

## Apêndice 22

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

## ÍNDICE

PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE GARARU	5
1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO	5
2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	5
2.1 LOCALIZAÇÃO E INSERÇÃO REGIONAL	5
2.2 DEMOGRAFIA	6
2.3 DESENVOLVIMENTO HUMANO	6
2.4 EDUCAÇÃO	7
2.5 SAÚDE	7
2.6 RENDA	8
2.7 CLIMA	8
2.8 RELEVO, SOLO E VEGETAÇÃO	8
2.9 DISPONIBILIDADE HÍDRICA E QUALIDADE DAS ÁGUAS	8
2.9.1 DIVISÃO HIDROGRÁFICA EXISTENTE	8
2.9.2 UNIDADES DE PLANEJAMENTO – UP	9
2.9.3 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D’ÁGUA	11
2.9.4 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	12
2.9.5 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	13
2.9.6 SÍNTESE DOS RESULTADOS	14
2.9.7 ANÁLISE DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS	16
2.10 ASPECTOS AMBIENTAIS	17
2.10.1 REGULARIDADE AMBIENTAL	17
2.10.2 LICENÇAS AMBIENTAIS VIGENTES	17
2.10.3 OUTORGAS DE RECURSOS HÍDRICOS	17
2.10.4 PROGRAMA SOCIOAMBIENTAIS	18
2.10.4.1 ANÁLISE DOS PROGRAMAS E POLÍTICAS SOCIOAMBIENTAIS DA EMPRESA	19
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	20
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	21
2.10.5	INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	21
2.10.6	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	21
2.11	PARCELAMENTO	22
2.12	USO E OCUPAÇÃO	22
2.13	ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL	22
2.14	ATIVIDADES E VOCAÇÕES ECONÔMICAS	22
2.15	REGULAÇÃO E TARIFAÇÃO	23
3	DIAGNÓSTICO	24
3.1	SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	24
3.2	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	24
3.2.1	CARACTERIZAÇÃO GERAL	24
3.2.2	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA	26
3.3	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	27
3.3.1	CARACTERIZAÇÃO GERAL	27
3.3.2	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES	30
4	OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS	30
4.1	ÍNDICES DE ATENDIMENTO DO SAA E SES	30
5	PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA	32
5.1	PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA DAS ÁREAS URBANAS	32
5.2	PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS DOS POVOADOS	35
6	DÉFICITS DO SAA	36
6.1	CRITÉRIOS DE CÁLCULO	36
6.1.1	CONSUMO DE ÁGUA	36
6.1.2	DEMANDA DE ÁGUA	36
6.1.3	PERDAS FÍSICAS E COMERCIAIS	36
6.1.4	HIDROMETRAÇÃO	38
6.1.5	ATENDIMENTO À POPULAÇÃO FLUTUANTE	38
6.1.6	COEFICIENTES UTILIZADOS NO DIMENSIONAMENTO DAS DEMANDAS	39
6.1.7	METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO	39
6.2	RESULTADO DA DEMANDA	39
6.3	CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO DE ÁGUA	41

7	DÉFICITS DO SES	48
7.1	CRITÉRIOS DE CÁLCULO	48
7.2	METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO	48
7.3	CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO DE ESGOTO	49
8	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA	49
8.1	RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE	50
8.2	RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES	51
9	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES	53
9.1	RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE	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	56
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 GARARU

## 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 Gararu está localizado no extremo norte do Estado de Sergipe, a 161 km da capital Aracaju, pelas rodovias pavimentadas BR-235, BR-101 e SE200, via Propriá. O território compreende uma área total de 656,956 Km<sup>2</sup>, a altitude média da sede, em relação ao nível do mar, é de 20 metros. A sede está localizada nas coordenadas: 09°58'04" de latitude sul e 37°05'00" de longitude oeste, tendo como limites, os municípios Porto da Folha e Nossa Senhora da Glória, a sul com Gracho Cardoso, a leste com Itabi e Nossa Senhora de Lourdes e a norte com o Estado de Alagoas. Na figura a seguir é apresentada a localização do município.

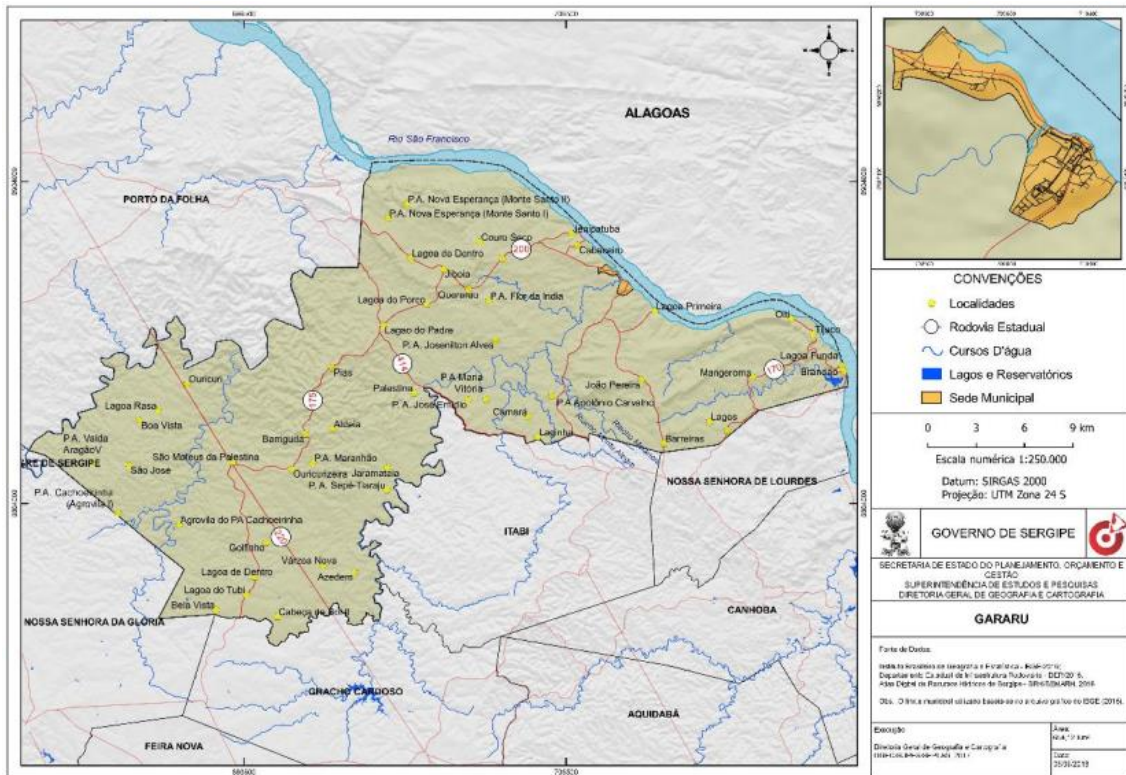


Figura 1 - Localização e inserção regional do município – Gararu

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 11.599 habitantes, com densidade demográfica de 17,7 hab./km<sup>2</sup>. De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas (PNUD), entre 2013 e 2017 o município apresentou um aumento de 0,20% 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 0,391 e para o ano de 2010 foi de 0,564 representado em termos relativos uma taxa de crescimento de 44,25% 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 - Gararu, 39,12% eram analfabetos, 21,43% tinham o ensino fundamental completo, 15,78% possuíam o ensino médio completo e 5,31%, 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).

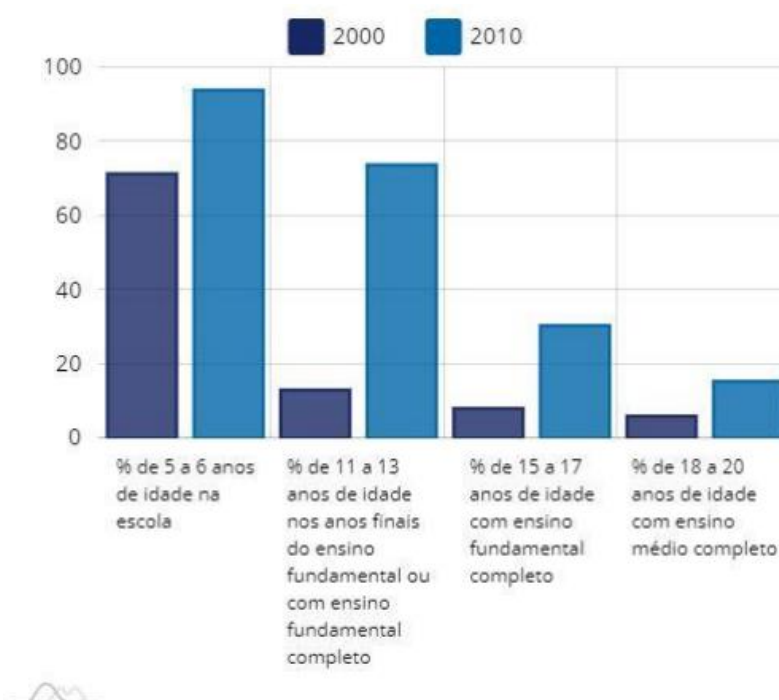


Figura 2 - Fluxo escolar por faixa etária no município – Gararu

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 43,91 por mil nascidos vivos em 2000 para 22,00 por mil nascidos vivos em 2010 no município. Na UF, essa taxa passou de 42,97 para 22,22 óbitos por mil nascidos vivos no mesmo período (PNUD, 2013).

## 2.6 RENDA

No tocante a renda per capita, o indicador que possibilita mensurar a riqueza produzida em um determinado território, podendo ser o país, unidade federativa, estado ou município é Produto Interno Bruto – PIB. O PIB é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos dentro do território econômico de um país, independentemente da nacionalidade dos proprietários das unidades produtoras (IBGE, 2019). O PIB per capita para ano de 2019 no município foi de R\$ 10.196,44. 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\$ 136,15, em 2000, e de R\$ 236,06 em 2010. Ainda, o Índice de Gini, que mede a desigualdade de renda, no município passou de 0,61 em 2000, para 0,61 em 2010, indicando, portanto, houve continuidade na desigualdade de renda.

## 2.7 CLIMA

A área municipal está incluída no Polígono das Secas, apresentando um clima do tipo temperatura média anual de 25°C, precipitação pluviométrica média anual de 700mm, com período chuvoso de março a agosto (CPRM, 2002).

## 2.8 RELEVO, SOLO E VEGETAÇÃO

O relevo apresenta formas tabular e de colina, com aprofundamento de drenagem de muito fraca a fraca. Os solos são dos tipos Litólicos Eutróficos, Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico e Planosol, com uma vegetação de Capoeira, Caatinga, Campos Limpos e Campos Sujos (CPRM, 2002).

## 2.9 DISPONIBILIDADE HÍDRICA E QUALIDADE DAS ÁGUAS

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

### 2.9.1 DIVISÃO HIDROGRÁFICA EXISTENTE

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





Figura 3 - Bacias Hidrográficas de Sergipe

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

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

Nesse sentido, o município de Gararu localiza-se na bacia hidrográfica do Rio São Francisco.

### 2.9.2 UNIDADES DE PLANEJAMENTO – UP

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

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

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

- Japaratuba Mirim e Siriri, afluentes do Rio Japaratuba;
- Jacarecica, Cotinguiba e Poxim, afluentes do Rio Sergipe;
- Traíras, na Bacia do Rio Vaza Barris;

- Arauá, Piauitinga, Guararema e Fundo, na Bacia do Rio Piauí;
- Jabiberi e Itamirim, afluentes do Rio Real.

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

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

UNIDADES DE PLANEJAMENTO	NOMES DOS RIOS
UP 1 – Baixo Rio São Francisco	Rio 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 Piões, 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 Açú, 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 Gararu está inserido na UP 1 – Baixo Rio São Francisco.

### 2.9.3 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA

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

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

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

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

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

susceptíveis à salinização. Já os afluentes localizados na mesorregião do leste sergipano passam a ser classificados como doce. É importante registrar o expressivo aumento da população da bacia. Se não houver melhoria significativa nos resultados das análises de indicadores de saneamento ambiental, deverá ocorrer um agravamento dos resultados de coliformes termotolerantes, oxigênio dissolvido, DBO, COT e nitrogênio total, nitrato, nitrito e amônia nos pontos de coleta próximos ou a jusante das sedes municipais. Também se destacam a presença de nitrogênio e fósforo, resultantes da exploração de áreas cada vez mais extensas com a agricultura irrigada.

#### **2.9.4 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS**

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

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

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

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

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

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

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

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

### **2.9.5 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS**

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

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

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

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

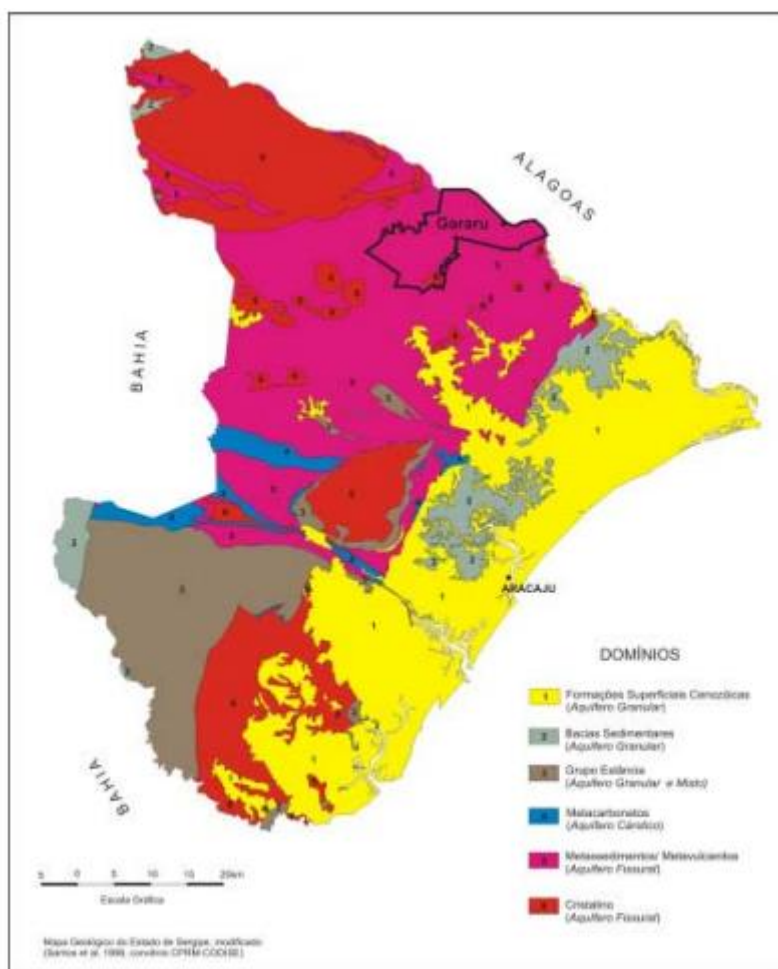


Figura 4 - Domínios Hidrogeológicos do Estado de Sergipe

Fonte: CPRM (2002).

Portanto, Gararu pode-se distinguir dois domínios hidrogeológicos: Metasedimentos/Metavulcanitos e Cristalino, o primeiro ocupando aproximadamente 90% 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	Disponibilidades			
	Rp	Rr		(x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano)			
	(x 10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> )	(x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano)	(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
<b>Total</b>	<b>182.041</b>	<b>689.147</b>	<b>1.054.063</b>	<b>335.678</b>	<b>58.697</b>	<b>813.123</b>	<b>870.447</b>

Tabela 3 - Resumo das estimativas das reservas, potencialidades, disponibilidades e recursos exploráveis 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 exploráveis 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 Japarutuba, Sergipe, Vaza Barris, Piauí e Real.

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

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

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

O balanço global do Estado indica um saldo de 20 bilhões de m<sup>3</sup>/ano, no entanto, quando se desconta a Bacia do Rio São Francisco, o superávit é de 16,8 milhões de m<sup>3</sup>/ano, ou seja, algo como 0,5 m<sup>3</sup>/s.

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



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

## 2.10 ASPECTOS AMBIENTAIS

### 2.10.1 REGULARIDADE AMBIENTAL

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

### 2.10.2 LICENÇAS AMBIENTAIS VIGENTES

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

Nº	LICENÇA	DATA DE EMISSÃO	VENCIMENTO	SITUAÇÃO DO LICENCIAMENTO
76/2022	SAA GENIPATUBA, COURO SECO E TANQUE DAS PEDRAS	15/02/2022	15/02/2024	VÁLIDA

Quadro 1 - Histórico das licenças ambientais de Gararu

### 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. Nos quadros a seguir são apresentadas as outorgas vigentes para este município.

OUTORGA GARARU				
Nº	Data de emissão	Validade	Vazão Máxima (m <sup>3</sup> /h)	Coordenadas
1156	05/07/2021	05/07/2031	55	S 10° 1' 6.90" W 36° 57' 27.90"
Exigências Legais				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Os quantitativos outorgados neste ato poderão ser alterados em decorrência de condições climáticas adversas, de alocações de água, de marcos regulatórios, de condições especiais de uso da água, ou ainda da necessidade de se atender a usos prioritários.</li> <li>O interessado deverá alcançar um índice médio de perdas na distribuição do sistema de abastecimento de 34,5% até o fim da presente outorga, percentual este baseado nas metas estabelecidas para a região Nordeste do Brasil pelo Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB, versão de 2014.</li> </ul>				

Quadro 2 - Outorga de Gararu

OUTORGA SAA GARARU E OITEIROS				
Nº	Data de emissão	Validade	Vazão Máxima (m <sup>3</sup> /h)	Coordenadas
524	08/04/2022	08/04/2032	50	S 9° 57' 37.00" W 37° 5' 12.00"
Exigências Legais				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Os quantitativos outorgados neste ato poderão ser alterados em decorrência de condições climáticas adversas, de alocações de água, de marcos regulatórios, de condições especiais de uso da água, ou ainda da necessidade de se atender a usos prioritários.</li> <li>O interessado deverá alcançar um índice médio de perdas na distribuição do sistema de abastecimento de 33,8% até o fim da presente outorga, percentual este baseado nas metas estabelecidas para a região Nordeste do Brasil pelo Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB, versão de 2014.</li> </ul>				

Quadro 3 - Outorga SAA Gararu e Oiteiros

#### 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 4. Mas nenhum programa específico por município foi apresentado.

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

Quadro 4 - 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 Gararu está inserido no bioma Caatinga.

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

### **2.10.4.4 PONTOS CRÍTICOS E RECOMENDAÇÕES DE AJUSTE À ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS**

Para fins de investimentos deverão ser consideradas neste planejamento:

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

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

As políticas de investimento em saneamento devem ser bem previstas e elaboradas a partir do conhecimento dos problemas e seus respectivos impactos, ajustando-se às necessidades das áreas urbanas e rurais (ENANPUR, 2017). Essas políticas devem ser planejadas em conjunto com outras, a fim de favorecer o desenvolvimento sustentável, o melhoramento da saúde e qualidade de vida, bem como conservação dos recursos hídricos e do meio ambiente (BRASIL, 2009). A implantação de soluções técnicas adequadas com o uso de tecnologias de tratamento de resíduos é capaz de auxiliar na redução dos impactos à saúde pública e ao meio ambiente (SANTIAGO, 2018). Além disso, o planejamento para a implantação de sistemas de saneamento deve estabelecer prioridades observando as particularidades de cada população (SOARES et al., 2002).

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

#### 2.10.5 INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

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

#### 2.10.6 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

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

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

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

Unidades de Proteção Integral	Unidades de Uso Sustentável
Estação Ecológica	Área de Proteção Ambiental
Reserva Biológica	Área de Relevante Interesse Ecológico
Parque Nacional	Floresta Nacional
Monumento Natural	Reserva Extrativista

Refúgio da Vida Silvestre	Reserva de Fauna
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
	Reserva Particular do Patrimônio Natural

Tabela 5 - Classificação das UCs de acordo com o SNUC

Fonte: Brasil (2000)

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

O município de Gararu não possui Unidades de Conservação.

### 2.11 PARCELAMENTO

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

### 2.12 USO E OCUPAÇÃO

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

### 2.13 ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL

Gararu não possui legislação específica sobre Áreas de Interesse Social.

### 2.14 ATIVIDADES E VOCAÇÕES ECONÔMICAS

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

Na Figura a seguir está apresentada a porcentagem de contribuição de cada atividade econômica, sendo que o valor total variável do PIB a preços correntes do ano 2020 é equivalente a R\$ 136.759,00 (x 1000).

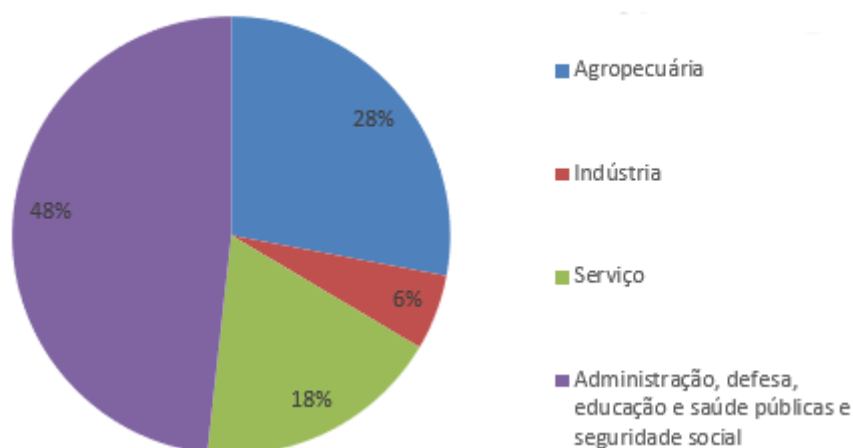


Figura 5 – Atividades Econômicas de Gararu

Fonte: IBGE (2020).

## 2.15 REGULAÇÃO E TARIFICAÇÃO

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

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

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

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

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

Categorias	Área do Imóvel	Consumo	Valor da Fatura
	m <sup>2</sup>	Estimado (m <sup>3</sup> )	R\$
<b>Residencial</b>	até 30	20	142,12

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

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

### 3 DIAGNÓSTICO

#### 3.1 SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

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

#### 3.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

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

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

Os municípios pertencentes à Regional Alto Sertão/Sertaneja com atendimento atual através de sistemas isolados das sedes em Canindé de São Francisco e Gararu.

##### 3.2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

A seguir tem-se a Infraestrutura Existente.

##### Descrição Geral

O sistema de abastecimento de água da sede municipal de Gararu possui captação flutuante no Rio São Francisco, com recalque até a Estação de Tratamento de Água – ETA.

Após o tratamento, as águas são encaminhadas ao Reservatório Apoiado – RAP-1 localizado na área da ETA, que alimenta uma Elevatória de Água Tratada com recalque para o Reservatório Elevado – REL-1, seguindo daí para a rede de distribuição da sede municipal e para o Reservatório Elevado – REL-2, que alimenta a rede de distribuição do Povoado Oiteiro.



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

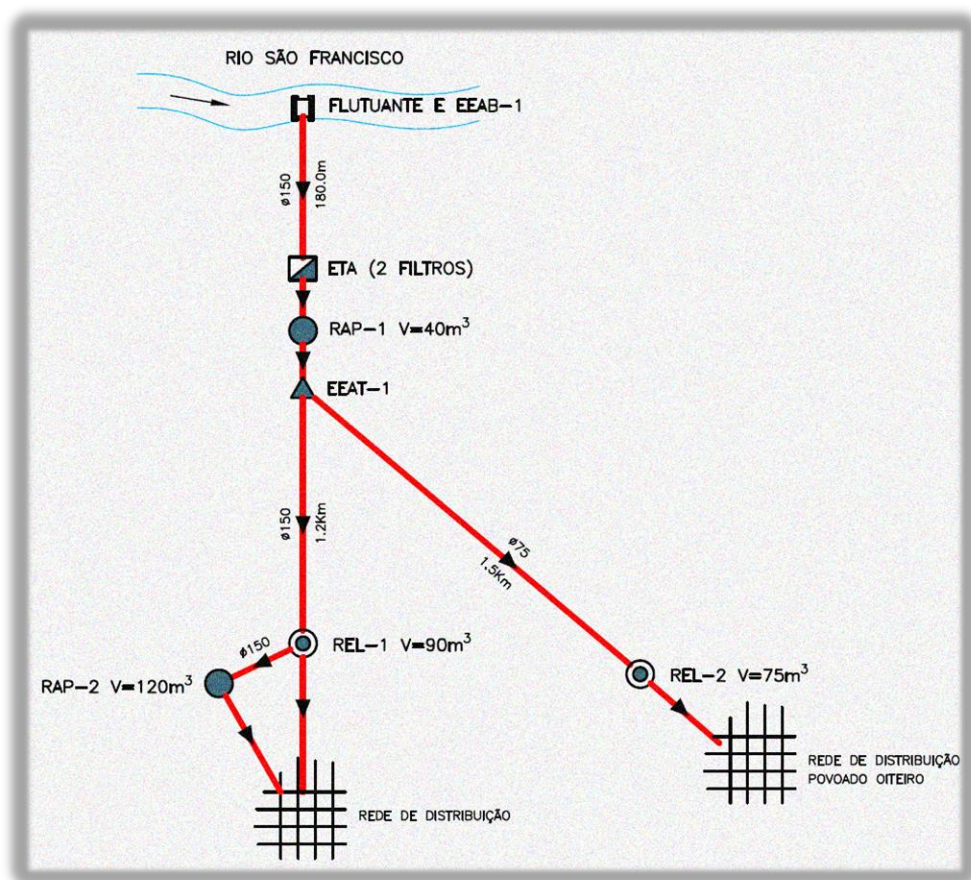


Figura 6 - Diagrama simplificado do sistema Gararu – SEDE/Pov. Oiteiro

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

#### a) Captação/ Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB-1

A captação está instalada no Rio São Francisco, em frente à área urbana da sede municipal. As características principais dos conjuntos elevatórios da EEAB-1 são apresentadas a seguir:

Vazão atual: 9,4 l/s;

Potência unitária: N/D;

Número de conjuntos: 01 un.

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

O sistema de tratamento é do tipo filtração direta ascendente, em fibra de vidro, capacidade de 9,4 l/s. A ETA não conta com unidades de tratamento da fase sólida. E o processo de filtração direta ascendente utilizado apresenta dificuldade de tratar a água bruta afluyente em ocasiões de alta turbidez das águas do Rio São Francisco.

A Tabela a seguir apresenta a estrutura do sistema produtor do SSA de Gararu.

Sistema	Captação (l/s)	Tratamento (l/s)
SAA - Gararu	9,4	9,4
<b>TOTAL</b>	<b>9,4</b>	<b>9,4</b>

Tabela 8 - Estrutura do Sistema Produtor

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

#### a) Reservação

Município	Denominação	Tipo	Estrutura	Volume (m³)
Gararu	RAP-01	Apoiado	C.A.	40
	RAP-02	Apoiado	C.A.	120
	REL-01	Elevado	C.A.	90
	REL-02	Elevado	C.A.	75

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

Vazão: N/D;

Potência: N/D;

Número de conjuntos: 02 (1 + 1R).

#### Rede de Distribuição

Diâmetros: 50 a 150 mm;

Extensão: 7.730 m.

### 3.2.2 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

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

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

Meses	Parâmetros Físico-Químicos - Média dos Resultados Mensais			Parâmetros Bacteriológicos - % de Amostras Dentro do Padrão	
	Turbidez (< 15 UNT) (2)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coliformes Totais	<i>E.coli</i>
JAN	0,5	0,9	1,9	Ausência	Ausência
FEV	5,4	13,7	1	Ausência	Ausência
MAR	4,3	9,6	2,2	Ausência	Ausência
ABR	5,2	14,6	1,9	Ausência	Ausência
MAI	2,6	7,3	4,4	Ausência	Ausência
JUN	5,3	17,1	2,5	Ausência	Ausência
JUL	3	6,2	2,6	Ausência	Ausência
AGO	2,6	9,5	1,2	Ausência	Ausência
SET	1,5	5,1	4,7	Ausência	Ausência
OUT	3,6	10,4	1,5	Ausência	Ausência
NOV	0,7	1,7	2	Ausência	Ausência
DEZ	2	6,5	2,3	Ausência	Ausência

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

### 3.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

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

#### 3.3.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

##### Descrição Geral do Sistema Existente

O sistema atenderá toda a da área urbanizada da sede municipal, através de estação elevatória única e respectivo emissário por recalque e de estação de tratamento com dispositivo final para afluente do rio Gararu, afluente do rio São Francisco.

A seguir tem-se as Características das Unidades Existentes.

##### a) Rede Coletora

Sub-bacia	Extensão (m) / Diâmetro (mm)		
	150	200	Total
SB-01	7.637	91	7.728
<b>Total</b>	<b>7.637</b>	<b>91</b>	<b>7.728</b>

#### b) Estações Elevatórias

Elevatória	Vazão Total (l/s)	Potência Total (cv)	Nº de Conjuntos (un)
EE-01	8,00	2,00	1 + 1R

#### c) Emissário por Recalque

Emissário	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
EE-01	100	611
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>611</b>

#### d) Estação de Tratamento

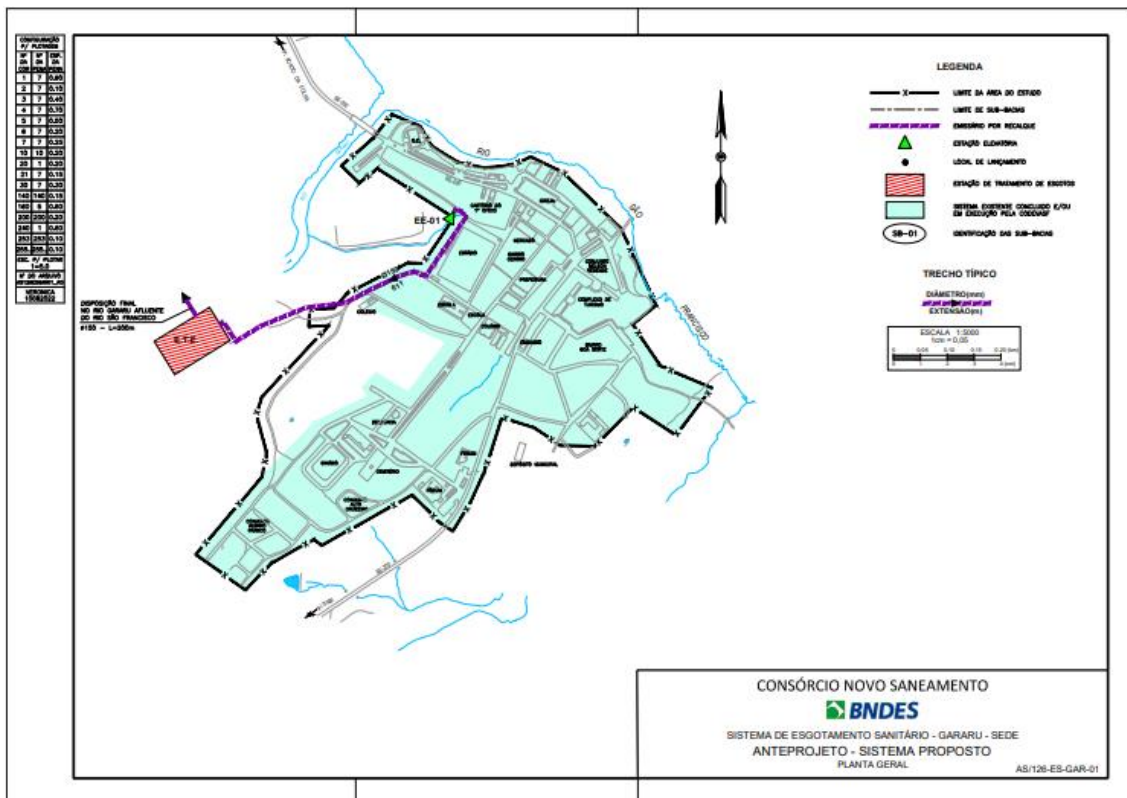
- Lagoa facultativa;
- Lagoa de maturação;
- Capacidade 5,16 l/s;
- Disposição final: rio São Francisco.

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

Ano	População (hab.)		Vazão Domésticas (l/s)			Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão Total (l/s)		
	Total	Esgotável	Q <sub>méd</sub>	Q <sub>md</sub>	Q <sub>mh</sub>		Q <sub>méd</sub>	Q <sub>md</sub>	Q <sub>mh</sub>
2021	2.913	2.622	2,33	2,80	4,19	0,70	3,03	3,50	4,89
2022	2.932	2.639	2,37	2,84	4,27	0,71	3,08	3,55	4,98
2023	2.952	2.657	2,45	2,94	4,41	0,74	3,19	3,68	5,15
2024	2.972	2.675	2,56	3,07	4,61	0,77	3,33	3,84	5,38
2025	2.991	2.692	2,65	3,18	4,77	0,80	3,45	3,98	5,57
2026	3.013	2.712	2,78	3,34	5,00	0,83	3,61	4,17	5,83
2027	3.035	2.732	2,86	3,43	5,15	0,86	3,72	4,29	6,01
2028	3.056	2.750	2,99	3,59	5,38	0,90	3,89	4,49	6,28
2029	3.078	2.770	3,07	3,68	5,53	0,92	3,99	4,60	6,45
2030	3.100	2.790	3,19	3,83	5,74	0,96	4,15	4,79	6,70
2031	3.124	2.812	3,26	3,91	5,87	0,98	4,24	4,89	6,85
2032	3.149	2.834	3,39	4,07	6,10	1,02	4,41	5,09	7,12
2033	3.173	2.856	3,67	4,40	6,61	1,10	4,77	5,50	7,71
2034	3.198	2.878	3,74	4,49	6,73	1,12	4,86	5,61	7,85
2035	3.222	2.900	3,74	4,49	6,73	1,12	4,86	5,61	7,85
2036	3.241	2.917	3,82	4,58	6,88	1,15	4,97	5,73	8,03
2037	3.259	2.933	3,82	4,58	6,88	1,15	4,97	5,73	8,03
2038	3.278	2.950	3,89	4,67	7,00	1,17	5,06	5,84	8,17
2039	3.296	2.966	3,89	4,67	7,00	1,17	5,06	5,84	8,17
2040	3.315	2.984	3,96	4,75	7,13	1,19	5,15	5,94	8,32
2041	3.331	2.998	3,96	4,75	7,13	1,19	5,15	5,94	8,32
2042	3.346	3.011	3,96	4,75	7,13	1,19	5,15	5,94	8,32
2043	3.362	3.026	4,03	4,84	7,25	1,21	5,24	6,05	8,46
2044	3.378	3.040	4,03	4,84	7,25	1,21	5,24	6,05	8,46
2045	3.394	3.055	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2046	3.407	3.066	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2047	3.420	3.078	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2048	3.434	3.091	4,10	4,92	7,38	1,23	5,33	6,15	8,61
2049	3.447	3.102	4,18	5,02	7,52	1,25	5,43	6,27	8,77
2050	3.461	3.115	4,18	5,02	7,52	1,25	5,43	6,27	8,77
2051	3.471	3.124	4,18	5,02	7,52	1,25	5,43	6,27	8,77
2052	3.482	3.134	4,18	5,02	7,52	1,25	5,43	6,27	8,77
2053	3.492	3.143	4,25	5,10	7,65	1,28	5,53	6,38	8,93
2054	3.503	3.153	4,25	5,10	7,65	1,28	5,53	6,38	8,93
2055	3.513	3.162	4,25	5,10	7,65	1,28	5,53	6,38	8,93
2056	3.519	3.167	4,25	5,10	7,65	1,28	5,53	6,38	8,93
2057	3.525	3.173	4,25	5,10	7,65	1,28	5,53	6,38	8,93
2058	3.531	3.178	4,25	5,10	7,65	1,28	5,53	6,38	8,93

Tabela 10 - População Total/Esgotável e Vazões

O desenho nº AS/126-ES-GAR-01 a seguir mostra a concepção do anteprojeto 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 Gararu, afluente do Rio São Francisco.



### 3.3.2 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES

O sistema de esgotamento sanitário existente de Gararu encontra-se em fase final de implantação pela CODEVASP.

## 4 OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

### 4.1 ÍNDICES DE ATENDIMENTO DO SAA E SES

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

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

Onde:

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

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

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

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

Na maioria dos municípios o valor obtido pela relação acima descrita e o valor disponibilizado pelo SNIS é muito próxima, contudo, alguns municípios destoam uma

vez que a quantidade de economias totais são estimados e podem conter erros, de maneira que se adotaram os valores de atendimento do SNIS, apenas arredondando-se o valor para zero casas decimais, para baixo.

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

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

Município	Índice de Atendimento		Município	Índice de Atendimento	
	SAA	SES		SAA	SES
Amparo de São Francisco	98,1%	0,0%	Moita Bonita	98,1%	0,0%
Aquidabã	98,1%	0,0%	Monte Alegre de Sergipe	98,1%	0,0%
Aracaju	98,1%	85,0%	Muribeca	98,1%	0,0%
Araúá	98,1%	0,0%	Neópolis	98,1%	0,0%
Areia Branca	98,1%	0,0%	Nossa Senhora Aparecida	98,1%	0,0%
Barra dos Coqueiros	98,1%	70,0%	Nossa Senhora da Glória	98,1%	90,0%
Boquim	92,8%	90,0%	Nossa Senhora das Dores	98,1%	45,0%
Brejo Grande	98,1%	0,0%	Nossa Senhora de Lourdes	98,1%	0,0%
Campo do Brito	98,1%	0,0%	Nossa Senhora do Socorro	82,1%	66,0%
Canhoba	98,1%	0,0%	Pacatuba	98,1%	76,0%
Canindé de São Francisco	67,0%	30,0%	Pedra Mole	98,1%	0,0%
Capela	99,0%	0,0%	Pedrinhas	51,0%	0,0%
Carira	98,1%	90,0%	Pinhão	98,1%	0,0%
Carmópolis	100,0%	0,0%	Pirambu	99,0%	0,0%
Cedro de São João	98,1%	90,0%	Poço Redondo	95,4%	0,0%
Cristinápolis	98,1%	0,0%	Poço Verde	98,1%	0,0%
Cumbe	98,1%	0,0%	Porto da Folha	98,1%	0,0%
Divina Pastora	98,1%	0,0%	Propriá	98,1%	80,0%
Estância	98,1%	10,0%	Riachão do Dantas	98,1%	90,0%
Feira Nova	98,1%	0,0%	Riachuelo	98,1%	0,0%
Frei Paulo	98,1%	0,0%	Ribeirópolis	98,1%	0,0%
Gararu	98,1%	90,0%	Rosário do Catete	98,1%	0,0%
General Maynard	98,1%	0,0%	Salgado	98,1%	0,0%
Graccho Cardoso	98,1%	0,0%	Santa Luzia do Itanhy	59,9%	0,0%
Ilha das Flores	98,1%	90,0%	Santa Rosa de Lima	59,9%	0,0%
Indiaroba	98,1%	0,0%	Santana do São Francisco	98,1%	0,0%
Itabaiana	99,0%	60,0%	Santo Amaro das Brotas	98,1%	0,0%
Itabaianinha	98,1%	90,0%	São Cristóvão	98,1%	68,0%

Município	Índice de Atendimento		Município	Índice de Atendimento	
	SAA	SES		SAA	SES
Itabi	98,1%	70,0%	São Domingos	98,1%	0,0%
Itaporanga d'Ajuda	98,1%	0,0%	São Francisco	98,1%	56,0%
Japaratuba	98,1%	0,0%	São Miguel do Aleixo	98,1%	0,0%
Japoatã	98,1%	90,0%	Simão Dias	98,1%	90,0%
Lagarto	98,1%	83,0%	Siriri	98,1%	0,0%
Laranjeiras	75,0%	0,0%	Telha	98,1%	0,0%
Macambira	98,1%	0,0%	Tobias Barreto	98,1%	90,0%
Malhada dos Bois	98,1%	90,0%	Tomar do Geru	98,1%	0,0%
Malhador	98,1%	70,0%	Umbaúba	75,9%	0,0%
Maruim	98,1%	0,0%			

Tabela 11 - Índices de Atendimento do SAA e SES para Início de Planejamento

Desse modo, para o município de Gararu os índices de atendimento atual do SAA e SES, para início de planejamento, são de 98,1% e 90%, 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 **saldo migratórios**. Por esta razão, o método em questão é um dos modelos mais utilizados e recomendados para desenvolvimento de estudos de dinâmica populacional.

Pelo Método dos Componentes Demográficos, as projeções são desenvolvidas por grupos quinquenais de idade e sexo, denominados coortes<sup>1</sup>. Para cada coorte são consideradas: as **Taxas Globais de Fecundidade (TGF)** por mulheres em idade fértil, assim como as relações de sobrevivência por idade, as quais são computadas com base em modelo de **Tábua de Mortalidade** das Nações Unidas.

Além da fecundidade e mortalidade, são considerados no modelo os saldos migratórios para cada uma das coortes estudada, permitindo a obtenção de séries históricas da

<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 umnexo 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”.



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 Sertão Sergipano de acordo com a Tabela a seguir. Não houve projeção da população flutuante para o município de Gararu.

Ano/Municípios	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065
<b>Sertão Sergipano</b>	<b>113.369</b>	<b>124.173</b>	<b>132.734</b>	<b>141.713</b>	<b>148.938</b>	<b>154.964</b>	<b>158.194</b>	<b>159.757</b>	<b>160.195</b>	<b>159.642</b>	<b>157.982</b>	<b>155.480</b>
Canindé de São Francisco	14.063	16.389	18.316	20.096	21.438	22.463	22.984	23.204	23.231	23.101	22.808	22.396
Carira	11.167	11.966	12.686	13.526	14.251	14.888	15.264	15.474	15.565	15.548	15.411	15.182
Feira Nova	3.587	3.799	3.989	4.215	4.400	4.554	4.628	4.654	4.649	4.617	4.555	4.471
Frei Paulo	8.213	9.141	9.908	10.643	11.184	11.593	11.773	11.826	11.800	11.708	11.544	11.325
Gararu	2.832	2.858	2.893	2.991	3.100	3.222	3.315	3.394	3.461	3.513	3.542	3.551
Gracho Cardoso	2.703	2.759	2.816	2.924	3.029	3.134	3.196	3.233	3.251	3.250	3.225	3.181
Itabi	2.752	2.799	2.849	2.908	2.951	2.983	2.984	2.973	2.961	2.950	2.940	2.927
Monte Alegre de Sergipe	8.043	8.698	9.221	9.793	10.268	10.680	10.910	11.029	11.068	11.034	10.920	10.744
Nossa Senhora Aparecida	3.455	3.893	4.079	4.216	4.308	4.389	4.412	4.407	4.384	4.343	4.278	4.195
Nossa Senhora da Glória	21.617	23.625	25.302	27.087	28.570	29.854	30.613	31.049	31.254	31.246	30.998	30.564
Pedra Mole	1.197	1.270	1.330	1.403	1.466	1.525	1.563	1.588	1.607	1.618	1.619	1.612
Pinhão	3.319	4.079	4.333	4.618	4.857	5.062	5.177	5.235	5.254	5.237	5.182	5.097
Poço Redondo	8.538	9.629	10.518	11.336	11.924	12.360	12.548	12.600	12.569	12.469	12.292	12.058
Porto da Folha	9.955	10.518	11.028	11.653	12.179	12.628	12.855	12.947	12.950	12.874	12.710	12.481
Ribeirópolis	11.928	12.749	13.467	14.304	15.014	15.630	15.972	16.142	16.192	16.135	15.959	15.695

Tabela 12 - Projeção da população residente total de municípios pertencentes ao Sertão 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>Sertão Sergipano</b>	<b>32.897</b>	<b>39.328</b>	<b>45.702</b>	<b>52.376</b>	<b>58.174</b>	<b>63.000</b>	<b>66.181</b>	<b>68.163</b>	<b>69.249</b>	<b>69.600</b>	<b>69.261</b>	<b>68.427</b>
Canindé de São Francisco	3.652	4.599	5.521	6.430	7.180	7.775	8.138	8.341	8.434	8.440	8.368	8.239
Carira	3.451	3.925	4.409	4.953	5.455	5.906	6.227	6.447	6.585	6.649	6.642	6.579
Feira Nova	1.014	1.158	1.305	1.463	1.600	1.713	1.782	1.820	1.838	1.837	1.821	1.792
Frei Paulo	2.437	2.880	3.313	3.756	4.131	4.439	4.635	4.752	4.811	4.823	4.789	4.721
Gararu	834	927	1.020	1.123	1.215	1.298	1.358	1.404	1.440	1.466	1.480	1.485
Gracho Cardoso	831	949	1.077	1.217	1.339	1.440	1.505	1.546	1.568	1.575	1.567	1.549
Itabi	922	1.017	1.113	1.205	1.278	1.332	1.361	1.375	1.381	1.384	1.384	1.382
Monte Alegre de Sergipe	2.201	2.533	2.856	3.210	3.530	3.811	4.001	4.124	4.195	4.220	4.201	4.150
Nossa Senhora Aparecida	1.112	1.426	1.698	1.946	2.143	2.294	2.386	2.437	2.460	2.459	2.437	2.401
Nossa Senhora da Glória	6.189	7.781	9.489	11.308	12.945	14.333	15.321	15.985	16.385	16.568	16.555	16.405
Pedra Mole	345	412	492	581	664	737	792	832	860	877	883	882
Pinhão	995	1.296	1.467	1.658	1.830	1.980	2.080	2.143	2.178	2.190	2.178	2.150
Poço Redondo	2.311	2.782	3.255	3.733	4.127	4.435	4.614	4.709	4.746	4.739	4.691	4.614
Porto da Folha	2.830	3.270	3.711	4.172	4.557	4.864	5.045	5.140	5.178	5.169	5.116	5.033
Ribeirópolis	3.773	4.372	4.976	5.621	6.180	6.644	6.936	7.107	7.191	7.204	7.149	7.045

Tabela 13 - Projeção dos domicílios particulares, permanentes e ocupados urbanos de municípios pertencentes ao Sertão Sergipano; 2010 – 2065

Fonte: Censos Demográficos IBGE e modelo Evadan

## 5.2 PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS DOS POVOADOS

- Metodologia de Projeção de Domicílios para os Povoados**

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

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

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

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

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

MUNICÍPIO	LOCALIDADE	ANO									
		2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	
GARARU	ASS JOAO P TEIXEIRA	125	134	144	151	157	162	165	166	166	
GARARU	ASSENT SÃO PEDRO	71	76	82	86	89	92	93	94	94	
GARARU	POV A BAIXA DA GIA	23	25	26	28	29	30	30	31	31	
GARARU	POV ARUCURIZEIRA	43	46	49	52	54	56	57	57	57	
GARARU	POV AZENDEM	68	73	78	82	86	88	90	90	90	
GARARU	POV BARREIRAS	15	16	17	18	19	19	20	20	20	
GARARU	POV BELEZA	10	11	11	12	13	13	13	13	13	
GARARU	POV CACHOEIRA	24	26	28	29	30	31	32	32	32	
GARARU	POV GOLFINHO	67	72	77	81	84	87	88	89	89	
GARARU	POV JARAMATAIA	49	53	56	59	62	63	65	65	65	
GARARU	POV JOAO PEREIRA	38	41	44	46	48	49	50	50	50	
GARARU	POV LAGOA RASA	73	78	84	88	92	94	96	97	97	
GARARU	POV LAJES	40	43	46	48	50	52	53	53	53	
GARARU	POV LARJINHA	53	57	61	64	67	69	70	70	70	
GARARU	POV MALHADA VERMELHA	36	39	41	44	45	47	47	48	48	
GARARU	POV MALHADA BONITA	30	32	34	36	38	39	39	40	40	
GARARU	POV MONGEROMA	52	56	60	63	65	67	68	69	69	
GARARU	POV MONTE CEU	17	18	20	21	21	22	22	23	23	
GARARU	POV OURICURI	45	48	52	55	57	58	59	60	60	
GARARU	POV PALESTINA	97	104	111	118	122	125	128	129	129	
GARARU	POV PIAS NOVAS	19	20	22	23	24	25	25	25	25	
GARARU	POV QUIXABIA	28	30	32	34	35	36	37	37	37	
GARARU	POV SAO JOAO	36	39	41	44	45	47	47	48	48	
GARARU	POV SAO MATEUS	334	358	383	405	420	432	440	444	444	
GARARU	POV SEPETE ARAJU	22	24	25	27	28	28	29	29	29	
GARARU	POV TABUADO	11	12	13	13	14	14	14	15	15	
GARARU	POV VARZEA NOVA	9	10	10	11	11	12	12	12	12	

Tabela 14 - Projeção dos domicílios particulares, permanentes e ocupados dos povoados pertencentes ao município; 2021 – 2060

## 6 DÉFICITS DO SAA

### 6.1 CRITÉRIOS DE CÁLCULO

#### 6.1.1 CONSUMO DE ÁGUA

O consumo de água unitário é avaliado mediante a relação entre o volume total de água consumido hidrometrado, disponibilizado pela DESO ou pelos SAAEs, e a quantidade de economias totais ativas micromedidas, englobando todas as tipologias, mesmo conceito utilizado pelo SNIS (IN 053), expresso em m<sup>3</sup>/econ.mês.

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

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

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 Gararu o consumo de água é de 10,2m<sup>3</sup>/mês.

#### 6.1.2 DEMANDA DE ÁGUA

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

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

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:

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

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

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

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

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

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

Tabela 15 - 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 Gararu é de 61%.

#### 6.1.4 HIDROMETRAÇÃO

Segundo dados do SNIS, o índice de hidrometração em Gararu é de 99,7%.

#### 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 Gararu 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 Gararu 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	11.817	2.972	8.846	0	1.102	0	9,7	10,2	98,1%	11,26	13,51	20,26	7,75%	14,64
5	12.061	3.056	9.005	0	1.178	0	9,7	10,2	98,6%	11,07	13,29	19,93	6,75%	14,25
10	12.386	3.173	9.213	0	1.265	0	9,7	10,2	99,0%	10,80	12,96	19,44	5,00%	13,64
15	12.691	3.278	9.414	0	1.334	0	9,7	10,2	99,0%	11,40	13,68	20,52	5,00%	14,40
20	12.944	3.362	9.582	0	1.386	0	9,7	10,2	99,0%	11,84	14,21	21,31	5,00%	14,96
25	13.132	3.434	9.699	0	1.426	0	9,7	10,2	99,0%	12,17	14,61	21,91	5,00%	15,38
30	13.243	3.492	9.750	0	1.456	0	9,7	10,2	99,0%	12,44	14,93	22,39	5,00%	15,71
35	13.259	3.531	9.729	0	1.475	0	9,7	10,2	99,0%	12,60	15,12	22,68	5,00%	15,92

Tabela 16 - Demanda de Água para Gararu



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

### Avaliação da Oferta, Demanda, Déficit e Reservação

Inicialmente tem-se a Projeção das Demandas a seguir.

#### Parâmetros de Cálculo

Na Tabela a seguir apresenta a evolução do número de domicílios urbanos e rurais, o consumo per economia (consumo total por economia residencial), o índice de atendimento e os índices de perdas totais, físicas e aparentes.

Município	Ano Concessão	Ano	Domicílios urbanos	Domicílios Rurais	Consumo Per Economia (m³/economês) - volume tot / econ.	Índice de Abastecimento	Índices de Perdas		
							Índice de Perdas Total	Índice de Perdas Física	Índice de Perdas Aparentes
Gararu	-	2021	1.040	225	10,2	98,0%	65,0%	32,5%	32,5%
	Base	2022	1.061	229	10,2	98,0%	65,0%	32,5%	32,5%
	0	2023	1.082	233	10,2	98,0%	65,0%	32,5%	32,5%
	1	2024	1.102	237	10,2	98,1%	61,7%	31,2%	30,5%
	2	2025	1.123	241	10,2	98,2%	58,3%	29,9%	28,5%
	3	2026	1.141	244	10,2	98,3%	55,0%	28,5%	26,5%
	4	2027	1.160	247	10,2	98,4%	51,7%	27,2%	24,4%
	5	2028	1.178	250	10,2	98,6%	48,3%	25,9%	22,4%
	6	2029	1.197	254	10,2	98,7%	45,0%	24,6%	20,4%
	7	2030	1.215	257	10,2	99,0%	41,7%	23,3%	18,4%
	8	2031	1.232	260	10,2	99,0%	38,3%	21,9%	16,4%
	9	2032	1.248	262	10,2	99,0%	35,0%	20,6%	14,4%
	10	2033	1.265	265	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	11	2034	1.281	268	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	12	2035	1.298	270	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	13	2036	1.310	272	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	14	2037	1.322	274	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	15	2038	1.334	276	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	16	2039	1.346	278	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	17	2040	1.358	280	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	18	2041	1.367	282	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	19	2042	1.377	283	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	20	2043	1.386	285	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	21	2044	1.395	286	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	22	2045	1.404	288	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	23	2046	1.411	289	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	24	2047	1.418	290	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	25	2048	1.426	290	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	26	2049	1.433	291	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	27	2050	1.440	292	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	28	2051	1.445	293	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	29	2052	1.450	293	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	30	2053	1.456	293	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	31	2054	1.461	293	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	32	2055	1.466	294	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	33	2056	1.469	294	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
34	2057	1.472	293	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%	
35	2058	1.475	293	10,2	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%	

Tabela 17 - Parâmetros de Cálculo das Demandas – Gararu

### 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 Gararu.

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.

Município	Ano Concessão	Ano	Demanda de Água		Índice de Perdas na Produção	Vazão de Produção Máxima Diária (l/s)
			Média Bruta (l/s)	Máxima Diária (l/s)		
Gararu	-	2021	13,23	15,87	8,00%	17,25
	Base	2022	13,49	16,18	8,00%	17,59
	0	2023	13,74	16,49	8,00%	17,93
	1	2024	12,78	15,34	7,75%	16,63
	2	2025	12,00	14,40	7,50%	15,57
	3	2026	11,29	13,55	7,25%	14,61
	4	2027	10,70	12,84	7,00%	13,80
	5	2028	10,18	12,22	6,75%	13,10
	6	2029	9,71	11,65	6,50%	12,46
	7	2030	9,34	11,21	6,25%	11,96
	8	2031	8,95	10,74	6,00%	11,43
	9	2032	8,60	10,32	5,75%	10,95
	10	2033	7,55	9,06	5,00%	9,53
	11	2034	7,64	9,17	5,00%	9,65
	12	2035	7,73	9,28	5,00%	9,77
	13	2036	7,80	9,36	5,00%	9,85
	14	2037	7,87	9,44	5,00%	9,94
	15	2038	7,93	9,52	5,00%	10,02
	16	2039	8,01	9,62	5,00%	10,12
	17	2040	8,07	9,68	5,00%	10,19
	18	2041	8,13	9,76	5,00%	10,27
	19	2042	8,17	9,81	5,00%	10,32
	20	2043	8,24	9,89	5,00%	10,41
	21	2044	8,29	9,95	5,00%	10,48
	22	2045	8,33	10,00	5,00%	10,53
	23	2046	8,37	10,05	5,00%	10,58
	24	2047	8,43	10,11	5,00%	10,64
	25	2048	8,45	10,14	5,00%	10,68
	26	2049	8,49	10,19	5,00%	10,73
	27	2050	8,55	10,26	5,00%	10,80
	28	2051	8,56	10,27	5,00%	10,81
	29	2052	8,59	10,30	5,00%	10,85
	30	2053	8,61	10,34	5,00%	10,88
	31	2054	8,64	10,37	5,00%	10,91
	32	2055	8,67	10,40	5,00%	10,95
	33	2056	8,68	10,42	5,00%	10,96
34	2057	8,69	10,43	5,00%	10,98	
35	2058	8,71	10,45	5,00%	11,00	

Tabela 18 - Vazão de Produção Máxima Diária (Gararu)

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

### Vazão do Sistema Produtor

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

Tabela 19 - Vazões Reais de Produção

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

### Saldo de Produção do SAA de Gararu

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

Ano Concessão	Ano	Vazão de Produção Máxima Diária Requerida (l/s)	Vazão de Produção Disponibilizada (l/s)	Saldo de Produção (l/s)
-	2021	17,25	9,40	-7,85
Base	2022	17,59	9,40	-8,19
0	2023	17,93	9,40	-8,53
1	2024	16,63	9,40	-7,23
2	2025	15,57	9,40	-6,17
3	2026	14,61	9,40	-5,21
4	2027	13,80	9,40	-4,40
5	2028	13,10	9,40	-3,70
6	2029	12,46	9,40	-3,06
7	2030	11,96	9,40	-2,56
8	2031	11,43	9,40	-2,03
9	2032	10,95	9,40	-1,55
10	2033	9,53	9,40	-0,13
11	2034	9,65	9,40	-0,25
12	2035	9,77	9,40	-0,37
13	2036	9,85	9,40	-0,45
14	2037	9,94	9,40	-0,54
15	2038	10,02	9,40	-0,62
16	2039	10,12	9,40	-0,72
17	2040	10,19	9,40	-0,79
18	2041	10,27	9,40	-0,87
19	2042	10,32	9,40	-0,92
20	2043	10,41	9,40	-1,01
21	2044	10,48	9,40	-1,08
22	2045	10,53	9,40	-1,13
23	2046	10,58	9,40	-1,18
24	2047	10,64	9,40	-1,24
25	2048	10,68	9,40	-1,28
26	2049	10,73	9,40	-1,33
27	2050	10,80	9,40	-1,40
28	2051	10,81	9,40	-1,41
29	2052	10,85	9,40	-1,45
30	2053	10,88	9,40	-1,48
31	2054	10,91	9,40	-1,51
32	2055	10,95	9,40	-1,55
33	2056	10,96	9,40	-1,56
34	2057	10,98	9,40	-1,58
35	2058	11,00	9,40	-1,60

Tabela 20 - Saldo de Produção do SAA - Gararu

### Resultados da Análise

De acordo com o que foi exposto, o SAA de Gararu apresenta déficits de produção durante todo horizonte de projeto.

Tem-se a seguir a Análise da Capacidade de Reservação.

### **Volumes Requeridos e Saldo de Reservação**

O volume requerido de reservação corresponde a um 1/3 da Demanda Máxima Diária Requerida. E o déficit é calculado pela diferença entre o volume de reservação existente, 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 Gararu.

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			
-	2021	15,87	1.372	457	325	-132
Base	2022	16,18	1.398	466	325	-141
0	2023	16,49	1.425	475	325	-150
1	2024	15,34	1.325	442	325	-117
2	2025	14,40	1.244	415	325	-90
3	2026	13,55	1.170	390	325	-65
4	2027	12,84	1.109	370	325	-45
5	2028	12,22	1.056	352	325	-27
6	2029	11,65	1.007	336	325	-11
7	2030	11,21	969	323	325	2
8	2031	10,74	928	309	325	16
9	2032	10,32	892	297	325	28
10	2033	9,06	782	261	325	64
11	2034	9,17	792	264	325	61
12	2035	9,28	802	267	325	58
13	2036	9,36	809	270	325	55
14	2037	9,44	816	272	325	53
15	2038	9,52	823	274	325	51
16	2039	9,62	831	277	325	48
17	2040	9,68	836	279	325	46
18	2041	9,76	843	281	325	44
19	2042	9,81	847	282	325	43
20	2043	9,89	854	285	325	40
21	2044	9,95	860	287	325	38
22	2045	10,00	864	288	325	37
23	2046	10,05	868	289	325	36
24	2047	10,11	874	291	325	34
25	2048	10,14	876	292	325	33
26	2049	10,19	881	294	325	31
27	2050	10,26	886	295	325	30
28	2051	10,27	888	296	325	29
29	2052	10,30	890	297	325	28
30	2053	10,34	893	298	325	27
31	2054	10,37	896	299	325	26
32	2055	10,40	899	300	325	25
33	2056	10,42	900	300	325	25
34	2057	10,43	901	300	325	25
35	2058	10,45	903	301	325	24

Tabela 21 - Déficit de Reservação - Gararu

### Resultados da Análise

De acordo com o que foi exposto, o SAA de Gararu apresenta déficits de reservação até 2030, o que, à princípio, não justificaria o acréscimo do volume existente, pois os déficits

poderiam ser compensados com uma vazão de distribuição um pouco maior que a demanda máxima diária. No entanto, considerando o estado de conservação precário em que se encontra o RAP-02 (120 m<sup>3</sup>), é recomendável sua substituição por um reservatório de maior volume.

### Rede de Distribuição

Da análise da rede de distribuição existente, totalizando 7.730 m de extensão (diâmetros de 50 mm a 150 mm), foi estimada a implantação das seguintes extensões de rede de distribuição, por diâmetro e tipo de material, conforme Tabela a seguir.

Diâmetro (mm)	Extensão (m)
50	2.368
75	799
100	690
150	660
200	494
250	119
300	106
350	103
400	17
<b>TOTAL</b>	<b>5.355</b>

Tabela 22 - Características da rede de distribuição a ser implantada

## 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

O sistema de esgotamento sanitário existente de Gararu encontra-se em fase final de implantação pela CODEVASP.

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

Ano Concessão	Consumo de Água (l/s)	Projeção da Contribuição de Esgoto - cobertura					
		Índice de Coleta de Esgoto	Índice de Tratamento de Esgoto Coletado	Contribuição de Esgoto			
				Vazão Média Coletada (l/s)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão Tratada (l/s)
1	4,39	90,0%	100,0%	4,5	1,4	5,90	5,90
5	6,09	90,0%	100,0%	5,5	1,7	7,21	7,21
10	8,10	90,0%	100,0%	6,3	1,9	8,24	8,24
15	8,55	90,0%	100,0%	6,7	2,0	8,70	8,70
20	8,88	90,0%	100,0%	7,0	2,1	9,08	9,08
25	9,13	90,0%	100,0%	7,2	2,2	9,36	9,36
30	9,33	90,0%	100,0%	7,3	2,2	9,55	9,55
35	9,45	90,0%	100,0%	7,4	2,2	9,64	9,64

Tabela 23 – Contribuição de Esgoto para Gararu

Em função da implantação do sistema, o déficit de tratamento total é de 9,64L/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 Gararu 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 Gararu 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 Gararu, s/n, alterada pela Ementa em 19 de junho de 2015. Além destas, o presente capítulo foi amparado: (i) no Diagnóstico da infraestrutura existente; (ii) no Anteprojeto de Engenharia; (iii) na análise de estudos e projetos previstos para o município; e (iv) em planos e políticas afetos ao tema.

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

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

Tabela 24 - Prazos das Ações Propostas

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

A seguir tem-se o Resumo das Intervenções.

### Obras de Ampliação do Sistema Produtor

De acordo com o item “Análise da capacidade de produção”, o SAA de Gararu apresenta déficits de produção durante todo horizonte de projeto. Ainda devem ser considerados os seguintes fatos:

- A ETA não conta com unidades de tratamento da fase sólida. E o processo de filtração direta ascendente utilizado apresenta dificuldade de tratar a água bruta afluyente em ocasiões de alta turbidez das águas do Rio São Francisco.
- A captação flutuante conta com somente 01 conjunto moto-bomba instalado;

Desse modo, são previstas as seguintes intervenções:

- Instalação de um novo flutuante para dois conjuntos moto-bombas, com as seguintes características:

Vazão: 15,0 l/s;

Potência: 10 CV;

N.º de Conjuntos: 02 (01 + 01R).

- Implantação de Estação de Tratamento de Água de Dupla Filtração, capacidade de 15 l/s, incluindo sistema de recuperação de água de lavagem dos filtros e sistema de adensamento gravimétrico e desaguamento mecânico de lodo, além de área de estocagem do lodo seco.

### Obras de Ampliação dos Sistemas de Reservação e Distribuição

De acordo com o item “Análise da capacidade de reservação”, é recomendável a substituição do RAP-02, que se encontra em estado precário de manutenção, por um reservatório de maior volume, no caso, 200 m<sup>3</sup>.

Deve ainda ser considerado o fato de a adutora de água tratada que veicula água da EEAT-1 para o REL-01 apresentar cerca de 700 m de tubulações em estado ruim, por conta de corrosão na tubulação de ferro fundido DN 75 mm.

Isto posto, prevê-se as seguintes intervenções:

- Implantação de Reservatório Apoiado – RAP-03 em concreto armado, capacidade para 200 m<sup>3</sup>, no local onde se encontra o RAP-02, que será desativado e demolido.

- Substituição de 700 m em tubos de Ferro Fundido - DN 75 mm da adutora de água tratada EEAT-1/REL-01.

### Obras de Ampliação da Rede de Distribuição

Foi estimada a implantação das seguintes extensões de rede de distribuição, por diâmetro e tipo de material, conforme Tabela a seguir.

Diâmetro (mm)	Extensão (m)
50	2.368
75	799
100	690
150	660
200	494
250	119
300	106
350	103
400	17
<b>TOTAL</b>	<b>5.355</b>

Tabela 25 - Características da rede de distribuição a ser implantada

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 26 se apresentam os quantitativos previstos das obras complementares do SAA em Gararu.

Item	Quantidade
Instalação de Novos Hidrômetros (unid.)	7.788
Substituição periódica dos hidrômetros (unid.)	7.385
Substituição da rede existente (m)	1.140
Construção de rede incremental (m)	4.215
Execução de novas ligações prediais (unid.)	400

Tabela 26 - Relação de Obras Complementares - SAA

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

Ano Concessão	Ano	Ligações Prediais Incrementais de Gararu
1	2024	21
2	2025	22
3	2026	19
4	2027	19
5	2028	19
6	2029	19
7	2030	22
8	2031	16
9	2032	16
10	2033	16
11	2034	16
12	2035	16
13	2036	12
14	2037	12
15	2038	12
16	2039	12
17	2040	12
18	2041	9
19	2042	9
20	2043	9
21	2044	9
22	2045	9
23	2046	7
24	2047	7
25	2048	7
26	2049	7
27	2050	7
28	2051	5
29	2052	5
30	2053	5
31	2054	5
32	2055	5
33	2056	3
34	2057	3
35	2058	3

Tabela 27 - Ligações Prediais Incrementais - Gararu

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

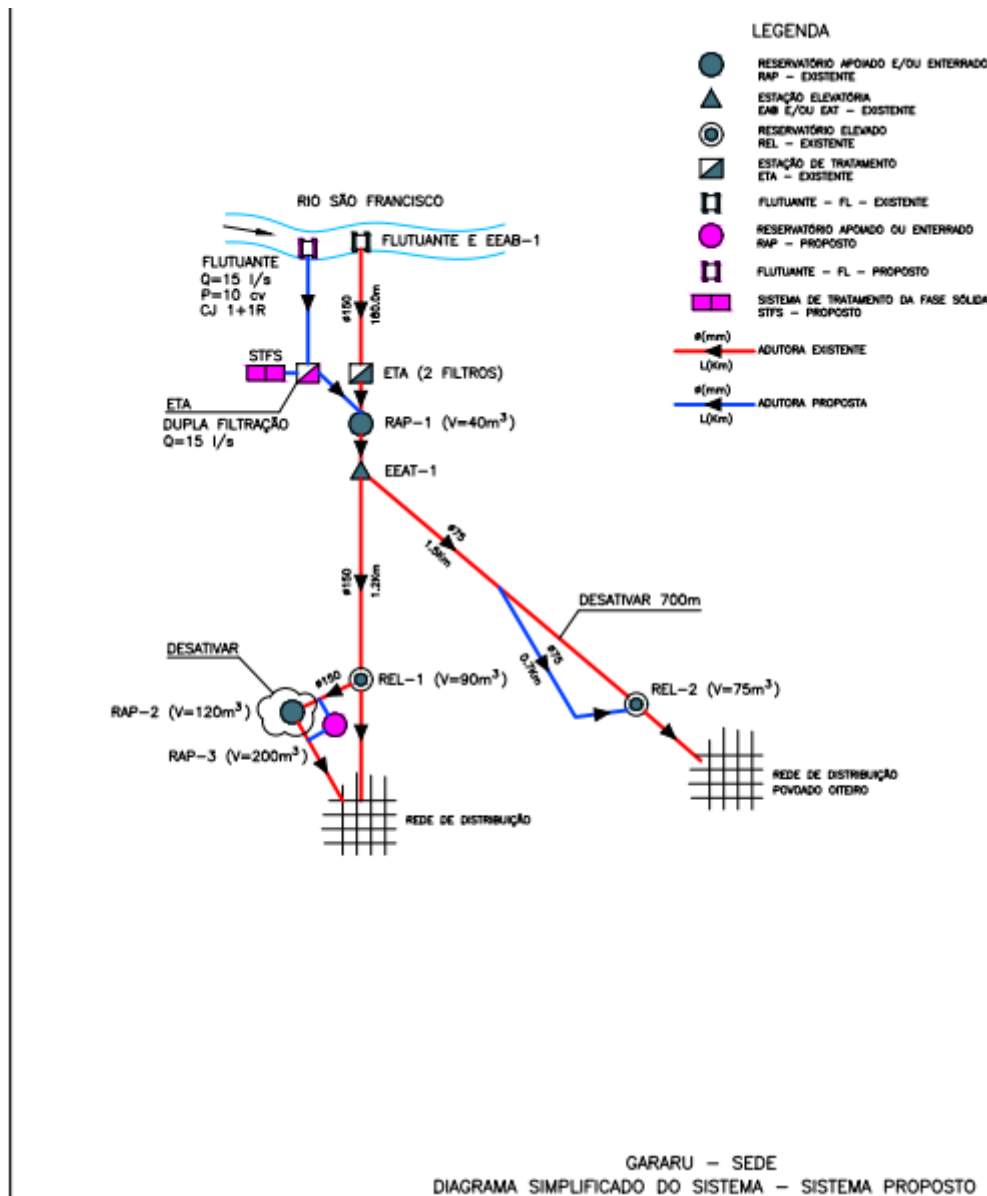


Figura 7 - Diagrama simplificado do sistema proposto

## 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 Gararu 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 Gararu 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 Gararu, s/n, alterada pela Ementa em 19 de junho de 2015. Além destas, o presente capítulo foi amparado: (i) no Diagnóstico da infraestrutura existente; (ii) no Anteprojeto de

Engenharia; (iii) na análise de estudos e projetos previstos para o município; e (iv) em planos e políticas afetos ao tema.

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

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

Tabela 28 - Prazos das Ações Propostas

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

A cidade de Gararu não possui obras de ampliação e de melhoria do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) existente, exceto reformas das instalações existentes, onde necessárias.

## 9.2 RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES

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

Na Tabela 29 se apresentam os quantitativos previstos das obras complementares do SES de Gararu.

Item	Quantidade
Construção de rede incremental (m)	553
Execução de novas ligações prediais (unid.)	765

Tabela 29 - 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/m <sup>3</sup> )	Custo (R\$/kg)
Coagulante	0,05	3,20
Desinfetante	0,001	6,39
Polímero para lodo	5 Kg/Ton lodo seco	31,97



Ac. fluorsilícico	0,001	2,40
Alcalinizante	0,001	1,28

Tabela 30 - Produtos Químicos – SAA

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

Tabela 31 - 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:

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

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

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

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

### 10.2.3 TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO DE LODO

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

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

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

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

## 10.2.4 GESTÃO E RECURSOS HUMANOS

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

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

### Administração

CARGO	QTDE	SALÁRIO (R\$)	ENC SOCIAIS (R\$)	TOTAL (R\$)
Diretor	1	40.000	35.564,00	75.564,00
Coordenador	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Secretária	1	2.000,00	2.158,20	4.158,20
Advogado	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Engenheiro de segurança	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Técnicos de segurança	3	5.000,00	4.795,50	9.795,50
Engenheiro ambiental	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Técnico Ambiental	3	5.000,00	4.795,50	9.795,50
Coordenador de TI	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Assistente TI	3	5.000,00	4.795,50	9.795,50
Médico do Trabalho	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Enfermeiro	5	3.500,00	3.476,85	6.976,85
Assistente de Comunicação	1	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Coordenador Assistência Social	1	7.000,00	6.553,70	13.553,70
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 32 - 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 33 - 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 34 - 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 35 - 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 36 - 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 37 - 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 38 - 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 39 - Manutenção eletromecânica e civil (valores em R\$)

## Gestão Comercial

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

SETORES	Pessoal Ano 1	Salário (R\$)	Enc. Sociais Benefícios Sociais (R\$)	Total (R\$)
Equipe de Corte / Religação do Fornecimento no Cavalete				
<b>Agente comercial</b>	61	1.500,00	1.718,65	3.218,65
Equipe de Corte / Religação do Fornecimento no Ramal / Ferrule				
<b>Agente comercial</b>	41	1.500,00	1.718,65	3.218,65
<b>ajudante</b>	41	1.187,50	1.443,93	2.631,43
Fiscalização de ligações suprimidas / cortadas				
<b>Agente comercial</b>	41	1.500,00	1.718,65	3.218,65
<b>LEITURA DE HIDRÔMETROS COM EMISSÃO SIMULTÂNEA DA FATURA</b>				
Equipe de Execução dos Serviços de Leitura de Hidrômetros				
Analista de faturamento	13	1.500,00	1.718,65	3.218,65
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 40 - 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 41 - Valores das despesas administrativas (valores em R\$)

### o 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 42 - Valores de veículos e equipamentos (valores em R\$)

## Custos Diversos

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

Tabela 43 - 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 44 - 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 45 - 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 Gararu ao longo do horizonte de planejamento (2020-2054).

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Estruturas	Valor	Total
	Ligação Predial (Mil R\$)	316	316
	Total rede substituição (Mil R\$)	287	287
	Total rede incremental (Mil R\$)	1.972	1.972
	Captação Superficial (Mil R\$)	164	164
	Captação Subterrânea (Mil R\$)	0	0
	EEAB (Mil R\$)	537	537
	Adutora Bruta (Mil R\$)	92	92
	EEAT (Mil R\$)	0	0
	Adutora Tratada (Mil R\$)	881	881
	ETA (Mil R\$)	50	50
	Reservação (Mil R\$)	407	407
	Hidrometração complementação do parque (Mil R\$)	1	1
	Hidrometração substituição (Mil R\$)	1.259	1.259
	Projetos SAA (Mil R\$)	117	117
	Aquisição de Áreas (Mil R\$)	42	42
	Ambiental (Mil R\$)	46	46
	Telemetria e Automação (Mil R\$)	58	58
	Programa de perdas - DMC (Mil R\$)	0	0
	Reformas	213	213
	Reinvestimento (Mil R\$) CPXSAA	995	995
	Total CAPEX SAA (Mil R\$)	7.437	7.437
	Produtos Químicos (Mil R\$)	2.279	2.279
	Transporte Lodo (Mil R\$)	402	402
	Energia Elétrica (Mil R\$)	1.989	1.989
	Recursos Humanos (Mil R\$)	7.142	7.142
Ambiental (Mil R\$)	0	0	
Seguro (Mil R\$)	591	591	
Total OPEX SAA (Mil R\$)	12.402	12.402	

Tabela 46 - Custos de Capex e Opex do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Gararu

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Estruturas	Sede	Total
	Ligação (Mil R\$)	1.304	1.304
	Rede Coletora (Mil R\$)	223	223
	EEE (Mil R\$)	0	0
	Linha de Recalque (Mil R\$)	0	0
	Linha de Gravidade (Mil R\$)	0	0
	ETE (Mil R\$)	0	0
	Tratamento de lodo (Mil R\$)	0	0
	Emissário (Mil R\$)	0	0
	Projetos SES (Mil R\$)	11	11
	Aquisição de Áreas (Mil R\$) SES	0	0
	Ambiental (Mil R\$) CPXSES	133	133
	Telemetria e Automação (Mil R\$) CPXSES	0	0
	Reformas SES	0	0
	Reinvestimento (Mil R\$) CPXSES	0	0
	<b>Total CAPEX SES (Mil R\$)</b>	<b>1.671</b>	<b>1.671</b>
	Produtos Químicos (Mil R\$) OPXSES	2.719	2.719
	Transporte Lodo (Mil R\$)	1.627	1.627
	Energia Elétrica (Mil R\$)	100	100
	USI (Mil R\$)	0	0
	Recursos Humanos (Mil R\$) OPXSES	6.750	6.750
	Ambiental (Mil R\$) OPXSES	0	0
	Seguro (Mil R\$) OPXSES	560	560
	Aluguel (Mil R\$) OPXSES	0	0
	Miscelâneas (Mil R\$)	0	0
	<b>Total OPEX SES (Mil R\$)</b>	<b>11.757</b>	<b>11.757</b>

Tabela 47 - Custos de Capex e Opex do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Gararu

Ano	Sede	Custo total (Mi R\$)
1	386	386
2 a 5	4.515	4.515

Ano	Sede	Custo total (Mi R\$)
6 a 10	2.300	2.300
11 a 15	2.444	2.444
15 a 20	2.461	2.461
21 a 25	2.518	2.518
26 a 30	2.580	2.580
31 a 35	2.635	2.635
<b>Total</b>	<b>19.839</b>	<b>19.839</b>

Tabela 48 - Estimativas de custos para implantação e operação dos SAA do município de Gararu ao longo do horizonte de planejamento

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

Ano	Sede	Custo total (Mi R\$)
1	911	911
2 a 5	1.060	1.060
6 a 10	1.560	1.560
11 a 15	1.800	1.800
15 a 20	1.893	1.893
21 a 25	1.982	1.982
26 a 30	2.077	2.077
31 a 35	2.146	2.146
<b>Total</b>	<b>13.428</b>	<b>13.428</b>

Tabela 49 - Estimativas de custos para implantação e operação dos SES ao longo do horizonte de planejamento (2020-2054)