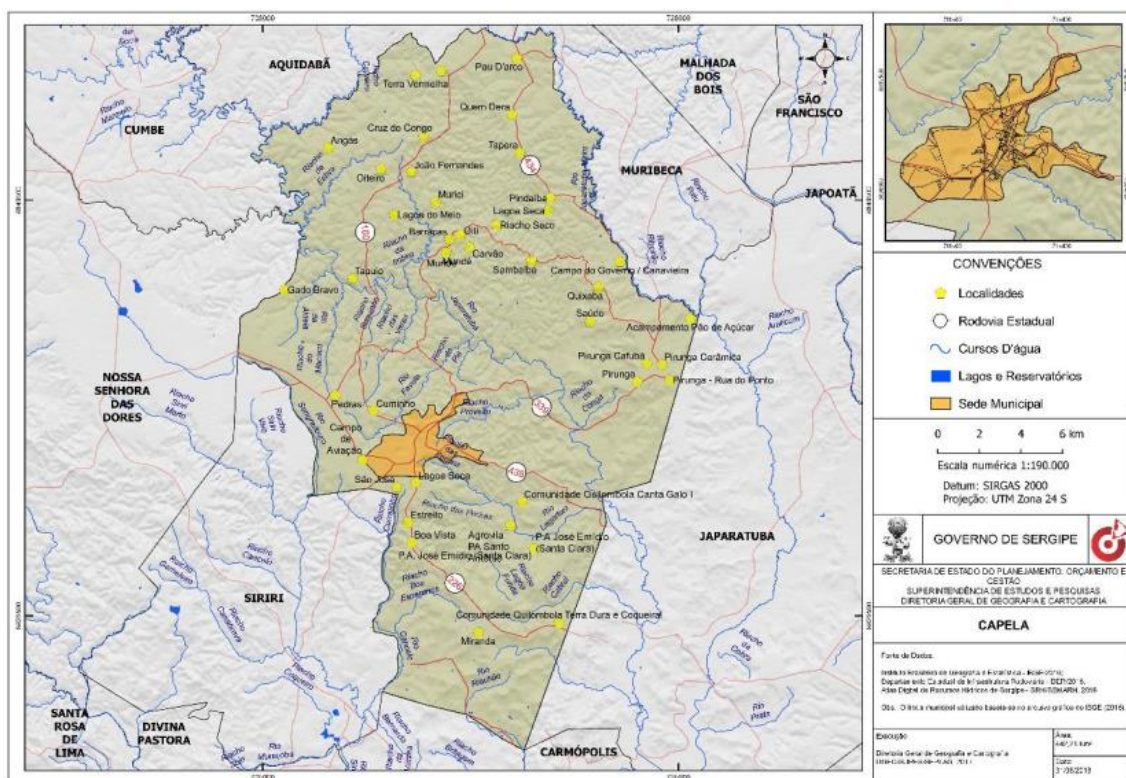


Figura 1 - Localização e inserção regional do município – Capela

Fonte: Observatório Sergipe (2018).

## 2.2 DEMOGRAFIA

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

De acordo com a estimativa da população residente para os municípios IBGE (2021), o município possui 16.907,0 habitantes, com densidade demográfica de 38,2 hab./km². De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas (PNUD), entre 2013 e 2017 o município apresentou um aumento de 4,24% 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 0,444 e para o ano de 2010 foi de 0,615 representado em termos relativos uma taxa de crescimento de 38,51% 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 - Capela, 31,85% eram analfabetos, 29,97% tinham o ensino fundamental completo, 19,97% possuíam o ensino médio completo e 4,36%, 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).

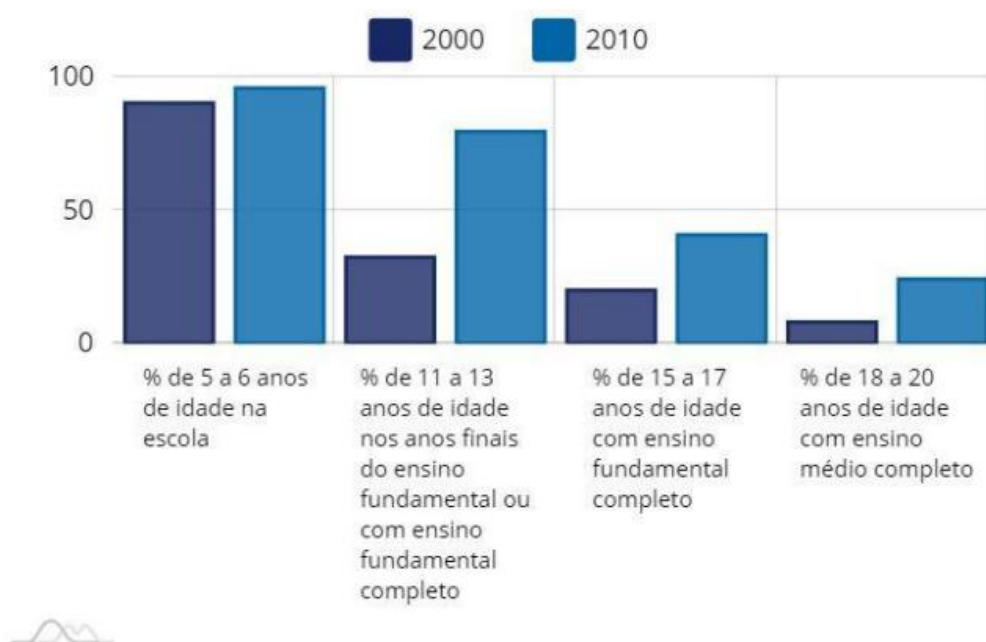


Figura 2 - Fluxo escolar por faixa etária no município – Capela

Fonte: PNUD, IPEA e FJP.

## 2.5 SAÚDE

Um dos fatores que refletem as condições do saneamento básico nos municípios é a taxa de mortalidade infantil. Ela é definida como o número de óbitos de crianças com menos de um ano de idade para cada mil nascidos vivos, e segundo a meta 3.2 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS das Nações Unidas, deve estar abaixo de 12 óbitos por mil nascidos vivos em 2030 no país. No município ela passou de 50,48 por mil nascidos vivos em 2000 para 24,70 por mil nascidos vivos em 2010 no município. Na UF, essa taxa passou de 42,97 para 22,22 óbitos por mil nascidos vivos no mesmo período (PNUD, 2013).

## 2.6 RENDA

No tocante a renda per capita, o indicador que possibilita mensurar a riqueza produzida em um determinado território, podendo ser o país, unidade federativa, estado ou município é Produto Interno Bruto – PIB. O PIB é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos dentro do território econômico de um país, independentemente da nacionalidade dos proprietários das unidades produtoras (IBGE, 2019). O PIB per capita para ano de 2019 no município foi de R\$ 11.393,56. 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\$ 157,70, em 2000, e de R\$ 326,55 em 2010. Ainda, o Índice de Gini, que mede a desigualdade de renda, no município passou de 0,55 em 2000, para 0,53 em 2010, indicando, portanto, houve redução na desigualdade de renda.

## **2.7 CLIMA**

O município de Capela está inserido no Agreste, apresentando um clima tropical. No inverno existe muito menos pluviosidade que no verão. A temperatura média anual é de 24,3°C. O valor da pluviosidade média anual é de 1.229mm, tem o mês de novembro como o mais seco com 36mm de precipitação e maio é o que apresenta maior precipitação com uma média de 213mm. Com relação às temperaturas, o mês de fevereiro é o mais quente do ano com uma temperatura média de 26°C e o mês de julho tem a temperatura mais baixa do ano com uma média de 22°C (PMSB, 2015).

## **2.8 RELEVO, SOLO E VEGETAÇÃO**

O município de Capela apresenta um relevo bem peculiar, constituído de enormes colinas dotadas de grandes áreas planas nas partes mais altas e localizadas entre regiões de vale, chamadas de "tabuleiros". O relevo é dissecado, predominando as formas de tabuleiros, colinas e cristas, com aprofundamento da drenagem de muito fraca a fraca. O município apresenta quatro tipos de solos: Argissolos, Latossolos, Luvisolos e Neossolos. Sua vegetação se classifica como Capoeira, Caatinga, Mata e Cerrado, com áreas cobertas por floresta estacional, floresta ombrófila, mata ciliar e pastagem (PMSB, 2015).

## **2.9 DISPONIBILIDADE HÍDRICA E QUALIDADE DAS ÁGUAS**

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

### **2.9.1 DIVISÃO HIDROGRÁFICA EXISTENTE**

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





Figura 3 - Bacias Hidrográficas de Sergipe

Bacia Hidrográfica	Área (km²)	Vazão Média (m³/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 Capela está contido na bacia hidrográfica do Rio Japaratuba.

## 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 Curitiba, 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 Piauitinga	Rio Piauitinga
UP 20 – Rio Fundo	Rio Fundo
UP 21 – Rio Guararema	Rio Guararema, Rio Pagão
UP 22 – Rio Piauí	Rio Piauí, Rio Biriba
UP 23 - Alto Rio Real	Rio Real
UP 24 – Rio Jabiberi	Rio Jabiberi
UP 25 - Médio Rio Real	Rio Real
UP 26 – Rio Itamirim	Rio Itamirim
UP 27 - Baixo Rio Real	Rio Real, Rio Paripe

Tabela 2 - Unidades de Planejamento

Com essa divisão de Unidades de Planejamento o município de Capela está inserido na UP 4 (Alto Rio Japaratuba) e UP 5 – Japaratuba Mirim.

### 2.9.3 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA

A Bacia do Rio Japaratuba, a qual está localizado a área territorial de Capela, concentra apenas 6,3% da população do Estado, a menor participação populacional entre as bacias. É, no entanto, a única totalmente inserida nos limites do espaço estadual.

Considerando o aspecto do saneamento ambiental, a ausência de cobertura relativa a esgotamento sanitário denota uma situação precária. E a exploração do petróleo e gás natural em terra nos municípios de Carmópolis, Japaratuba, General Maynard, Siriri, Riachuelo e Rosário do Catete apresenta-se como um dos mais relevantes aspectos de uso e ocupação do solo dessa bacia.

A área de proteção ambiental existente no âmbito da Bacia do Rio Japaratuba é a Reserva Biológica de Santa Isabel (federal), próxima ao litoral. O Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, localizado no município de Capela, a 67 km da capital sergipana, é um dos maiores remanescentes de Mata Atlântica do Estado, com uma área total aproximada de 766 ha.

Ressaltam-se os aspectos:

- **Ambiente lótico** - a maior parte das águas do Rio Japaratuba está classificada como doce. O trecho situado na mesorregião do sertão sergipano tem suas águas classificadas como salobras. Os demais trechos, incluídos os afluentes localizados na mesorregião do leste sergipano, passam a ser classificados como de água doce. Com o crescimento populacional na bacia, se não houver melhoria significativa nos indicadores de saneamento ambiental, deverá ocorrer o 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. A área da Bacia do Rio Japaratuba concentra, praticamente, toda produção de petróleo e gás natural em terra do estado de Sergipe. Esse aspecto resultará num impacto ambiental característico, evidenciado nas análises físicas e químicas pelas altas concentrações de óleos e graxas e fenóis. Registre-se que, nas duas últimas décadas, o crescimento demográfico mais significativo na bacia ocorreu nos municípios localizados nas áreas próximas à exploração de petróleo e gás natural. Também se registrou o aumento expressivo nas culturas de mandioca, cana-de-açúcar e coco-da-bahia, o que demanda atenção especial no que se refere à contaminação por lançamento de esgoto e fertilizantes.

- **Ambiente lêntico** - na Bacia do Rio Japaratuba foram analisadas, em 2002, amostras de água provenientes de dois açudes: Cumbe e Rosário do Catete.

Ambos tiveram suas águas classificadas como doces, segundo o CONAMA nº 357/2005.

- **Ambiente estuarino** - os resultados de DBO, nitrogênio total, nitrato, nitrito, amônia e fósforo total mostraram-se consistentes com o lançamento de esgoto bruto em 2002. Os resultados apresentados mostraram que o ambiente aquático era tipicamente de estuário. O resultado da análise bacteriológica foi positivo para coliformes fecais.

#### 2.9.4 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

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

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

Avaliando os indicadores de disponibilidade hídrica para a área total da bacia hidrográfica do Rio Japaratuba, conclui-se que os valores calculados apresentam elevada potencialidade hídrica superficial. No entanto, 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 Japaratuba alcança uma vazão de 12,02 m<sup>3</sup>/s, ou seja, 379,09 milhões de metros cúbicos de escoamento médio anual.

Devido às características de seu relevo, que não são favoráveis à implantação de barragens com capacidade de regularização plurianual, sua capacidade hidrológica fica reduzida às disponibilidades naturais, que representam 0,43 m<sup>3</sup>/s, ou seja, 13,24 milhões de metros cúbicos de escoamento médio anual, com garantia de atendimento em 90% dos anos, valor insuficiente para Projetos Hídricos de certo porte, principalmente aqueles que requerem baixo risco de falha em seu atendimento.

Cerca de 38 milhões de metros cúbicos de escoamento anual poderiam ser regularizados, se fosse possível a efetivação das descargas potenciais com a utilização de reservatórios para regularização dos escoamentos, aplicando-se as taxas médias de aproveitamento observadas no Nordeste, com uma garantia de 90%.

Já para uma garantia de 99%, as descargas representam 0,33 m<sup>3</sup>/s, ou seja, 10,41 milhões de metros cúbicos de escoamento médio anual. A alternativa apresentada com a utilização de pequenas barragens e com área de influência não superior a 5 km<sup>2</sup>, que atende diretamente uma população não superior a 50 habitantes, não permite alterar o atual estágio de problemas sociais e econômicos provocados pela restrição hídrica dominante na Bacia do Rio Japaratuba.

#### 2.9.5 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

O diagnóstico das águas subterrâneas no estado de Sergipe foi elaborado com base em dados secundários; a classificação e caracterização hidrogeológica dos aquíferos do estado de Sergipe foi feita fundamentada na metodologia proposta por Rocha (2007) no

Diagnóstico Hidrogeológico do Estado de Mato Grosso, Costa (1999) no Plano Diretor dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Mundaú - AL, Costa (2001) no Plano Diretor dos Recursos Hídricos da Bacia dos Rios Paraíba, Sumaúma e Remédios – AL – e no estudo Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil (CPRM, 2003).

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

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

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

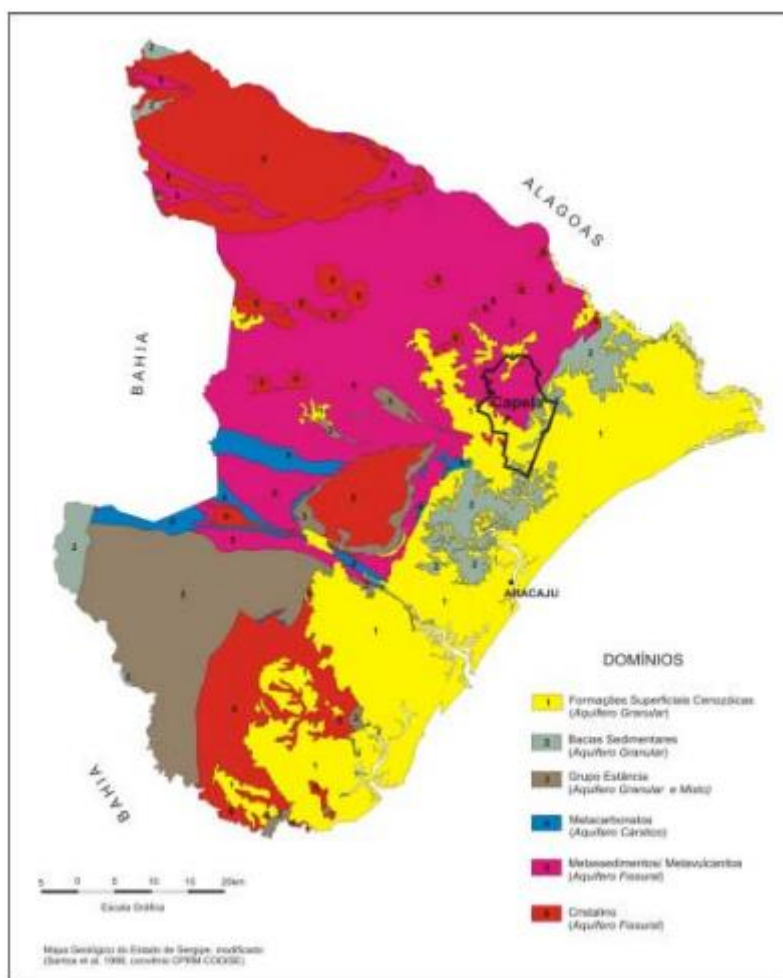


Figura 4 - Domínios Hidrogeológicos do Estado de Sergipe

Fonte: CPRM (2002).

Portanto, Capela pode-se distinguir quatro domínios hidrogeológicos: Metasedimentos/Metavulcanitos, Cristalino, Formações Superficiais Cenozóicas e Bacias Sedimentares, o primeiro ocupando aproximadamente 50% do território municipal (CPRM, 2002).

#### 2.9.6 SÍNTESE DOS RESULTADOS

Constata-se pela análise da Tabela 3 seguinte, que a disponibilidade explorável de  $813,123 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$  representa uma parcela ínfima (0,43%) das reservas permanentes ( $182,041 \times 10^9 \text{ m}^3$ ) dos aquíferos. Cabe ainda ressaltar que a disponibilidade sustentável estimada para as bacias não necessariamente coincide com as estimativas apresentadas abaixo, uma vez que nem sempre a linha limítrofe do domínio coincide com o limite da bacia, gerando áreas diferentes que influenciam no cálculo da disponibilidade sustentável.



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

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

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

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

Tabela 4 - Parâmetro Quantitativo por Domínio Aquífero

O Domínio Poroso com 504,58 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/ano representa cerca de 70% das disponibilidades explotáveis da bacia, onde a Bacia Sedimentar de Sergipe, em função da sua área de recarga dentro deste domínio e características hidrogeológicas, é o que apresenta maior potencialidade. Não foi possível distinguir a participação do aquífero Barreiras, pois no âmbito da Bacia Sedimentar esse aquífero integra um sistema aquífero com as formações da bacia sedimentar.

Apenas na área onde o mesmo ocorre sobre o embasamento cristalino seria possível a sua individualização, o que não corresponde ao total desse aquífero. Destaca-se também a participação do Domínio Cárstico-Fissural Sedimentar como importante

manancial para o Estado, pois responde por cerca de 28% do potencial hídrico subterrâneo e contribui de forma decisiva para o atendimento das demandas no terço superior das bacias dos rios Vaza Barris e Piauí.

### 2.9.7 ANÁLISE DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS

As disponibilidades hídricas em Sergipe sinalizam para duas situações diferenciadas. A disponibilidade global, incluindo o expressivo manancial do Rio São Francisco, resulta numa cifra em torno de 20,4 bilhões de m<sup>3</sup>/ano. Parte desta disponibilidade é apropriada pelo Estado, através de adutoras que abastecem municípios ribeirinhos ao São Francisco ou que transpõem água para atender outras bacias, tirando proveito da ampla condição oferecida por este manancial. Assim, a disponibilidade aqui considerada inclui a transposição de água feita pela DESO para atender às demandas nas bacias dos rios Japaratuba, Sergipe, Vaza Barris, Piauí e Real.

Quando se analisam as bacias que compõem a maior parte do interior sergipano, incluindo as bacias dos rios Japaratuba, Sergipe, Vaza Barris, Piauí, Real e as dos grupos de bacias GC-1 e GC-2, verifica-se que a disponibilidade contabilizada nestas bacias é da ordem de 253,0 milhões de m<sup>3</sup>/ano, ou seja, 8.023 l/s, incluindo as vazões transpostas pela DESO. Embora importante para estas bacias, pela oferta estratégica que representa, não cabe ser comparada com as disponibilidades oferecidas pelo Rio São Francisco, mesmo porque, como um rio de integração nacional, oferece ao estado de Sergipe águas coletadas nos demais Estados de montante e regularizadas para atender a demanda das geradoras de energia do Sistema CHESF.

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Sergipe PERH-SE, em 2010 o estado de Sergipe demandava 505.296.996 m<sup>3</sup>/ano, da qual 269.137.303 m<sup>3</sup>/ano estava localizada na Bacia do Rio São Francisco, ou seja, mais da metade. É nesta bacia que se localizam as mais importantes áreas irrigadas do Estado.

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, sendo a Bacia do Rio Japaratuba responsável pela demanda de 30.496.960 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.

Das 27 UP nas quais o Estado está dividido em seu conjunto de bacias, as UP 5, 6 e 7, na Bacia do Rio Japaratuba, apresentam discretos déficits variando de 5 l/s a 273 l/s.

Uma análise sucinta da situação dos saldos de balanço apurados por bacia e por Unidade de Planejamento mostra que, na visão do PERH, ocorrem superávits importantes nas

bacias do Rio São Francisco e do Rio Sergipe. No primeiro, por ser um manancial de porte regional que conta com expressiva oferta hídrica. No caso da Bacia do Rio Sergipe porque conta com reservatórios e transposição capazes de atender suas demandas e ainda garantir saldo relevante para atendimento ao crescimento futuro de demanda.

As UP do Rio Japaratuba: a UP-4 (Alto Rio Japaratuba) é ligeiramente superavitária (6 l/s) e a UP-5 (Rio Japaratuba Mirim) apresenta discreto déficit de 5 l/s. A UP-6 (Rio Siriri) e a UP-7 (Baixo Rio Japaratuba) apresentam déficits mais pronunciados em seu saldo.

Como característica do balanço hídrico na Bacia do Rio Japaratuba, pode-se mencionar o importante papel das demandas industriais, pois superam todas as demais, inclusive, a de abastecimento humano.

Esta situação deficitária que foi identificada no balanço das UP poderá ser neutralizada com incremento do aporte hídrico subterrâneo, uma vez que a bacia possui grande parte do seu território sobre o domínio poroso que oferece importante condição exploração de águas subterrâneas.

## **2.10 ASPECTOS AMBIENTAIS**

### **2.10.1 REGULARIDADE AMBIENTAL**

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

### **2.10.2 LICENÇAS AMBIENTAIS VIGENTES**

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

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

### **2.10.3 OUTORGAS DE RECURSOS HÍDRICOS**

A outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio do Estado é ato administrativo mediante o qual o poder público outorgante, representado no estado de Sergipe, através da sua Superintendência Especial de Recursos Hídricos e Meio

Ambiente – SERHMA, autoriza ao outorgado o uso de recursos hídricos, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo documento.

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

A maior parte dos sistemas de abastecimento de água no estado possuem outorga válida. As validades variaram entre 2 e 30 anos. No entanto, não existem informações sobre a existência de outorgas vigentes para este município.

#### **2.10.4 PROGRAMA SOCIOAMBIENTAIS**

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

##### **2.10.4.1 ANÁLISE DOS PROGRAMAS E POLÍTICAS SOCIOAMBIENTAIS DA EMPRESA**

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

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

Quadro 1 - Programas ambientais e socioambientais informados pela DESO

#### 2.10.4.2 AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

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

#### 2.10.4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS E PASSIVOS SOCIOAMBIENTAIS EXISTENTES E POTENCIAIS

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

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

dos imóveis nas áreas sem o saneamento básico, degradação acelerada do meio ambiente, superlotação do sistema público de saúde, dentre outros.

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

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

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

O estado de Sergipe, possui seu território inserido dentro de dois grandes biomas brasileiros, a Caatinga e a Mata Atlântica. O município de Capela está inserido no bioma Mata Atlântica.

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

Capela 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.

De acordo com a Lei nº 252/2007, de 26 de setembro de 2007, que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental do Município de Capela, no seu anexo IV do Plano Diretor, ilustra áreas para conservação e preservação, classificadas quanto

ao tipo de Unidade de Conservação segundo os parâmetros da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.

O município de Capela possui 1 (uma) Unidade de Conservação. Na Tabela a seguir é possível observar as Unidades de Conservação (UC) situadas no território sergipano, dentre elas podemos destacar no município de Capela o Refúgio De Vida Silvestre Mata do Junco.

Nome	Município(s)	Área dos biomas (ha)	Ato Legal de Criação
Parque Nacional Da Serra De Itabaiana	Areia Branca, Campo do Brito, Itabaiana, Itaporanga D'Ajuda, Laranjeiras e Malhador	8.025	Decreto S/N de 15/06/2005
Reserva Biológica De Santa Isabel	Pacatuba e Pirambu	4.110	Decreto 96.999 de 20/10/1988
Floresta Nacional Do Ibura	Laranjeiras e Nossa Senhora do Socorro	144	Decreto S/N de 19/09/2005
Área De Proteção Ambiental Do Litoral Sul	Estância, Indiaroba, Itaporanga D'Ajuda e Santa Luzia do Itanhy	43.917	Decreto 13.468 de 21/01/1993
Área De Proteção Ambiental Do Morro Do Urubu	Aracaju	213	Decreto 13.713 de 14/06/1993
Reserva Particular Do Patrimônio Natural Fonte Da Bica	Areia Branca	13	Portaria 70-N de 13/09/1999
Monumento Natural Grota Do Angico	Canindé de São Francisco e Poço Redondo	2.138	Decreto 24.922 de 21/12/2007
<b>Refúgio De Vida Silvestre Mata Do Junco</b>	<b>Capela</b>	<b>895</b>	<b>Decreto 24.994 de 26/12/2007</b>
Área De Proteção Ambiental Do Litoral Norte	Brejo Grande, Ilha das Flores, Japoatã, Pacatuba e Pirambu	45.729	Decreto 22.995 de 09/11/2004
Reserva Particular Do Patrimônio Natural Do Caju	Itaporanga D'Ajuda	762	Portaria 4 de 17/01/2011
Reserva Particular Do Patrimônio Natural Dona Benta E Seu Caboclo	Pirambu	24	Portaria 71 de 27/08/2010
Reserva Particular Do Patrimônio Natural Mata 01 (Bom Jardim) E Mata 02,03 E 04 (Tapera)	Santa Luzia do Itanhy	297	Portaria 102 de 19/12/2006
Reserva Particular Do Patrimônio Natural Mata 01 E 02 (Marinheiro) E Mata 03 (Pedra Da Urça)	Santa Luzia do Itanhy	174	Portaria 4 de 10/01/2007
Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Pirambu	11	Portaria 92 de 18/11/2011

Nome	Município(s)	Área dos biomas (ha)	Ato Legal de Criação
Lagoa Encantada Do Morro Da Lucrécia			
Reserva Particular Do Patrimônio Natural Campos Novos	Carira	103	Portaria 3 de 20/01/2014
Reserva Particular Do Patrimônio Natural Pirangy	Itabaianinha	14	Portaria 135 de 17/12/2012
Parque Natural Municipal Do Poxim	Aracaju	173	Decreto 5.370 de 02/08/2016
Parque Estadual Marituba	Barra dos Coqueiros e Santo Amaro das Brotas	1.752	Decreto 40.515 de 21/01/2020

Tabela 6 - Unidades de Conservação do estado de Sergipe

## 2.11 PARCELAMENTO

A Lei Municipal nº 252/2007 define o Parcelamento do Solo como a divisão da terra em unidades juridicamente independentes, dotadas de individualidade própria, para fins de edificação. O parcelamento do solo não será permitido nas seguintes situações:

- Em terrenos situados nas Áreas de Preservação;
- Em terrenos alagadiços ou sujeitos a inundações, antes das devidas providências realizadas para assegurar o escoamento das águas;
- Em terrenos anteriormente aterrados com material nocivo a saúde pública, e que não tenham sido saneados;
- Em terrenos situados nas Áreas de Proteção, e que não obedeçam às diretrizes estabelecidas pela lei;
- Em terrenos com declividade igual ou maior que 30% (trinta por cento), salvo se atendidas as exigências específicas das autoridades competentes;
- Em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificações.

## 2.12 USO E OCUPAÇÃO

Segundo o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental do Município de Capela, o macrozoneamento municipal divide o território em 2 (duas) zonas:

- Zona Urbana (ZU) – destinada prioritariamente aos diversos usos urbanos, correspondendo à sede municipal;
- Zona Rural (ZR) – destinada prioritariamente a propriedades rurais e à produção agrícola.

De acordo com o Plano Diretor municipal, o zoneamento urbano de Capela divide-se em 2 (duas) áreas, visando a mais adequada utilização de cada uma delas:

- Zona de Ocupação Urbana (ZOU) – àquela em que a malha urbana já está consolidada e estabelecida, com disponibilidade de infraestrutura básica, equipamentos urbanos e acessibilidade, possibilitando o adensamento até o limite do coeficiente único de aproveitamento;
- Zona de Expansão Urbana (ZEU) – são áreas que apresentam potencial para o crescimento da cidade.

Ainda de acordo com o Plano Diretor, Capítulo I – Do Uso e Ocupação do Solo, Art. 93, a ordenação do uso e ocupação do solo deverá garantir, sobretudo, o desenvolvimento sustentável do município, e deverá distribuir as atividades no território de forma igualitária, evitando incômodos à sua vizinhança, minimizando também, os conflitos viários.

Segundo o Art. 94, o município é classificado por meio do uso e ocupação do solo da seguinte forma:

- Uso residencial;
- Uso não residencial;
- Uso misto.

### **2.13 ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL**

O Plano Diretor de Capela, Capítulo III – Das Áreas Especiais de Interesse Social (AEIS), Art. 80, conceitua as AEIS como aquelas destinadas à recuperação, manutenção e construção de habitações de interesse social.

De acordo com o Art. 82 dessa Lei, as AEIS compreendem:

- Terrenos públicos ou particulares ocupados por favelas, vilas ou loteamentos irregulares, em que haja interesse público em promover a urbanização e regularização de títulos, desde que não haja riscos graves para o meio ambiente ou segurança;
- Glebas ou lotes urbanos, isolados ou contínuos, não edificadas, subutilizados ou não utilizados, necessários para a implantação de programas habitacionais de interesse social;
- Áreas com concentração de habitação coletiva precária, de aluguel em que haja interesse público na promoção de programas habitacionais destinados prioritariamente à população de baixa renda, moradora da região, compreendendo inclusive vilas e cortiços.

### **2.14 ATIVIDADES E VOCAÇÕES ECONÔMICAS**

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

Na Figura a seguir está apresentada a porcentagem de contribuição de cada atividade econômica, sendo que o valor total variável do PIB a preços correntes do ano 2020 é equivalente a R\$ 355.621,00 (x 1000).

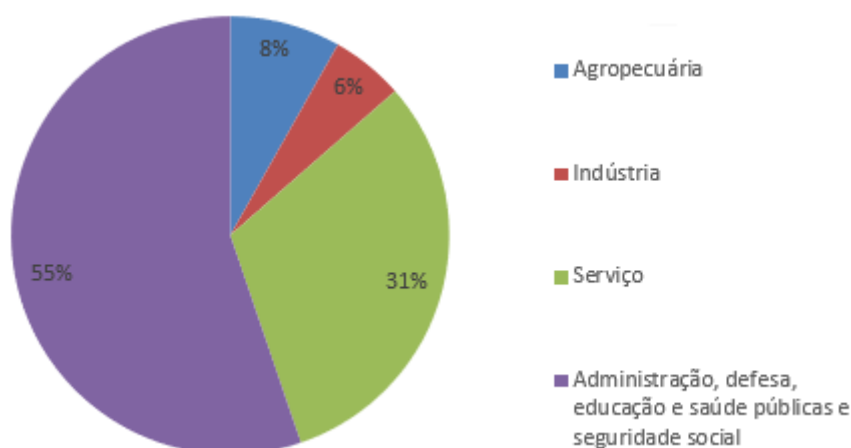


Figura 5 – Atividades Econômicas de Capela

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).

Os municípios de Carmópolis, Capela e Estância não fazem parte da área operada pela empresa, e São Cristóvão faz parte do sistema Regional Metropolitana, que apenas possui operação parcial pela DESO. A exploração dos serviços ocorre através de contratos de concessão, firmados com cada um dos municípios.

O Serviço Autônomo de Águas e Esgoto possui o seguinte quadro tarifário para o município de Capela:

CATEGORIA	FAIXAS (M <sup>3</sup> )	VALOR (POR M <sup>3</sup> )
RESIDENCIAL 1	Até 10	2,563
	11 - 20	3,874
	21 - 30	5,800
	31 - 40	9,160
	41 - 50	10,930
	> 50	12,989
RESIDENCIAL 2	Até 10	2,232
	11 - 20	3,202
	21 - 30	4,950
	31 - 40	7,548
	41 - 50	9,047
	> 50	10,729
RESIDENCIAL 3	Até 20	0,888
	21 - 100	0,000
	31 - 50	0,000
	> 50	0,000
COMERCIAL 1	Até 20	3,253

	> 20	7,391
PÚBLICO 1	Até 20	5,912
	> 20	6,808

Tabela 7 - Valores tarifários aplicados pelo SAAE para o serviço de abastecimento de água

### 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 Capela.

#### 3.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Capela faz parte dos quatro municípios do estado que não são atualmente operados pela DESO, possuindo sistema Isolado operado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgotos – SAAE.

O presente capítulo contempla o Diagnóstico da infraestrutura do Serviço de Abastecimento d'Água da sede do município de Capela operado pelo SAAE.

Considera-se sistema isolado aquele cujas unidades de produção atendem a somente um município.

##### 3.2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

Conforme informações do SAAE, a água explorada que é captada no riacho Lagartixo é recalçada até a Estação de Tratamento - ETA em concreto armado com filtração ascendente e posterior desinfecção. A estação de tratamento recebe ainda as contribuições de poços profundos P-03 e P-04 para o reforço na produção.

Após o tratamento a água é encaminhada para a Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT-1 e desta para o Reservatório Elevado – REL-1, de onde alimenta diretamente a rede de distribuição da zona alta e o Reservatório Apoiado – RAP-1 da sede do município. Uma segunda Elevatória de Água Tratada – EEAT-2 alimenta o Reservatório Elevado – REL-2 e este completa a alimentação da rede de distribuição.

A Figura 6 a seguir mostra a concepção do sistema de abastecimento da sede municipal.



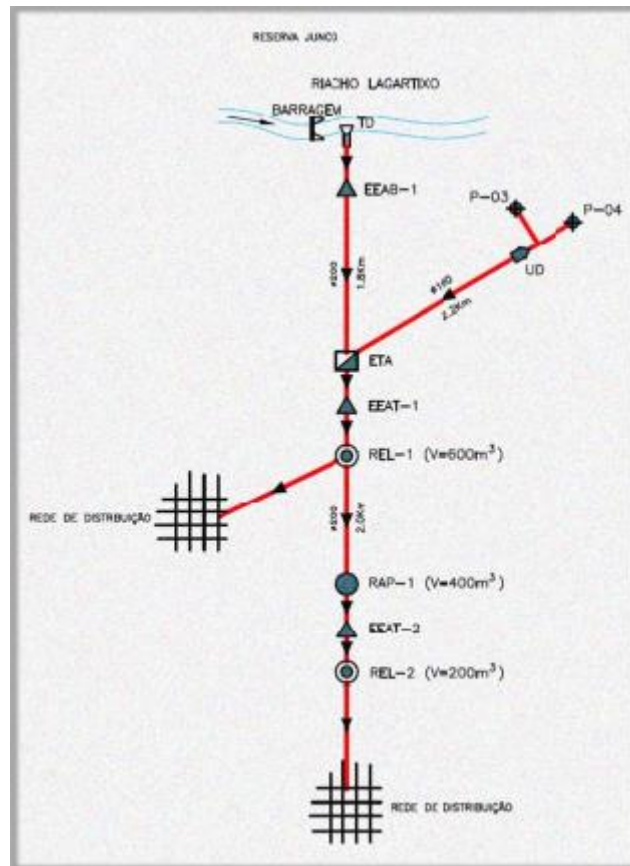


Figura 6 - Diagrama simplificado do sistema Capela - SEDE

A seguir tem-se a Descrição das Unidades Estacionárias do Sistema Produtor.

#### a) Captação Superficial

- Barragem de nível no riacho Lagartixo;
- Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB-1

Vazão: 48,0 l/s;

Potência: 25,0 cv;

Altura manométrica: 18,00 m;

Número de conjuntos: 02 (1 + 1R).

#### b) Captação em poços tubulares

- Poço P-03

Vazão: 36,0 l/s;

Altura manométrica: 18,00 m;

Potência: 15 cv.

- Poço P-04

Vazão: 36,0 l/s;

Altura manométrica: 18,0 m;

Potência: 15 cv.

### c) Tratamento

Estação de Tratamento - ETA em concreto armado, do tipo filtração ascendente com posterior desinfecção, capacidade para 48,0 l/s. A ETA não conta com unidades de tratamento da fase sólida.

A Tabela a seguir apresenta Estrutura do Sistema Produtor do SAA de Capela.

Sistema	Captação (l/s)	Tratamento (l/s)
Sistema Lagartixo	48	48
Sistema Poços	72	72
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>	<b>120</b>

Tabela 8 - Estrutura do Sistema Produtor

É possível observar a seguir a Descrição das Unidades Estacionárias dos Sistemas de Reservação e Distribuição.

### a) Reservatórios

Município	Denominação	Tipo	Estrutura	Volume (m³)
Capela	REL-1	Elevado	C.A.	600
	REL-1	Elevado	C.A.	200
	RAP-1	Apoiado	C.A.	400

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

- Vazão: 34,0 l/s;

- Potência: 20,0 CV;

- Altura manométrica: 30,57 m;

- Número de conjuntos: 02 (1 + 1R).

### c) Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT-2

- Vazão: 27,78 l/s;

- Potência: 15 CV;

- Altura manométrica: 24,3 m;

- Número de conjuntos: 02 (1 + 1R).

### Rede de Distribuição

- Diâmetros: 50 à 200 mm;

- Extensão: 36.300 m.

### **3.2.2 DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES EXISTENTES**

#### **a) Tomada d'Água – TD**

- O acesso encontra-se em bom estado;
- Não existe sinalização identificando o manancial para abastecimento de água;
- Não possui caixa de areia;
- Não possui gradeamento.

#### **Resumo:**

- Obra civil: situação – REGULAR.

#### **b) Poço P-03**

- A área encontra-se cercada e possui identificação da unidade;
- Os barriletes de recalque encontram-se em bom estado;
- Possui desinfecção com dicloro;
- O QCM encontra-se em bom estado;
- Não possui telemetria e macromedição de vazão.

#### **Resumo:**

- Equipamentos: situação – BOM.

#### **c) Poço P-04**

- A área encontra-se cercada e possui identificação da unidade;
- Os barriletes de recalque encontram-se em bom estado;
- Possui desinfecção com dicloro;
- O QCM encontra-se em bom estado;
- Não possui telemetria e macromedição de vazão.

#### **Resumo:**

- Equipamentos: situação – BOM.

#### **d) Estação Elevatória de Água BRUTA – EEAB-1**

- O acesso encontra-se em bom estado;
- A área encontra-se cercada, possuindo a identificação da unidade;
- Estrutura civil encontra-se em bom estado;
- Os equipamentos mecânicos apresentam vazamento incipiente;

- Os elementos metálicos encontram-se com início de corrosão;
- O QCM encontra-se em bom estado;
- Possui transformador em poste;
- Não possui gerador, telemetria e macromedicação de vazão.

**Resumo:**

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

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

- O acesso encontra-se em bom estado;
- A área encontra-se cercada, possuindo a identificação da unidade;
- Estrutura civil encontra-se em estado regular, apresentando infiltrações;
- Os equipamentos mecânicos apresentam vazamento incipiente;
- Os elementos metálicos encontram-se com início de corrosão;
- Operação manual;
- Possui laboratório em funcionamento;
- Os parâmetros de controle (ph, turbidez e cor) estão satisfatórios, segundo informação do SAAE;
- Há aplicação de sulfato de alumínio, cal, gás cloro e flúor;
- Estado de conservação geral – regular;
- Não possui gerador, telemetria e macromedicação de vazão;
- Operado pelo SAAE.

**Resumo:**

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

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

- Localiza-se na área da ETA;
- A estrutura civil encontra-se em estado regular e com infiltrações;
- Os Equipamentos mecânicos encontram-se com vazamento incipiente e início de corrosão;
- Os elementos metálicos encontram-se com início de corrosão;

- Automação parcial;
- O QCM encontra-se em estado regular;
- Possui transformador em poste;
- Não possui gerador, telemetria e macromedicação de vazão.

**Resumo:**

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

**g) Reservatório Apoiado – RAP-1**

- O acesso encontra-se em bom estado;
- A área encontra-se cercada, com a identificação da unidade;
- A estrutura civil encontra-se em bom estado;
- Tubulações, válvulas e elementos metálicos encontram-se em bom estado;
- Possui sensor de nível;
- Não possui telemetria e macromedicação de vazão.

**Resumo:**

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

**h) Reservatório Elevado – REL-1**

- O acesso encontra-se em bom estado;
- A área encontra-se murada com a identificação da unidade;
- A estrutura civil encontra-se em estado regular;
- Tubulações e válvulas encontram-se com vazamento incipiente;
- Os elementos metálicos encontram-se com início de corrosão;
- Não possui sensor de nível, telemetria e macromedicação de vazão.

**Resumo:**

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

**i) Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT-2**

- O acesso encontra-se em bom estado;

- A área encontra-se cercada, com a identificação da unidade;
- A estrutura civil encontra-se em bom estado;
- Os equipamentos mecânicos encontram-se em bom estado;
- Possui transformador em poste;
- Não possui telemetria e macromedição de vazão.

**Resumo:**

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

**j) Reservatório Elevado – REL-2**

- Localiza-se na mesma área da EEAT-2;
- A estrutura civil encontra-se em bom estado;
- Tubulações, válvulas e elementos metálicos encontram-se em bom estado;
- Possui sensor de nível;
- Não possui telemetria e macromedição de vazão.

**Resumo:**

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

**k) Adutora de Água Bruta – AAB**

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

**Resumo:**

- Tubulações: situação – REGULAR.

**l) Adutora de Água Tratada – AAT**

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

**Resumo:**

- Tubulações: situação – REGULAR.



#### m) Rede de Distribuição

- A rede de distribuição atende toda a sede municipal e não é setorizada;
- O abastecimento é contínuo;
- Existência de programa de manutenção e substituição de hidrômetros: N/D;
- Idade do parque de hidrômetro: N/D.

#### Resumo:

- A rede de distribuição: situação – REGULAR.

### 3.2.3 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Em virtude da operação do sistema pelo SAAE, não foi possível obter informações sobre o monitoramento da qualidade da água.

### 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 Capela não possui sistema de esgotamento sanitário.

## 4 OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

### 4.1 ÍNDICES DE ATENDIMENTO DO SAA E SES

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

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

Onde:

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

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

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

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

Na maioria dos municípios o valor obtido pela relação acima descrita e o valor disponibilizado pelo SNIS é muito próxima, contudo, alguns municípios destoam uma vez que a quantidade de economias totais são estimados e podem conter erros, de

maneira que se adotaram os valores de atendimento do SNIS, apenas arredondando-se o valor para zero casas decimais, para baixo.

Admite-se para 2025, ano inicial de planejamento, a manutenção do mesmo nível de atendimento atual, ou seja, não haverá diminuição do nível de atendimento com o aumento de população inercial e, ainda, será acrescido o atendimento devido às obras da DESO em andamento ou já contratadas. Demais investimentos planejados pela DESO, ainda que já tenham contratos de financiamento celebrados, mas que não tenham obras em andamento ou já contratadas não foram considerados, sendo alocados na projeção de investimentos do projeto.

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

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

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

Desse modo, para o município de Capela os índices de atendimento atual do SAA e SES, para início de planejamento, são de 99% 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,

<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 nexos 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”.

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.

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

Elaborou-se a projeção demográfica da população residente das áreas urbanas dos municípios pertencentes ao Leste Sergipano de acordo com a Tabela a seguir, alocados em seus respectivos agrupamentos típicos. Não houve projeção da população flutuante para o município de Capela.

Ano/Municípios	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065
<b>Leste Sergipano</b>	<b>334.713</b>	<b>363.891</b>	<b>380.217</b>	<b>398.680</b>	<b>413.644</b>	<b>426.632</b>	<b>432.700</b>	<b>434.716</b>	<b>434.197</b>	<b>431.595</b>	<b>426.416</b>	<b>419.148</b>
Amparo do São Francisco	1.840	1.895	1.947	2.017	2.089	2.156	2.191	2.205	2.203	2.188	2.157	2.113
Araúá	4.487	4.646	4.734	4.887	4.999	5.095	5.114	5.090	5.040	4.968	4.869	4.748
Boquim	15.994	18.777	19.750	20.788	21.584	22.203	22.400	22.351	22.151	21.836	21.388	20.839
Brejo Grande	4.022	4.199	4.344	4.522	4.690	4.850	4.941	4.990	5.014	5.014	4.984	4.929
Canhoba	1.499	1.502	1.505	1.518	1.532	1.550	1.559	1.568	1.580	1.594	1.610	1.626
Capela	19.742	21.352	22.596	24.061	25.230	26.218	26.704	26.864	26.803	26.561	26.121	25.526
Carmópolis	10.716	11.947	12.697	13.453	14.027	14.535	14.817	14.969	15.040	15.041	14.951	14.784
Cedro de São João	5.035	5.166	5.285	5.438	5.593	5.737	5.793	5.797	5.764	5.701	5.600	5.470
Cristinápolis	8.336	13.131	13.937	14.504	14.831	15.087	15.114	15.017	14.845	14.613	14.302	13.928
Divina Pastora	2.099	2.355	2.550	2.750	2.905	3.036	3.111	3.152	3.173	3.176	3.159	3.124
Estância	54.760	57.083	58.893	61.260	63.420	65.467	66.570	67.122	67.323	67.219	66.710	65.866
General Maynard	1.843	2.008	2.129	2.266	2.375	2.471	2.525	2.555	2.569	2.571	2.556	2.528
Iha das Flores	5.435	5.508	5.601	5.753	5.929	6.105	6.196	6.231	6.228	6.189	6.106	5.986
Indiaroba	5.585	6.054	6.398	6.794	7.112	7.392	7.551	7.638	7.680	7.684	7.640	7.556
Itabaianinha	19.409	21.254	22.683	23.989	24.928	25.617	25.812	25.727	25.476	25.100	24.576	23.940
Itaporanga d'Ajuda	11.869	13.148	14.153	15.217	16.011	16.627	16.887	16.926	16.826	16.620	16.300	15.895
Japaratuba	7.903	8.445	8.838	9.329	9.729	10.093	10.298	10.411	10.465	10.468	10.407	10.292
Japoatã	4.312	4.489	4.622	4.727	4.785	4.815	4.795	4.761	4.730	4.704	4.681	4.657
Laranjeiras	21.257	22.671	23.742	25.104	26.223	27.234	27.811	28.130	28.284	28.298	28.136	27.827
Maruim	12.041	12.424	12.715	13.210	13.663	14.109	14.361	14.499	14.564	14.564	14.476	14.315
Neópolis	10.517	10.373	10.234	10.175	10.130	10.108	10.033	9.959	9.906	9.874	9.853	9.831
Nossa Senhora de Lourdes	3.291	3.431	3.560	3.718	3.863	3.989	4.044	4.053	4.032	3.985	3.912	3.817
Pacatuba	2.688	3.359	3.561	3.795	3.976	4.124	4.189	4.202	4.180	4.132	4.055	3.957
Pedrinhas	6.471	6.954	7.333	7.788	8.145	8.436	8.563	8.585	8.539	8.439	8.281	8.078
Pirambu	4.906	5.208	5.421	5.695	5.913	6.107	6.204	6.242	6.241	6.207	6.131	6.020
Propriá	24.390	24.917	25.396	26.146	26.927	27.710	28.120	28.314	28.369	28.301	28.066	27.691
Riachuelo	7.855	8.331	8.685	9.155	9.540	9.881	10.054	10.118	10.106	10.031	9.881	9.672
Rosário do Catete	6.509	8.048	8.669	9.319	9.826	10.257	10.502	10.638	10.704	10.714	10.655	10.539
Salgado	6.694	7.438	7.809	8.071	8.239	8.373	8.383	8.326	8.230	8.101	7.928	7.720
Santa Luzia do Itanhy	2.915	3.036	3.087	3.105	3.099	3.089	3.058	3.025	2.999	2.980	2.963	2.947
Santa Rosa de Lima	2.137	2.205	2.270	2.355	2.441	2.522	2.563	2.578	2.575	2.555	2.517	2.464
Santana do São Francisco	4.523	4.815	5.027	5.297	5.520	5.723	5.838	5.901	5.931	5.933	5.898	5.832
Santo Amaro das Brotas	8.211	8.509	8.751	9.090	9.411	9.723	9.900	9.996	10.042	10.042	9.982	9.871
São Francisco	2.379	2.620	2.772	2.934	3.058	3.170	3.232	3.265	3.281	3.281	3.262	3.225
Siriri	3.181	3.852	4.134	4.427	4.638	4.797	4.855	4.853	4.815	4.750	4.654	4.535
Telha	1.127	2.180	2.316	2.416	2.478	2.526	2.534	2.519	2.492	2.453	2.401	2.339
Tomar do Geru	4.812	5.128	5.393	5.586	5.756	5.896	5.943	5.942	5.916	5.870	5.794	5.692
Umbaúba	13.923	15.431	16.682	18.019	19.028	19.804	20.138	20.196	20.081	19.837	19.455	18.970

Tabela 10 - Projeção da população residente total de municípios pertencentes ao Leste Sergipano; 2010 – 2065

Fonte: Censos Demográficos IBGE e modelo Evadan

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

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

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

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

Ano/Municípios	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065
<b>Leste Sergipano</b>	<b>93.597</b>	<b>110.254</b>	<b>124.201</b>	<b>138.499</b>	<b>150.505</b>	<b>160.360</b>	<b>166.287</b>	<b>169.523</b>	<b>170.915</b>	<b>170.891</b>	<b>169.457</b>	<b>166.946</b>
Amparo do São Francisco	550	625	700	773	836	888	917	931	935	932	920	902
Araúá	1.229	1.447	1.678	1.919	2.106	2.243	2.314	2.342	2.342	2.322	2.284	2.233
Boquim	4.636	5.914	6.732	7.539	8.181	8.665	8.908	8.994	8.978	8.889	8.730	8.521
Brejo Grande	1.027	1.165	1.299	1.438	1.563	1.671	1.740	1.783	1.808	1.819	1.815	1.800
Canhoba	434	490	550	607	653	689	713	729	741	750	758	765
Capela	5.502	6.394	7.237	8.161	8.956	9.629	10.053	10.289	10.386	10.373	10.254	10.055
Carmópolis	2.997	3.626	4.160	4.701	5.159	5.552	5.821	5.995	6.097	6.139	6.122	6.060
Cedro de São João	1.514	1.672	1.833	2.000	2.155	2.289	2.370	2.413	2.427	2.418	2.387	2.339
Cristinápolis	2.290	3.795	4.349	4.816	5.154	5.409	5.531	5.569	5.551	5.493	5.393	5.264
Divina Pastora	592	723	844	968	1.070	1.154	1.207	1.240	1.258	1.265	1.262	1.250
Estância	15.613	17.635	19.587	21.661	23.493	25.060	26.049	26.642	26.959	27.061	26.940	26.645
General Maynard	571	672	765	864	948	1.019	1.066	1.095	1.112	1.119	1.117	1.107
Ilha das Flores	1.434	1.570	1.715	1.872	2.023	2.155	2.239	2.286	2.308	2.308	2.285	2.246
Indiaroba	1.482	1.723	1.949	2.197	2.413	2.599	2.722	2.799	2.844	2.864	2.858	2.832
Itabaianinha	5.379	6.395	7.360	8.275	8.998	9.540	9.815	9.914	9.901	9.806	9.633	9.403
Itaporanga d'Ajuda	3.300	4.032	4.718	5.400	5.929	6.325	6.532	6.612	6.612	6.553	6.439	6.287
Japaratuba	2.234	2.577	2.895	3.243	3.542	3.800	3.969	4.076	4.138	4.165	4.156	4.119
Japoatã	1.251	1.437	1.611	1.757	1.856	1.917	1.939	1.943	1.940	1.935	1.929	1.921
Laranjeiras	5.451	6.186	6.879	7.679	8.399	9.051	9.506	9.817	10.021	10.133	10.151	10.091
Maruim	3.290	3.665	4.028	4.446	4.820	5.150	5.366	5.502	5.582	5.617	5.604	5.555
Neópolis	3.002	3.245	3.472	3.677	3.830	3.938	3.987	4.007	4.016	4.021	4.024	4.022
Nossa Senhora de Lourdes	960	1.085	1.212	1.345	1.462	1.559	1.615	1.642	1.648	1.638	1.614	1.578
Pacatuba	747	1.001	1.141	1.295	1.425	1.529	1.589	1.617	1.623	1.613	1.589	1.553
Pedrinhas	1.796	2.102	2.393	2.701	2.952	3.151	3.262	3.312	3.321	3.298	3.246	3.173
Pirambu	1.250	1.418	1.573	1.750	1.905	2.042	2.131	2.186	2.215	2.224	2.211	2.180
Propriá	6.976	7.664	8.364	9.133	9.857	10.502	10.923	11.185	11.331	11.383	11.338	11.216
Riachuelo	2.058	2.343	2.611	2.913	3.177	3.404	3.551	3.638	3.677	3.679	3.643	3.579
Rosário do Catete	1.887	2.534	2.961	3.390	3.736	4.013	4.185	4.285	4.337	4.353	4.334	4.288
Salgado	1.997	2.429	2.768	3.046	3.249	3.396	3.461	3.474	3.456	3.415	3.350	3.267
Santa Luzia do Itanhy	754	845	922	986	1.032	1.065	1.080	1.086	1.088	1.087	1.086	1.083
Santa Rosa de Lima	579	638	698	766	832	892	932	956	969	971	963	947
Santana do São Francisco	1.198	1.404	1.592	1.788	1.946	2.075	2.153	2.199	2.223	2.232	2.223	2.200
Santo Amaro das Brotas	2.209	2.489	2.761	3.053	3.314	3.540	3.684	3.774	3.828	3.853	3.846	3.815
São Francisco	738	866	974	1.088	1.187	1.275	1.336	1.377	1.402	1.415	1.415	1.404
Siriri	952	1.268	1.482	1.689	1.843	1.955	2.008	2.025	2.019	1.997	1.960	1.912
Telha	345	692	797	887	951	999	1.020	1.026	1.022	1.010	991	967
Tomar do Geru	1.454	1.774	2.102	2.376	2.593	2.751	2.836	2.877	2.889	2.882	2.855	2.813
Umbaúba	3.919	4.713	5.488	6.297	6.956	7.468	7.756	7.886	7.910	7.857	7.732	7.557

Tabela 11 - Projeção dos domicílios particulares, permanentes e ocupados urbanos de municípios pertencentes ao Leste 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 do povoado pertencente ao município.

MUNICÍPIO	LOCALIDADE	ANO									
		2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	
CAPELA	POV SERRA DO MACHADO	334	367	403	433	452	463	467	467	461	

Tabela 12 - Projeção dos domicílios particulares, permanentes e ocupados dos povoados pertencentes ao Sistema Integrado; 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.

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

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

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

Para Capela o consumo de água é de 7,7m<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.

É válido destacar que Capela é um dos quatro municípios que não aderiram à operação pela DESO. Desse modo, tendo como responsável pelo abastecimento de água o Serviço Autônomo de Águas e Esgotos – SAAE.

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%
Araúá	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 13 - 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 Capela é de 54%.

#### 6.1.4 HIDROMETRAÇÃO

Segundo dados do SNIS, o índice de hidrometração em Capela é de 93,9%.

#### 6.1.5 ATENDIMENTO À POPULAÇÃO FLUTUANTE

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

Em Capela a população flutuante é nula.

#### 6.1.6 COEFICIENTES UTILIZADOS NO DIMENSIONAMENTO DAS DEMANDAS

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

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

#### 6.1.7 METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

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

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

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

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

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

#### 6.2 RESULTADO DA DEMANDA

Na Tabela a seguir se encontra a demanda de água de Capela 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	35.829	24.061	11.768	0	8.161	0	9,4	7,7	99,0%	67,11	80,53	120,80	8,00%	87,53
5	36.771	24.996	11.775	0	8.797	0	9,4	7,7	99,0%	65,36	78,43	117,64	6,50%	83,88
10	37.761	26.021	11.740	0	9.495	0	9,4	7,7	99,0%	64,92	77,90	116,86	5,00%	82,00
15	38.385	26.607	11.778	0	9.968	0	9,4	7,7	99,0%	68,16	81,79	122,69	5,00%	86,10
20	38.658	26.832	11.826	0	10.242	0	9,4	7,7	99,0%	70,03	84,03	126,05	5,00%	88,45
25	38.632	26.816	11.816	0	10.367	0	9,4	7,7	99,0%	70,88	85,06	127,58	5,00%	89,53
30	38.342	26.610	11.732	0	10.376	0	9,4	7,7	99,0%	70,95	85,14	127,70	5,00%	89,62
35	37.791	26.209	11.582	0	10.278	0	9,4	7,7	99,0%	70,27	84,32	126,48	5,00%	88,76

Tabela 14 - Demanda de Água para Capela

### 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 Capela.

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

Ano Concessão	Projeção da Demanda de Água - cobertura								
	Índice de Perdas Total	Índice de Perdas Física	Índice de Perdas Aparentes	Índice de Abastecimento	Demanda de Água			Índice de Perdas na Produção	Vazão de Produção Máxima Diária (l/s)
					Média Bruta (l/s)	Máxima Diária (l/s)	Máxima Horária (l/s)		
1	54,0%	25,9%	24,9%	67,11	80,53	120,80	8,00%	87,53	54,0%
5	39,5%	21,3%	16,6%	65,36	78,43	117,64	6,50%	83,88	39,5%
10	25,0%	16,7%	8,3%	64,92	77,90	116,86	5,00%	82,00	25,0%
15	25,0%	16,7%	8,3%	68,16	81,79	122,69	5,00%	86,10	25,0%
20	25,0%	16,7%	8,3%	70,03	84,03	126,05	5,00%	88,45	25,0%
25	25,0%	16,7%	8,3%	70,88	85,06	127,58	5,00%	89,53	25,0%
30	25,0%	16,7%	8,3%	70,95	85,14	127,70	5,00%	89,62	25,0%
35	25,0%	16,7%	8,3%	70,27	84,32	126,48	5,00%	88,76	25,0%

Tabela 15 - Vazão de Produção Máxima Diária (Capela)

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

#### Vazão do Sistema Produtor

Sistema	Captação (l/s)	Tratamento (l/s)
SAA - Capela	120	120
<b>TOTAL (*)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>

(\*) As vazões de produção correspondem às capacidades nominais expressas na "Estrutura do Sistema Produtor".

#### Saldo de Produção do SAA de Capela

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

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	80,53	120,00	39,47

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	79,85	120,00	40,15
3	2.027	79,28	120,00	40,72
4	2.028	78,80	120,00	41,20
5	2.029	78,43	120,00	41,57
6	2.030	78,09	120,00	41,91
7	2.031	77,61	120,00	42,39
8	2.032	77,19	120,00	42,81
9	2.033	76,80	120,00	43,20
10	2.034	77,90	120,00	42,10
11	2.035	79,01	120,00	40,99
12	2.036	79,70	120,00	40,30
13	2.037	80,40	120,00	39,60
14	2.038	81,09	120,00	38,91
15	2.039	81,79	120,00	38,21
16	2.040	82,48	120,00	37,52
17	2.041	82,86	120,00	37,14
18	2.042	83,26	120,00	36,74
19	2.043	83,65	120,00	36,35
20	2.044	84,03	120,00	35,97
21	2.045	84,42	120,00	35,58
22	2.046	84,58	120,00	35,42
23	2.047	84,74	120,00	35,26
24	2.048	84,90	120,00	35,10
25	2.049	85,06	120,00	34,94
26	2.050	85,22	120,00	34,78
27	2.051	85,20	120,00	34,80
28	2.052	85,17	120,00	34,83
29	2.053	85,15	120,00	34,85
30	2.054	85,14	120,00	34,86
31	2.055	85,10	120,00	34,90
32	2.056	84,91	120,00	35,09
33	2.057	84,72	120,00	35,28
34	2.058	84,51	120,00	35,49
35	2.059	84,32	120,00	35,68

Tabela 16 - Saldo de Produção do SAA - Capela

## Resultados da Análise

De acordo com o que foi exposto, a vazão de produção do SAA de Capela apresenta atende as demandas requeridas até o horizonte de projeto. Deve-se atentar para o fato de que a ETA não conta com unidades de tratamento da fase sólida.

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

## Volumes Requeridos e Saldo de Reservação

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

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

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	80,53	6.958	2.319	1.200	-1.119
2	2.026	79,85	6.899	2.300	1.200	-1.100
3	2.027	79,28	6.850	2.283	1.200	-1.083
4	2.028	78,80	6.809	2.270	1.200	-1.070
5	2.029	78,43	6.776	2.259	1.200	-1.059
6	2.030	78,09	6.747	2.249	1.200	-1.049
7	2.031	77,61	6.706	2.235	1.200	-1.035
8	2.032	77,19	6.669	2.223	1.200	-1.023
9	2.033	76,80	6.636	2.212	1.200	-1.012
10	2.034	77,90	6.731	2.244	1.200	-1.044
11	2.035	79,01	6.826	2.275	1.200	-1.075
12	2.036	79,70	6.886	2.295	1.200	-1.095
13	2.037	80,40	6.947	2.316	1.200	-1.116
14	2.038	81,09	7.006	2.335	1.200	-1.135
15	2.039	81,79	7.067	2.356	1.200	-1.156
16	2.040	82,48	7.126	2.375	1.200	-1.175
17	2.041	82,86	7.159	2.386	1.200	-1.186
18	2.042	83,26	7.194	2.398	1.200	-1.198
19	2.043	83,65	7.227	2.409	1.200	-1.209
20	2.044	84,03	7.260	2.420	1.200	-1.220
21	2.045	84,42	7.294	2.431	1.200	-1.231
22	2.046	84,58	7.307	2.436	1.200	-1.236
23	2.047	84,74	7.321	2.440	1.200	-1.240
24	2.048	84,90	7.335	2.445	1.200	-1.245
25	2.049	85,06	7.349	2.450	1.200	-1.250
26	2.050	85,22	7.363	2.454	1.200	-1.254



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			
27	2.051	85,20	7.361	2.454	1.200	-1.254
28	2.052	85,17	7.359	2.453	1.200	-1.253
29	2.053	85,15	7.357	2.452	1.200	-1.252
30	2.054	85,14	7.356	2.452	1.200	-1.252
31	2.055	85,10	7.353	2.451	1.200	-1.251
32	2.056	84,91	7.336	2.445	1.200	-1.245
33	2.057	84,72	7.320	2.440	1.200	-1.240
34	2.058	84,51	7.302	2.434	1.200	-1.234
35	2.059	84,32	7.285	2.428	1.200	-1.228

Tabela 17 - Déficit de Reservação - Capela

## Resultados da Análise

De acordo com o que foi exposto, o SAA de Capela apresenta um acentuado déficit de reservação durante todo horizonte de projeto.

## 7 DÉFICITS DO SES

### 7.1 CRITÉRIOS DE CÁLCULO

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

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

### 7.2 METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

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

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

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

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

### 7.3 CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO DE ESGOTO

A cidade de Capela 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 Capela.

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	30,87	0,0%	0,0%	0,0	0,0	0,00	0,00
5	39,54	45,0%	100,0%	17,1	5,1	22,18	22,18
10	48,69	90,0%	100,0%	38,2	11,5	49,70	49,70
15	51,12	90,0%	100,0%	40,2	12,1	52,23	52,23
20	52,52	90,0%	100,0%	41,3	12,4	53,63	53,63
25	53,16	90,0%	100,0%	41,8	12,5	54,29	54,29
30	53,21	90,0%	100,0%	41,8	12,5	54,29	54,29
35	52,70	90,0%	100,0%	41,4	12,4	53,82	53,82

Tabela 18 – Contribuição de Esgoto para Capela

Em função da inexistência de SES, o déficit de tratamento total é de 53,82 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 Capela 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 Capela 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 Capela, s/n, de 5 de maio de 1990, reeditada em agosto de 2001. 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 19 - Prazos das Ações Propostas

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

A seguir tem-se um resumo das intervenções a serem realizadas através de obras de ampliação.

### **Obras de Ampliação do Sistema Produtor**

De acordo com o item “Análise da capacidade de produção”, o SAA de Capela não apresenta déficit de produção durante todo horizonte de projeto, dispensando assim intervenções para o acréscimo da vazão de produção.

No entanto, a ETA na conta com unidades de tratamento da fase sólida.

Desse modo, prevê-se as seguintes intervenções:

- Implantação de sistema de recuperação de água de lavagem dos filtros e sistema de adensamento gravimétrico e desaguamento mecânico de lodo para a ETA de 48 l/s, além de área de estocagem do lodo seco.

### **Obras de Ampliação dos Sistemas de Reservação**

De acordo com o item “Análise da capacidade de reservação”, o SAA de Capela apresenta acentuado déficit de reservação durante todo horizonte de Projeto.

Desse modo, prevê-se as seguintes intervenções:

- Implantação de Reservatório Apoiado em concreto armado, capacidade de 800 m<sup>3</sup>, localizado em área contígua à da ETA existente.
- Implantação de Estação Elevatória de Água Tratada, com sucção no novo reservatório apoiado RAP-02 e recalque até o reservatório existente REL-01, com as seguintes características:

Vazão: 34 l/s;

Potência: 20,0 CV;

Número de conjuntos: 02 (1 + 1R).

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

Da análise da rede de distribuição existente, totalizando 36.300 m de extensão (diâmetros de 50 mm à 200 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: 65%;
- 2ª categoria: 20%;
- 3ª categoria: 15%.

## 8.2 RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES

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

Na Tabela 20 se apresentam os quantitativos previstos das obras complementares do SAA em Capela.

Item	Quantidade
Instalação de Novos Hidrômetros (unid.)	480
Substituição periódica dos hidrômetros (unid.)	51.905
Substituição da rede existente (m)	5.600
Construção de rede incremental (m)	10.719
Execução de novas ligações prediais (unid.)	2.386

Tabela 20 - Relação de Obras Complementares - SAA

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

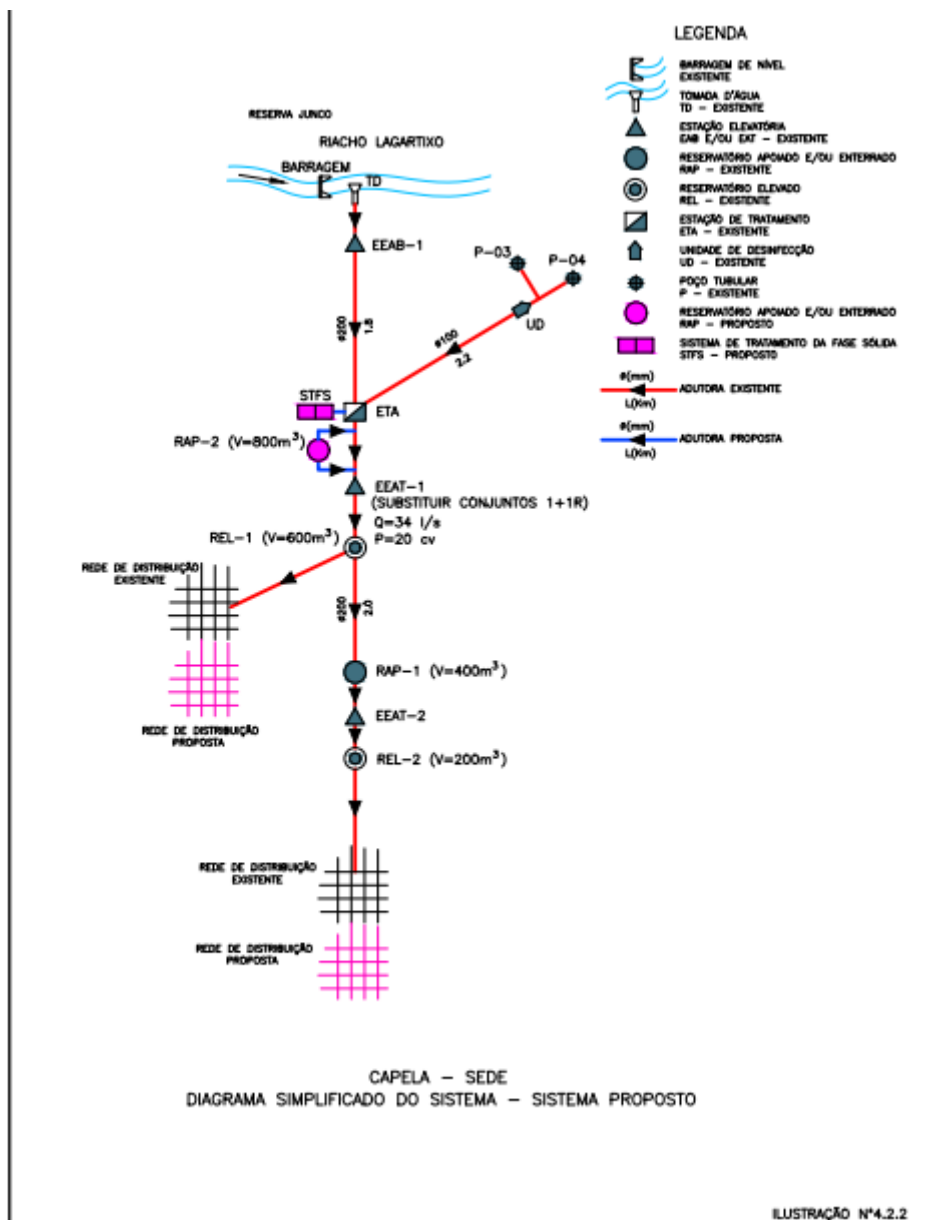


Figura 7 - Diagrama simplificado do sistema proposto

## 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 Capela visa determinar meios para que os objetivos e metas possam ser alcançados ao longo do horizonte de 35 anos.

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração dos Programas, Projetos e Ações a serem implementadas no município de Capela 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 Capela, s/n, de 5 de maio de 1990, reeditada em agosto de 2001. Além destas, o presente capítulo foi amparado: (i) no Diagnóstico da infraestrutura existente; (ii) no Anteprojeto de Engenharia; (iii) na análise de estudos e projetos previstos para o município; e (iv) em planos e políticas afetos ao tema.

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

Prazo	Período	Duração
Curto	2025 - 2030	6 anos
Médio	2031 - 2042	12 anos
Longo	2043 - 2059	17 anos

Tabela 21 - Prazos das Ações Propostas

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

### Descrição Geral

A topografia apresenta declividades da ordem de 2,0%; as vias possuem pavimentação em asfalto e paralelepípedos, sendo o solo para escavação de valas classificado da seguinte forma:

- 1ª categoria: 92%;
- 2ª categoria: 7%;
- 3ª categoria: 1%.

A área de estudo foi dividida em 05 (cinco) sub-bacias, com 05 (cinco) estações elevatórias e respectivos emissários, que encaminham seus efluentes coletados até a estação de tratamento localizada na região norte da sede municipal.

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

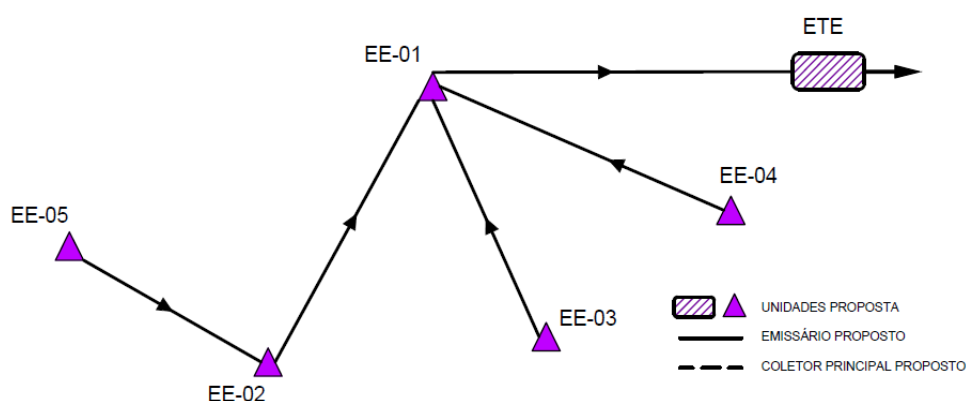


Figura 8 - Sistema de interligação das elevatórias

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

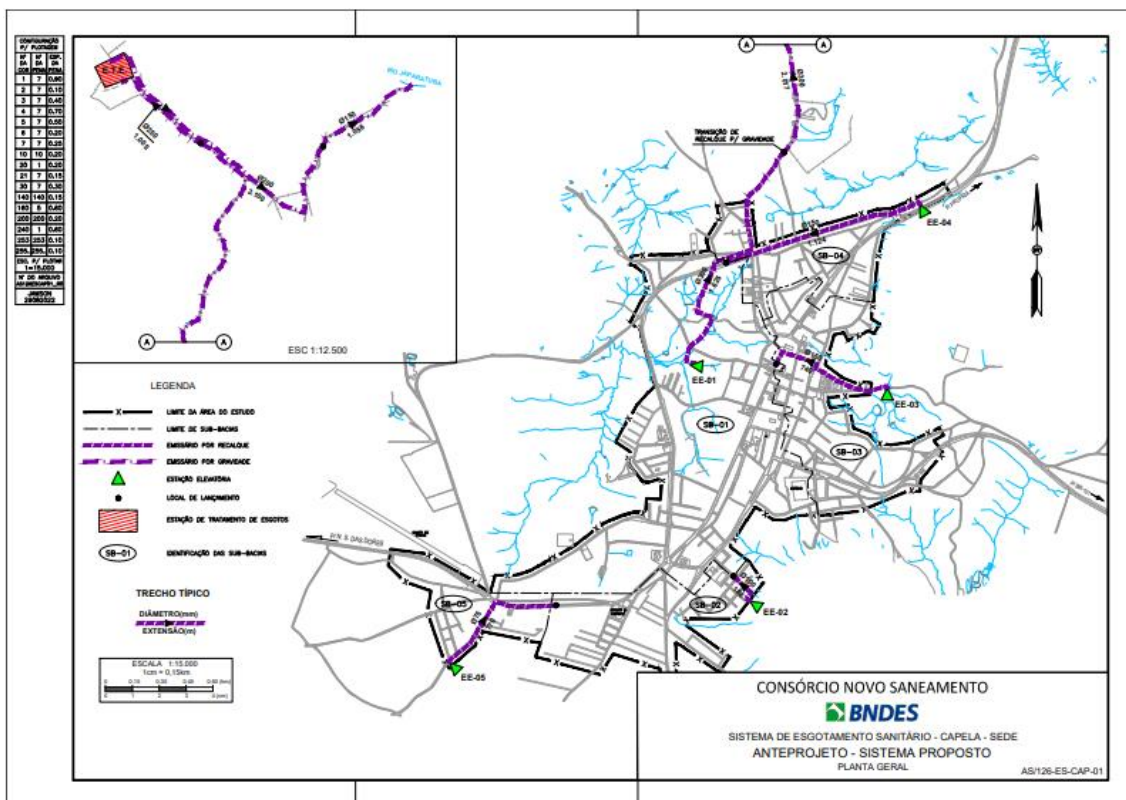
Ano	População (hab.)		Vazões Domésticas (L/s)			Vazão de infiltração (L/s)	Vazões Total (L/s)		
	Total	Esgotável	Q <sub>méd</sub>	Q <sub>md</sub>	Q <sub>mh</sub>		Q <sub>méd</sub>	Q <sub>md</sub>	Q <sub>mh</sub>
1	35.829	32.246	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Ano	População (hab.)		Vazões Domésticas (L/s)			Vazão de infiltração (L/s)	Vazões Total (L/s)		
	Total	Esgotável	Q <sub>méd</sub>	Q <sub>md</sub>	Q <sub>mh</sub>		Q <sub>méd</sub>	Q <sub>md</sub>	Q <sub>mh</sub>
2	36.064	32.458	5,01	6,01	9,01	1,16	6,16	7,16	10,17
3	36.300	32.670	10,39	12,47	18,70	2,40	12,79	14,87	21,10
4	36.536	32.882	16,11	19,33	29,00	3,72	19,83	23,05	32,72
5	36.771	33.094	22,18	26,62	39,93	5,12	27,30	31,74	45,05
6	37.007	33.306	28,55	34,26	51,39	6,59	35,14	40,85	57,97
7	37.195	33.476	35,17	42,20	63,31	8,12	43,29	50,32	71,42
8	37.384	33.646	41,93	50,32	75,48	9,68	51,61	60,00	85,16
9	37.572	33.815	49,05	58,86	88,28	11,32	60,36	70,17	99,60
10	37.761	33.985	49,70	59,64	89,46	11,47	61,17	71,11	100,93
11	37.950	34.155	50,45	60,54	90,81	11,64	62,09	72,18	102,45
12	38.058	34.252	50,82	60,99	91,48	11,73	62,55	72,72	103,21
13	38.167	34.350	51,29	61,55	92,33	11,84	63,13	73,39	104,16
14	38.276	34.448	51,76	62,11	93,17	11,94	63,71	74,06	105,11
15	38.385	34.547	52,23	62,67	94,01	12,05	64,28	74,73	106,06
16	38.493	34.644	52,60	63,12	94,69	12,14	64,74	75,26	106,82
17	38.535	34.682	52,88	63,46	95,19	12,20	65,09	75,66	107,40
18	38.576	34.718	53,16	63,80	95,70	12,27	65,43	76,07	107,97
19	38.617	34.755	53,35	64,02	96,03	12,31	65,66	76,33	108,35
20	38.658	34.792	53,63	64,36	96,54	12,38	66,01	76,74	108,92
21	38.700	34.830	53,91	64,70	97,04	12,44	66,36	77,14	109,49
22	38.683	34.815	54,01	64,81	97,21	12,46	66,47	77,27	109,68
23	38.666	34.799	54,10	64,92	97,38	12,48	66,59	77,41	109,87
24	38.649	34.784	54,19	65,03	97,55	12,51	66,70	77,54	110,06
25	38.632	34.769	54,29	65,15	97,72	12,53	66,82	77,67	110,25
26	38.615	34.754	54,38	65,26	97,89	12,55	66,93	77,81	110,44
27	38.547	34.692	54,38	65,26	97,89	12,55	66,93	77,81	110,44
28	38.478	34.630	54,38	65,26	97,89	12,55	66,93	77,81	110,44
29	38.410	34.569	54,38	65,26	97,89	12,55	66,93	77,81	110,44
30	38.342	34.508	54,29	65,15	97,72	12,53	66,82	77,67	110,25
31	38.274	34.447	54,29	65,15	97,72	12,53	66,82	77,67	110,25
32	38.153	34.338	54,19	65,03	97,55	12,51	66,70	77,54	110,06
33	38.032	34.229	54,10	64,92	97,38	12,48	66,59	77,41	109,87
34	37.912	34.121	53,91	64,70	97,04	12,44	66,36	77,14	109,49
35	37.791	34.012	53,82	64,58	96,88	12,42	66,24	77,00	109,30

Tabela 22 - População Total/Esgotável e Vazões

O desenho nº AS/126-ES-CAP-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 Vaza Japarutuba.





### 9.1.1 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES

Capela não possui estação de tratamento de esgoto.

### 9.2 RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES

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

Na Tabela 23 se apresentam os quantitativos previstos das obras complementares do SES de Capela.

Item	Quantidade
Construção de rede incremental (m)	26.414
Execução de novas ligações prediais (unid.)	5.414

Tabela 23 - Relação de Obras Complementares - SES

## 10 INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS

### 10.1 CAPEX

#### 10.1.1 CRITÉRIOS E DIRETRIZES GERAIS

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

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

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

ÁGUA	OBRA CIVIL	EQUIPAMENTOS/TUBULAÇÃO
Captação Superficial	90%	10%
Poço	90%	10%
Elevatória	50%	50%
Tratamento_SAA	70%	30%
Reservatório	90%	10%
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/m³)	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 24 - Produtos Químicos – SAA

Produto químico	Dosagem(kg/m³)	Custo (R\$/kg)
Desinfetante	0,005	6,39
Polímero para lodo	5 Kg/Ton lodo seco	31,97

Tabela 25 - Produtos Químicos - SES

### 10.2.2 ENERGIA ELÉTRICA

A empresa concessionária de energia local é a ENERGISA SERGIPE.

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

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

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

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

### 10.2.3 TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO DE LODO

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

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

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

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

#### 10.2.4 GESTÃO E RECURSOS HUMANOS

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

Baseado nesta premissa, foram estabelecidas a quantidade de pessoal e respectivos salários, encargos sociais e benefícios da equipe necessária, dividida por áreas da empresa: administração, operação e gestão comercial, cabendo observar que os custos unitários são baseados em dados levantados 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
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

CARGO	QTDE	SALÁRIO (R\$)	ENC SOCIAIS (R\$)	TOTAL (R\$)
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 26 - 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 27 - Redes e ligações (valores em R\$)

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

Tabela 28 - 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 29 - 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 30 - Redes e Ligações (valores em R\$)

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

Tabela 31 - 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 32 - 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 33 - 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>				
<b>Supervisor</b>	7	3.000,00	3.037,30	6.037,30
<b>Encarregados</b>	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				
<b>Agente comercial</b>	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
Monitor	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>				
Agente comercial	61	1.500,00	1.718,65	3.218,65
Agente comercial telefone	31	1.500,00	1.718,65	3.218,65
<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 34 - Salários de acordo com setores (valores em R\$)

## Despesas Administrativas

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

Tabela 35 - Valores das despesas administrativas (valores em R\$)

### ○ *Veículos e equipamentos para administração e operação*

	VALORES MENSAIS			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 36 - Valores de veículos e equipamentos (valores em R\$)

## Custos Diversos

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

Tabela 37 - Valores dos custos diversos (valores em R\$)

### **Uniformes, EPIs e ferramentas individuais**

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

Tabela 38 - 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 39 - 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 Capela ao longo do horizonte de planejamento.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Estruturas	Valor (Mil R\$)
	Ligação Predial	1.815
	Total rede substituição	1.279
	Total rede incremental	4.754
	Captação Superficial	0
	Captação Subterrânea	0
	EEAB	0
	Adutora Bruta	0
	EEAT	0
	Adutora Tratada	0
	ETA	0
	Reservação	2.339
	Hidrometração complementação do parque	82
	Hidrometração substituição	8.852
	Projetos	146
	Aquisição de Áreas	0
	Ambiental	46
	Telemetria e Automação	117
	Programa de perdas - DMC	0
	Reformas	586
	Reinvestimento	1.476
	<b>Total CAPEX SAA</b>	<b>21.492</b>
	Produtos Químicos	9.436
	Transporte Lodo	1.662
	Energia Elétrica	6.484
	Recursos Humanos	39.819
	Seguro	2.870
	<b>Total OPEX SAA</b>	<b>60.270</b>

Tabela 40 - Custos de Capex e Opex do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Capela

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Estruturas	Valor (Mil R\$)
	Ligação	7.994
	Rede Coletora	18.389
	EEE	2.907
	Linha de Recalque	0
	Linha de Gravidade	2.366
	ETE	13.481
	Tratamento de lodo	0
	Emissário	0
	Projetos	1.739
	Aquisição de Áreas	1.483
	Ambiental	150
	Telemetria e Automação	819
	Reformas	0
	Reinvestimento	6.872
	<b>Total CAPEX SES</b>	<b>56.200</b>
	Produtos Químicos	5.667
	Transporte Lodo	3.391
	Energia Elétrica	8.014
	USI	0
	Recursos Humanos	37.575
	Ambiental	0
	Seguro	2.732
	Aluguel	0
	Miscelâneas	0
	<b>Total OPEX SES</b>	<b>57.380</b>

Tabela 41 - Custos de Capex e Opex do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Capela

Ano	Custo total (Mi R\$)
1	2.355
2 a 5	13.513
6 a 10	11.320
11 a 15	11.251
15 a 20	11.008
21 a 25	10.843
26 a 30	10.730
31 a 35	10.742
<b>Total</b>	<b>81.762</b>

Tabela 42 - Estimativas de custos para implantação e operação dos SAA do município de Capela 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	786
2 a 5	37.237
6 a 10	21.664
11 a 15	10.926
15 a 20	10.813
21 a 25	10.738
26 a 30	10.704
31 a 35	10.712
<b>Total</b>	<b>113.580</b>

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