

Apêndice 1

Relatório de Insumos para a Elaboração de Planos Regionais de Saneamento Básico (PRSB) Município de Barra dos Coqueiros

ÍNDICE

PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE BARRA DOS COQUEIROS	5
1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO	5
2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	5
2.1 LOCALIZAÇÃO E INSERÇÃO REGIONAL	5
2.2 DEMOGRAFIA	6
2.3 DESENVOLVIMENTO HUMANO	6
2.4 EDUCAÇÃO	6
2.5 SAÚDE	7
2.6 RENDA	7
2.7 CLIMA	8
2.8 RELEVO, SOLO E VEGETAÇÃO	8
2.9 DISPONIBILIDADE HÍDRICA E QUALIDADE DAS ÁGUAS	9
2.9.1 DIVISÃO HIDROGRÁFICA EXISTENTE	9
2.9.2 UNIDADES DE PLANEJAMENTO – UP	10
2.9.3 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA	11
2.9.4 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	13
2.9.5 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	14
2.9.6 SÍNTESE DOS RESULTADOS	15
2.9.7 ANÁLISE DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS	17
2.10 ASPECTOS AMBIENTAIS	18
2.10.1 REGULARIDADE AMBIENTAL	18
2.10.2 LICENÇAS AMBIENTAIS VIGENTES	18
2.10.3 OUTORGAS DE RECURSOS HÍDRICOS	19
2.10.4 PROGRAMA SOCIOAMBIENTAIS	19
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	20
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	21

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	22
2.10.6	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	22
2.11	PARCELAMENTO	24
2.12	USO E OCUPAÇÃO	24
2.13	ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL	25
2.14	ATIVIDADES E VOCAÇÕES ECONÔMICAS	25
2.15	REGULAÇÃO E TARIFAÇÃO	26
3	DIAGNÓSTICO	27
3.1	SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	27
3.2	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	27
3.2.1	CARACTERIZAÇÃO GERAL	28
3.2.2	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA	39
3.3	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	41
3.3.1	CARACTERIZAÇÃO GERAL	41
3.3.2	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES	48
3.3.3	LANÇAMENTO DE EFLUENTES	48
4	OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS	49
4.1	ÍNDICES DE ATENDIMENTO DO SAA E SES	49
5	PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA	50
5.1	PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA DAS ÁREAS URBANAS	51
5.2	PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS DOS POVOADOS	53
6	DÉFICITS DO SAA	53
6.1	CRITÉRIOS DE CÁLCULO	53
6.1.1	CONSUMO DE ÁGUA	53
6.1.2	DEMANDA DE ÁGUA	54
6.1.3	PERDAS FÍSICAS E COMERCIAIS	54
6.1.4	HIDROMETRAÇÃO	57
6.1.5	ATENDIMENTO À POPULAÇÃO FLUTUANTE	57
6.1.6	COEFICIENTES UTILIZADOS NO DIMENSIONAMENTO DAS DEMANDAS	57
6.1.7	METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO	57
6.2	RESULTADO DA DEMANDA	57

6.3	CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO DE ÁGUA	59
7	DÉFICITS DO SES	60
7.1	CRITÉRIOS DE CÁLCULO	61
7.2	METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO	61
7.3	CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO DE ESGOTO	61
8	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA	62
8.1	RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE	62
8.2	RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES	63
9	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES	65
9.1	RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE	66
9.2	RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES	68
10	INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS	68
10.1	CAPEX	68
10.1.1	CRITÉRIOS E DIRETRIZES GERAIS	68
10.1.2	CRITÉRIOS E DIRETRIZES ESPECÍFICOS	69
10.2	OPEX	70
10.2.1	PRODUTOS QUÍMICOS	71
10.2.2	ENERGIA ELÉTRICA	71
10.2.3	TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO DE LODO	71
10.2.4	GESTÃO E RECURSOS HUMANOS	72
10.3	RESULTADOS	79

PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE BARRA DOS COQUEIROS

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 Barra dos Coqueiros está inserido na mesorregião Leste Sergipano, localizado entre as coordenadas geográficas 10°54'32" de latitude sul e 37°02'19" de longitude oeste, com altitude de 8m. Faz parte da região metropolitana de Aracaju e limita-se a oeste e noroeste com os municípios de Santo Amaro das Brotas e Aracaju e ao norte com Pirambu. O acesso a partir de Aracaju é feito nas rodovias pavimentadas BR235, BR-101 e SE-226 e SE-449 (PMSB, 2015). Na figura a seguir é apresentada a localização do município.

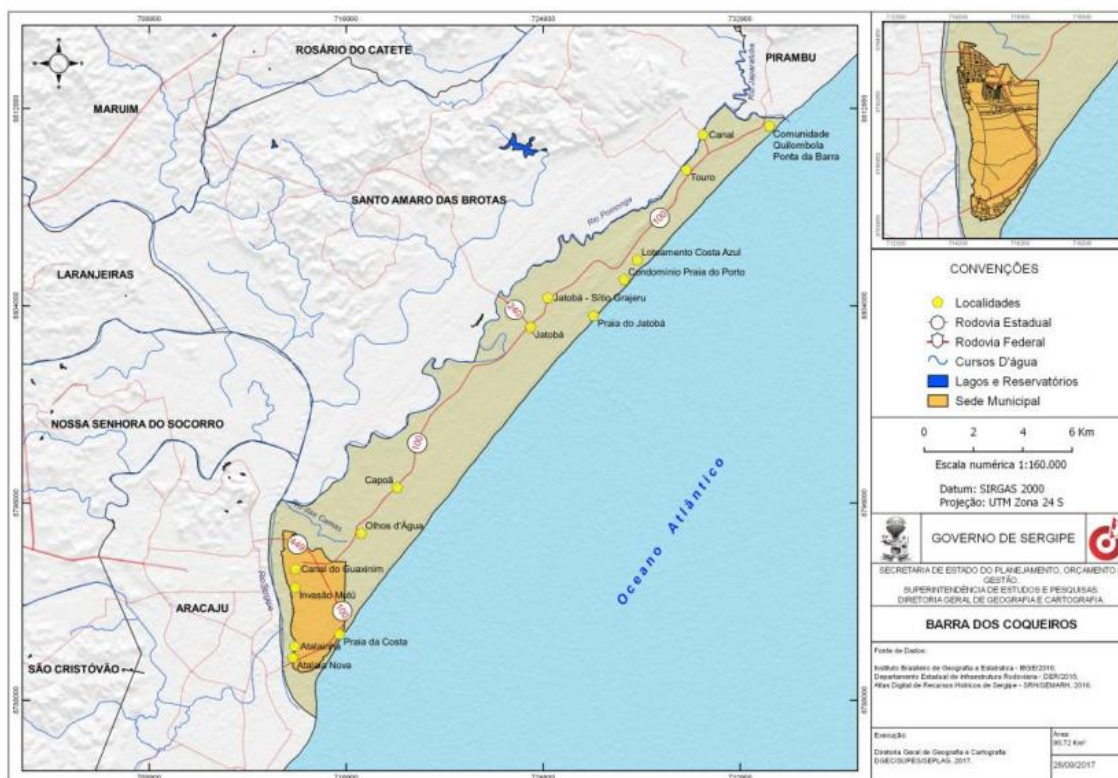


Figura 1 - Localização e inserção regional do município – Barra dos Coqueiros

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 31.439,0 habitantes, com densidade demográfica de 340,7 hab./km². De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas (PNUD), entre 2013 e 2017 o município apresentou um aumento de 8,41% 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 0,527 e para o ano de 2010 foi de 0,649, representado em termos relativos uma taxa de crescimento de 23,15% e enquadrado na faixa de classificação “Médio”.

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 - Barra dos Coqueiros, 16,42% eram analfabetos, 45,31% tinham o ensino fundamental completo, 29,00% possuíam o ensino médio completo e 4,45%, 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).

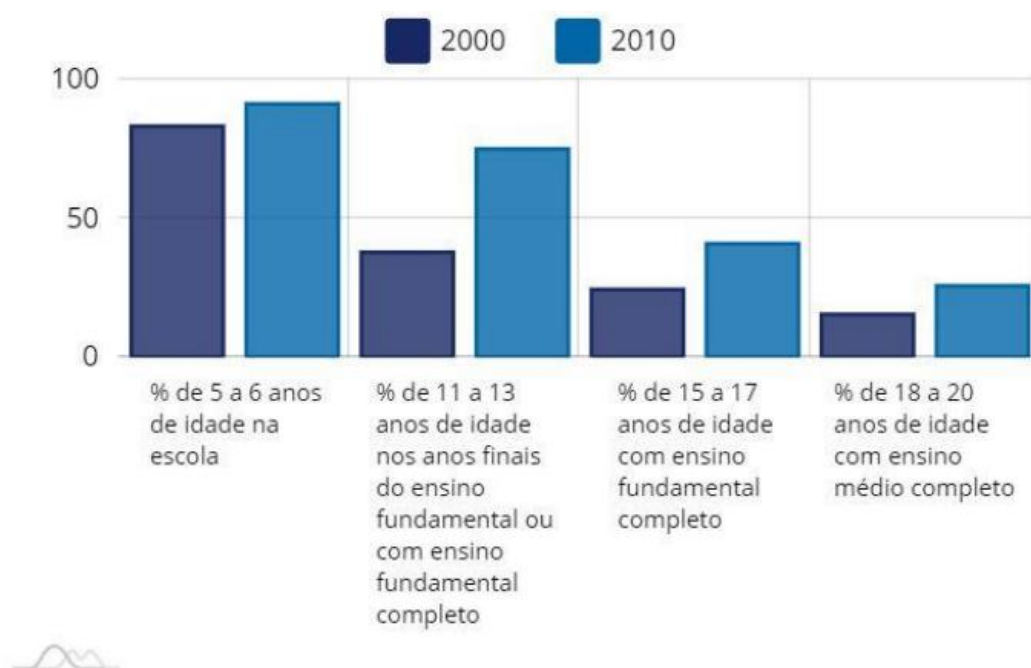


Figura 2 - Fluxo escolar por faixa etária no município – Barra dos Coqueiros

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 39,49 por mil nascidos vivos em 2000 para 23,10 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\$ 19.028,51. 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\$ 260,11, em 2000, e de R\$ 448,81, em 2010. Ainda, o Índice de Gini, que mede a desigualdade de renda, no município passou de 0,52 em 2000, para 0,54 em 2010, indicando, portanto, houve crescimento na desigualdade de renda.

2.7 CLIMA

De acordo com a classificação climática de Thorntwaite e Mather, o município de Barra dos Coqueiros se enquadra no tipo Megatérmico Úmido a Subúmido. O Megatérmico Úmido possui bons excedentes hídricos no fim do outono e no inverno e moderada deficiência hídrica no verão. Já o Subúmido apresenta moderados excedentes hídricos de inverno, com estação seca bem definida e deficiência hídrica de verão significativa. O período chuvoso concentra-se entre os meses de março a agosto, fato este decorrente da atuação dos Alísios de sudeste, da Frente Polar Atlântica e das Correntes perturbadas de Leste que incidem sobre o município, acarretando um comportamento estacional das precipitações durante o período outono-inverno. O índice pluviométrico apresenta uma média anual de 1.590 mm e a temperatura média anual se encontra em torno de 26°C (PMSB, 2015).

2.8 RELEVO, SOLO E VEGETAÇÃO

O relevo na região da Barra dos Coqueiros está representado pela unidade geomorfológica de planície litorânea, que abrange planícies marinhas e fluviomarinhas. São encontrados os terraços marinhos mais antigos (Pleistoceno), associados ao importante episódio regressivo do mar e que expressam importantes acumulações arenosas marinhas com forma sub-horizontal, de 8 a 10m de altitude. Já os terraços marinhos mais recentes (Holoceno), com altitudes variando de alguns centímetros até cerca de 4 metros, formam a margem oceânica, interrompendo-se, apenas, nas desembocaduras dos rios e riachos que drenam a planície costeira. Destaca-se nesse ambiente a praia urbana de Atalaia Nova (PMSB, 2015).

São encontrados os seguintes tipos de solo no município:

- Mangue Indiscriminado, adaptado a um substrato de textura argiloso, periodicamente inundado pelas marés e com variações de salinidade, distribuíse pelas regiões estuarinas onde ocorre a vegetação de mangue;
- Podzol, constituído por areias quartzosas marinhas que, por serem excessivamente drenados, apresentam baixo poder de armazenamento de água e de nutrientes;
- Areno quartzosos Marinhos, depósitos arenosos representativos de areias finas de espraiamento.

A vegetação é caracterizada por Campos Limpos, Campos Sujos e Higrófilas (PMSB, 2015).

2.9 DISPONIBILIDADE HÍDRICA E QUALIDADE DAS ÁGUAS

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

2.9.1 DIVISÃO HIDROGRÁFICA EXISTENTE

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



Figura 3 - Bacias Hidrográficas de Sergipe

Bacia Hidrográfica	Área (km²)	Vazão Média (m³/s)
São Francisco	7.276	1.780
Japaratuba	1.722	10,6
Sergipe	3.673	13,84
Vaza Barris	2.559	15,64
Piauí	4.262	22,92
Real	2.558	20,46

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

Nesse sentido, o município de Barra dos Coqueiros localiza-se na bacia hidrográfica do Rio Sergipe.

2.9.2 UNIDADES DE PLANEJAMENTO – UP

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

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

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

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

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

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

UNIDADES DE PLANEJAMENTO	NOMES DOS RIOS
UP 1 – Baixo Rio São Francisco	Rio Curituba, Riacho Lajedinho, Riacho do Mocambo, Rio Gararu, Rio Campos Novos, Rio Capivara, Rio Salgado rio Jacaré
UP 2 – Foz do Rio São Francisco	Riacho Jacaré, Riacho dos Filões, Riacho da Onça, Rio Betume
UP 3 – GC-1	Rio Sapucaia
UP 4 – Alto Rio Japaratuba	Rio Japaratuba
UP 5 – Rio Japaratuba Mirim	Rio Japaratuba Mirim
UP 6 – Rio Siriri	Rio Siriri
UP 7 – Baixo Rio Japaratuba	Rio Japaratuba
UP 8 - Alto Rio Sergipe	Rio Socavão, Rio Sergipe
UP 9 – Rio Jacarecica	Rio Jacarecica
UP 10 – Rio Cotinguiba	Rio Cotinguiba
UP 11 - Baixo Rio Sergipe	Rio Sergipe
UP 12 – Rio Poxim	Rio Poxim, Rio Poxim Mirim, Rio Poxim Açu, Rio Ptanga
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 Plautinga	Rio Plautinga
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 Barra dos Coqueiros está inserido na UP 11 - Baixo Rio Sergipe.

2.9.3 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA

Na Bacia do Rio Sergipe, a qual está localizado o município de Barra dos Coqueiros, o primeiro aspecto a ser destacado é o fato de que a Bacia do Rio Sergipe concentra 46,5% da população de Sergipe, além de conter o município de Aracaju e a região metropolitana, onde se concentra o maior contingente populacional do Estado.

As áreas de proteção ambiental existentes no âmbito da Bacia do Rio Sergipe são: a Reserva Ecológica de Itabaiana, a Área de Proteção Ambiental do Rio Sergipe, a Área de Proteção Ambiental Morro do Urubu e o Parque Ecológico Municipal Tramanday, todas situadas em Aracaju. A Lei nº 2.825, de 30 de julho de 1990, define como “Paisagem Natural Notável” e área de especial proteção ambiental todo o trecho do Rio Sergipe, que serve de divisa entre os municípios de Aracaju e Barra dos Coqueiros, compreendendo as margens e todo o leito do Rio Sergipe, envolvendo a parte permanentemente coberta pelas águas – que somente é assim por efeito dos

movimentos de maré – e o seguimento que se estende até o mar e o que sai em demanda do Rio Poxim.

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, com as informações mais atuais sobre o uso e a ocupação do solo, de assentamentos, de novas indústrias e de outorgas, é possível ressaltar os seguintes aspectos:

- **Ambiente lótico** - todo o curso do Rio Sergipe, no estado de Sergipe, na mesorregião do sertão e do agreste sergipano tem sua água classificada como salobra. O Rio Sergipe e seus afluentes localizados na mesorregião do leste sergipano passam a ser classificados como doce. Segundo a PNAD 2007 (IBGE), a população da bacia passou de 834.713, no Censo de 2000, para 948.610, e não houve melhoria significativa no saneamento ambiental da região – o que deverá conduzir a 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, a valores altos. Também se deve destacar a presença de nitrogênio e fósforo, resultantes da exploração agrícola de áreas extensas. Deve-se ressaltar que o crescimento demográfico ocorrido nos últimos anos nos municípios de Nossa Senhora do Socorro, Areia Branca, Barra dos Coqueiros, Laranjeiras, Divina Pastora e Itabaiana – o que se traduz num aumento da pressão antrópica – deve conduzir a 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, além da presença de nitrogênio e fósforo, resultantes da exploração agrícola de áreas extensas. Em resumo, estes aspectos deverão acarretar um expressivo aumento da carga orgânica lançada nos seus rios e reservatórios.

- **Ambiente lêntico** - na Bacia do Rio Sergipe foram analisadas amostras de água provenientes das barragens Jacarecica I, Jacarecica II e do Açude Marcela. Todas tiveram suas águas classificadas como doce, segundo o CONAMA nº 357/2005. Os reservatórios se encontram no Semiárido, nas proximidades dos municípios de Areia Branca, Itabaiana e Campo do Brito, e estão sob forte pressão antrópica. Analisando-se as variáveis básicas de qualidade da água dos reservatórios e considerando o aspecto da eutrofização, a presença de matéria orgânica e as variáveis microbiológicas, destacam-se: os resultados de clorofila-a para a Barragem de Jacarecica I, no Açude Marcela; e para a Barragem Jacarecica II, mostrando que os reservatórios podiam, ainda, ser classificados como oligotróficos – exceto no caso do Açude Marcela que, na primeira campanha de coleta, mostrou um resultado que conduz à classe fortemente eutrófica, o qual enquadrou a água como imprópria e que necessita de tratamento especial. Cabe destacar que, sob a ótica bem mais restritiva do CONAMA nº 357/2005 e devido ao aumento do uso dos reservatórios, a situação deve se agravar. É importante ressaltar que o bioensaio apresentou resultado positivo nas amostras da Barragem Jacarecica II, denotando a presença de neurotoxinas de cianobactérias. Os valores encontrados para coliformes termotolerantes (<100 contagem//ml) sugeriram poluição significativa tributárias.

- **Ambiente estuarino** - no caso da Bacia do Rio Sergipe, o estuário forma, na verdade, um complexo estuarino. Todo ambiente estuarino, por ser área de proteção ambiental, passa a ser classificada como “água salobra” ou “salina Classe Especial” pelo CONAMA nº 357/2005.

2.9.4 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

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

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

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

A Bacia do Rio Sergipe alcança a vazão 23,27 m³/s, ou seja, 733 milhões de metros cúbicos de escoamento médio anual. Devido às características de seu relevo, desfavoráveis para implantação de barragens de regularização plurianual, sua capacidade hidrológica fica reduzida às disponibilidades naturais, que representam 0,94 m³/s, ou seja, 29,6 milhões de metros cúbicos de escoamento médio anual, com garantia de atendimento em 90% dos anos, insuficiente para projetos hídricos de certo porte que requeiram baixo risco de falha em seu atendimento.

Para uma garantia de 99%, as descargas representam 0,79 m³/s, ou seja, 24,9 milhões de metros cúbicos de escoamento médio anual.

A efetivação das descargas potenciais com a utilização de reservatórios para regularização dos escoamentos poderia atingir cerca 219 milhões de metros cúbicos de escoamento anual, aplicando-se as taxas médias de aproveitamento observadas no Nordeste, para uma garantia de 90%. A alternativa apresentada com a utilização de pequenas barragens, com área de influência não superior a 5 km², atendendo diretamente uma população não superior a 50 habitantes, não permite alterar o atual estágio de problemas sociais e econômicos provocados pela restrição hídrica dominante na Bacia do Rio 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.

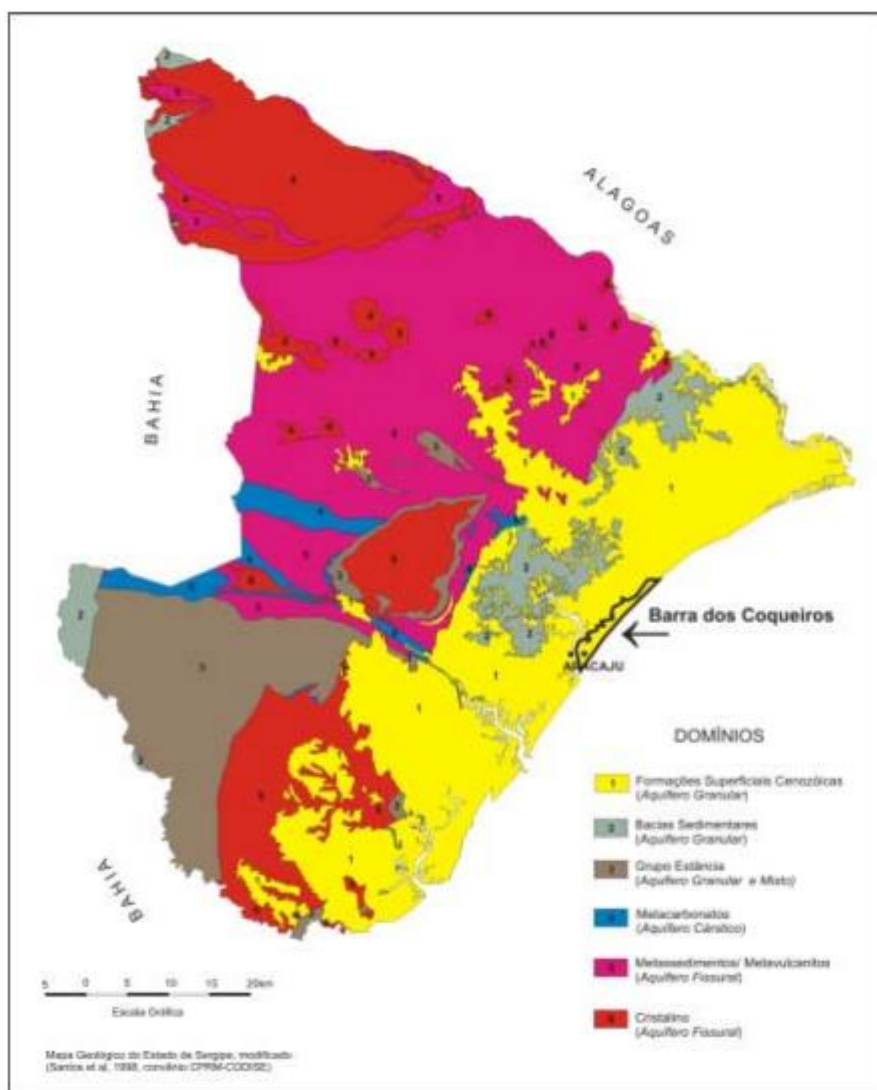


Figura 4 - Domínios Hidrogeológicos do Estado de Sergipe (CPRM, 2002)

Portanto, o município de Barra dos Coqueiros é dominado em sua totalidade pelo domínio hidrogeológico das Formações Superficiais Cenozóicas (CPRM, 2002).

2.9.6 SÍNTESE DOS RESULTADOS

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

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

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

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

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

Tabela 4 - Parâmetro Quantitativo por Domínio Aquífero

O Domínio Poroso com 504,58 x 10⁶ m³/ano representa cerca de 70% das disponibilidades explotáveis da bacia, onde a Bacia Sedimentar de Sergipe, em função da sua área de recarga dentro deste domínio e características hidrogeológicas, é o que apresenta maior potencialidade. Não foi possível distinguir a participação do aquífero Barreiras, pois no âmbito da Bacia Sedimentar esse aquífero integra um sistema aquífero com as formações da bacia sedimentar.

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

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

2.9.7 ANÁLISE DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS

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

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

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

Descontadas as demandas da Bacia do Rio São Francisco, o restante do estado de Sergipe contabiliza uma demanda de 236.159.693 m³/ano ou 7.489 l/s.

A Bacia do Rio Sergipe tem uma demanda de 107.979.409 m³/ano, a segunda maior demanda por bacia.

Desse volume, a UP – 11 (Baixo Rio Sergipe) responde por 51.797.820 m³/ano, tendo em vista a localização nesta UP de parte da Grande Aracaju, que tem importante concentração de demandas na bacia. As UP 8, 9, 10 e 12 são responsáveis por 6.515.502, 21.894.654, 19.036.883 e 8.734.551 m³/ano, respectivamente, todas influenciadas pela dinâmica econômica e social capitaneada por Aracaju.

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

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

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

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

As UP da Bacia do Rio Sergipe são todas superavitárias, embora contem com transposições feitas pela DESO para atender ao abastecimento das populações e indústrias locais. Desse quadro excetua-se a UP-9 (Rio Jacarecica) que apresenta saldo ligeiramente deficitário (37 l/s), provavelmente em decorrência das fortes demandas exercidas pela área irrigável do Perímetro Jacarecica II.

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

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 são disponibilizados o histórico e condicionantes das licenças ambientais de Barra dos Coqueiros.

Nº	LICENÇA	DATA DE EMISSÃO	VENCIMENTO	SITUAÇÃO DO LICENCIAMENTO
88-2/2019	SES BARRA DOS COQUEIROS	03/05/2019	03/05/2022	REQUERIDA 2022/TEC/RLO-0057

Quadro 1 - Histórico das licenças ambientais de Barra dos Coqueiros

Como a presente Licença estava vencida, uma nova foi requerida.

2.10.3 OUTORGAS DE RECURSOS HÍDRICOS

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

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

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

2.10.4 PROGRAMA SOCIOAMBIENTAIS

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

2.10.4.1 ANÁLISE DOS PROGRAMAS E POLÍTICAS SOCIOAMBIENTAIS DA EMPRESA

Foram informados pela EMPRESA, a existência dos programas ambientais e socioambientais apresentados no Quadro 2. Mas nenhum programa específico por município foi apresentado.

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

Quadro 2 - Programas ambientais e socioambientais informados pela DESO

2.10.4.2 AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

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

2.10.4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS E PASSIVOS SOCIOAMBIENTAIS EXISTENTES E POTENCIAIS

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

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

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

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

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

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

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

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

2.10.4.4 PONTOS CRÍTICOS E RECOMENDAÇÕES DE AJUSTE À ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS

Para fins de investimentos deverão ser consideradas neste planejamento:

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

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

As políticas de investimento em saneamento devem ser bem previstas e elaboradas a partir do conhecimento dos problemas e seus respectivos impactos, ajustando-se às necessidades das áreas urbanas e rurais (ENANPUR, 2017). Essas políticas devem ser planejadas em conjunto com outras, a fim de favorecer o desenvolvimento sustentável, o melhoramento da saúde e qualidade de vida, bem como conservação dos recursos hídricos e do meio ambiente (BRASIL, 2009). A implantação de soluções técnicas

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

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

2.10.5 INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Barra dos Coqueiros 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 Barra dos Coqueiros possui 1 (uma) Unidade de Conservação. Na Tabela a seguir é possível observar as Unidades de Conservação (UC) situadas no território

sergipano, dentre elas podemos destacar no município de Barra dos Coqueiros o Parque Estadual Marituba.

Nome	Município(s)	Área dos biomas (ha)	Ato Legal de Criação
Parque Nacional Da Serra De Itabaiana	Areia Branca, Campo do Brito, Itabaiana, Itaporanga D'Ajuda, Laranjeiras e Malhador	8.025	Decreto S/N de 15/06/2005
Reserva Biológica De Santa Isabel	Pacatuba e Pirambu	4.110	Decreto 96.999 de 20/10/1988
Floresta Nacional Do Ibura	Laranjeiras e Nossa Senhora do Socorro	144	Decreto S/N de 19/09/2005
Área De Proteção Ambiental Do Litoral Sul	Estância, Indiaroba, Itaporanga D'Ajuda e Santa Luzia do Itanhhy	43.917	Decreto 13.468 de 21/01/1993
Área De Proteção Ambiental Do Morro Do Urubu	Aracaju	213	Decreto 13.713 de 14/06/1993
Reserva Particular Do Patrimônio Natural Fonte Da Bica	Areia Branca	13	Portaria 70-N de 13/09/1999
Monumento Natural Grotta Do Angico	Canindé de São Francisco e Poço Redondo	2.138	Decreto 24.922 de 21/12/2007
Refúgio De Vida Silvestre Mata Do Junco	Capela	895	Decreto 24.994 de 26/12/2007
Área De Proteção Ambiental Do Litoral Norte	Brejo Grande, Ilha das Flores, Japoatã, Pacatuba e Pirambu	45.729	Decreto 22.995 de 09/11/2004
Reserva Particular Do Patrimônio Natural Do Caju	Itaporanga D'Ajuda	762	Portaria 4 de 17/01/2011
Reserva Particular Do Patrimônio Natural Dona Benta E Seu Caboclo	Pirambu	24	Portaria 71 de 27/08/2010
Reserva Particular Do Patrimônio Natural Mata 01 (Bom Jardim) E Mata 02,03 E 04 (Tapera)	Santa Luzia do Itanhhy	297	Portaria 102 de 19/12/2006
Reserva Particular Do Patrimônio Natural Mata 01 E 02 (Marinheiro) E Mata 03 (Pedra Da Urça)	Santa Luzia do Itanhhy	174	Portaria 4 de 10/01/2007
Reserva Particular Do Patrimônio Natural Lagoa Encantada Do Morro Da Lucrécia	Pirambu	11	Portaria 92 de 18/11/2011
Reserva Particular Do Patrimônio Natural Campos Novos	Carira	103	Portaria 3 de 20/01/2014
Reserva Particular Do Patrimônio Natural Pirangy	Itabaianinha	14	Portaria 135 de 17/12/2012

Nome	Município(s)	Área dos biomas (ha)	Ato Legal de Criação
Parque Natural Municipal Do Poxim	Aracaju	173	Decreto 5.370 de 02/08/2016
Parque Estadual Marituba	Barra dos Coqueiros e Santo Amaro das Brotas	1.752	Decreto 40.515 de 21/01/2020

Tabela 6 - Unidades de Conservação do estado de Sergipe

2.11 PARCELAMENTO

Segundo a Lei Complementar nº 004/2015, de 14 de abril de 2015, que institui o Código de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo do Município de Barra dos Coqueiros, a execução do parcelamento do solo está sujeita às disposições do Código. Em seu Art.4, classifica o território municipal em macrozonas, subzonas e áreas de diretrizes especiais.

Ainda de acordo com a mesma Lei, o parcelamento do solo poderá ocorrer por meio de loteamento e desmembramento. Conforme o Art.10, o parcelamento do solo não será permitido nas seguintes situações:

- Em terrenos situados em Áreas de Preservação;
- Em terrenos alagadiços ou sujeitos a inundações, antes das devidas providências realizadas para assegurar o escoamento das águas;
- Em terrenos anteriormente aterrados com material nocivo à saúde pública, e que não tenham sido saneados;
- Em terrenos situados nas Áreas de Proteção, e que não obedeçam às diretrizes estabelecidas pela Lei;
- Que impeça o acesso ao mar, praia e aos rios;
- Em terrenos com declividade igual ou maior que 30% (trinta por cento), salvo se atendidas as exigências específicas das autoridades competentes;
- Em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação;
- Em Áreas de Preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção.

O parcelamento do solo para fins urbanos só é permitido quando atendido os dispositivos do Código, Plano Diretor e demais Leis vigentes no município de Barra dos Coqueiros.

2.12 USO E OCUPAÇÃO

Segundo o Plano Diretor Sustentável e Participativo (PDSP) do Município de Barra dos Coqueiros, instituído através da Lei Complementar nº 02/2008, de 23 de dezembro de 2008, e suas alterações, o macrozoneamento municipal divide o território em 3 (três) zonas de urbanização:

- Zona de Adensamento Preferencial (ZAP) – aquela em que o potencial construtivo, dado pela disponibilidade da infraestrutura básica, equipamentos urbanos e boa acessibilidade, possibilita adensamento maior que aquele correspondente ao coeficiente único de aproveitamento;

- Zona de Adensamento Básico (ZAB) – as que apresentam potencial de urbanização, porém com deficiência de infraestrutura, sistema viário, transporte, comércio e serviços, mas com ocupação urbana;
- Zona de Adensamento Restrito (ZAR) – as que apresentam padrão de ocupação disperso e descontínuo, e ainda acentuado “déficit” ou ausência de infraestrutura e serviços urbanos.

Ainda de acordo com o Plano Diretor, Capítulo III – Do Uso e Ocupação do Solo, o uso do solo é classificado em:

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

2.13 ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL

O PDSP de Barra dos Coqueiros, Capítulo II, Seção I – Das Áreas Especiais de Interesse Social (AEIS), constitui que o objetivo das AEIS é aumentar a oferta e disponibilidade de utilização do solo urbano para habitação social dentro do território municipal.

De acordo com o Art. 106 dessa Lei, as AEIS destinam-se à produção, manutenção, recuperação e construção de habitações de interesse social e compreendem:

- Terrenos públicos ou particulares ocupados por ocupações, vilas ou loteamentos irregulares, em relação aos quais haja interesse público em promover a urbanização e regularização de títulos, desde que não haja riscos graves para o meio ambiente ou segurança;
- Glebas ou lotes urbanos, isolados ou contínuos, não edificadas, subutilizados ou não utilizados, necessários para a implantação de programas habitacionais de interesse social.

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\$ 1.113.778,00 (x 1000).

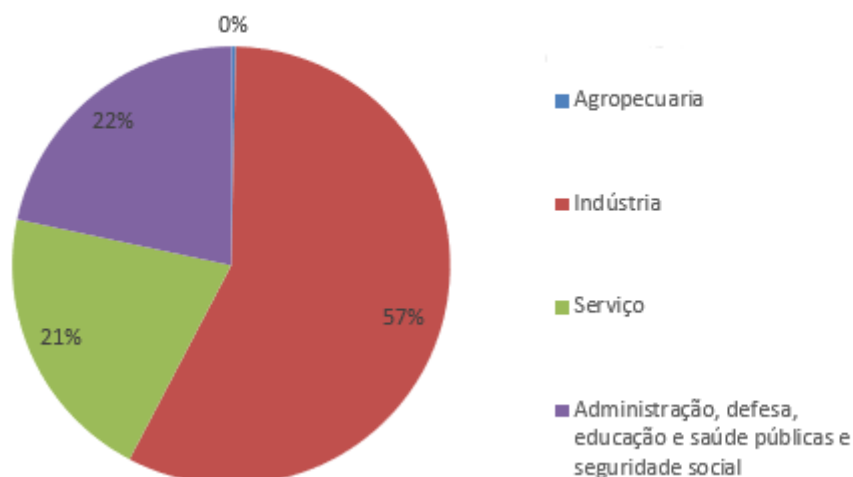


Figura 5 – Atividades Econômicas de Barra dos Coqueiros

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 nº14/2023 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. No que concerne ao serviço de esgotamento sanitário, o valor da tarifa de esgoto corresponde a 80% (oitenta por cento) do valor da tarifa de água, conforme o "Art. 114" do Manual dos Serviços (DESO, 2023).

Categorias	Faixas de Consumo	Tarifas	
	m³	Mínima	R\$ / m³
Residencial	até 10	43,91	-
	11 a 20		9,82
	21 a 30		14,93
	31 a 50		20,93
	51 a 100		29,12
	>100		37,50

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

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

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

Tabela 8 - 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 Barra dos Coqueiros.

3.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

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

Nesse sentido, o município de Barra dos Coqueiros faz parte do sistema Regional Metropolitana.

A seguir, será detalhado o sistema.

3.2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

A área correspondente à Regional Metropolitana, atendida pelo Sistema Integrado de Aracaju, abrange os municípios de Aracaju, Barra dos Coqueiros e Nossa Senhora do Socorro, além das áreas urbanas limítrofes à Aracaju do município de São Cristóvão.

O Sistema Integrado abastece áreas urbanas vinculadas a vários setores de abastecimento, incluindo o R2: áreas localizadas nos municípios de Aracaju e Barra dos Coqueiros (antigos setores de abastecimento R-12 da sede municipal e R-13 do povoado Atalaia Nova).

Tem-se o sistema de reservação e setor de abastecimento, Centro de Reservação R2 localizado no Bairro 18 do Forte, é constituído de 02 módulos com capacidade de 9.000 m³ cada, totalizando um volume de reservação de 18.000 m³. Recebe água do Sistema Poxim, através do R1, e dos sistemas São Francisco e Ibura II através do R0. Serve de Reservatório de Distribuição para o Setor R2 e para a zona urbana do município de Barra dos Coqueiros.

A área correspondente à Regional Metropolitana, atendida pelo Sistema Integrado de Aracaju, abrange os municípios de Aracaju, Barra dos Coqueiros e Nossa Senhora do Socorro, além das áreas urbanas limítrofes à Aracaju do município de São Cristóvão.

O Sistema Integrado de Aracaju é composto pelos seguintes sistemas produtores:

- Sistema Cabrita;
- Sistema Poxim;
- Sistema São Francisco
- Sistema Ibura I;
- Sistema Ibura II;
- Sistema do Pov. Jatobá.

O Sistema Integrado abastece áreas urbanas vinculadas aos seguintes setores de abastecimento:

- R0: áreas localizadas nos municípios de Aracaju e Nossa Senhora do Socorro;
- R1 e R3: áreas localizadas no município de Aracaju;
- R2: áreas localizadas nos municípios de Aracaju e Barra dos Coqueiros (antigos setores de abastecimento R-12 da sede municipal e R-13 do povoado Atalaia Nova);

- R5/Cabrita: áreas localizadas nos municípios de Aracaju e São Cristóvão;
- R6: áreas localizadas nos municípios de Aracaju e São Cristóvão;
- R7 e R10: áreas localizadas no município de São Cristóvão;
- R8: áreas localizadas no município de Nossa Senhora do Socorro;
- R9: áreas localizadas no município de Nossa Senhora do Socorro;
- R11: área correspondente à sede municipal de Nossa Senhora do Socorro.

Observa-se que o sistema produtor São Francisco alimenta o sistema de tratamento e distribuição de água da cidade de Malhada dos Bois e dos povoados Cruz da Donzela, Baixão e Visgueiro, este último pertencente ao município de Muribeca. Também fornece água bruta à unidade fabril de produtos nitrogenados (amônia e ureia), localizada no trecho Gravidade II do sistema adutor.

A seguir são apresentados os elementos utilizados, critérios e parâmetros de projeto para o Sistema Integrado de Abastecimento de Água da regional metropolitana de Aracaju.

- **Base Topográfica**

Foram utilizados os levantamentos aerofotogramétricos planialtimétricos elaborados pelo Governo do Estado em 2014, atualizados com a ferramenta “Google Earth” de data recente para as complementações planialtimétricas necessárias.

- **Cálculo das Vazões**

- $Q_{méd} = \text{Vazão Média} = (P \times C \times R \times E)/86.400$, em (l/s);
- $Q_{md} = Q_{méd} \times K_1$, em (l/s);
- $Q_{mh} = Q_{md} \times K_2$, em (l/s);
- P = População de cobertura do plano (hab.);
- C = Consumo médio ($m^3/\text{econ.xmês}$);
- K_1 = Coeficiente do dia de maior descarga = 1,2;
- K_2 = Coeficiente da hora de maior descarga
- E = Meta de esgotamento = 99%.

- **Crítérios Utilizados**

a) Material – Rede de Distribuição

- $\phi \leq 100 \text{ mm}$ – PVC/PBA - Classe 12;
- $\phi > 100 \text{ mm}$ – PVC DEFºFº - 1 MPa.

b) Diâmetro mínimo

- Rede de Distribuição = 50 mm.

c) Estimativa das Extensões

- Rede de Distribuição
- Extensão Total = 25% da rede de distribuição existente;
- Diâmetros: a partir de percentuais obtidos em projetos de redes de distribuição no Estado para diversas localidades, utilizando-se o critério a seguir:

Vazão Máxima Horária (l/s)	(%) por Diâmetro (mm)								
	50	75	100	150	200	250	300	400	500
$Q < 5$	65	18	17						
$5 \geq Q < 15$	62	18	16	4					
$15 \geq Q < 30$	59	17	15	3	6				
$30 \geq Q < 45$	56	16	15	4	5	4			
$45 \geq Q < 70$	55	15	14	4	5	4	3		
$70 \geq Q < 100$	53	15	14	3	5	4	3	3	
$Q > 100$	51	14	13	3	5	4	3	3	4

d) A dutoras por Recalque

- $\varnothing 50 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 100 \text{ mm}$ em PVC/PBA – JE – Classe 12;
- $\varnothing 150 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 400 \text{ mm}$ em PVC DE FºFº - 1 MPa;
- Diâmetros com pressões superiores a 1 MPa: PRFV e/ou ferro fundido e/ou aço carbono;
- Determinação do diâmetro: Fórmula de Bresse - $D = (k \times Q^{1/2})$, onde:
 - D = Diâmetro (m);
 - Q = Vazão (m^3/s);
 - $k = 1,2$.

e) Reservação

- Volume requerido igual a no mínimo 1/3 da demanda máxima diária.

f) Vazões de Produção

- Para as captações superficiais a capacidade nominal de produção multiplicada pelo fator 21 24h, considerando que as unidades não operam no horário de pico (17:30h às 20:30h) de consumo de energia elétrica.

Segue adiante as características das unidades estacionárias dos sistemas produtores.

- **SISTEMA PRODUTOR CABRITA**

a) Captação

Constituída de uma barragem de nível em concreto. A tomada d'água é feita por uma tubulação de ferro fundido com 600 mm de diâmetro.

b) Estação Elevatória de Água Bruta EAB-1

Vazão: 100 l/s;

Potência: 150 cv;

Unidades: 05 (3 + 2R) do tipo centrífuga de eixo horizontal.

c) Estação de Tratamento

ETA convencional, capacidade nominal da ordem de 200 l/s. Não possui unidades para tratamento da fase sólida.

• SISTEMA PRODUTOR POXIM

a) Captação

Tomada d'água na barragem do rio Poxim, capacidade máxima de 2,54 m³/s e descarga regularizada de 0,90 m³/s.

b) Estação Elevatória EAB-2

- Operação normal:

- Vazão: 320 l/s;
- Potência: 300 cv;
- Unidades: 04 (3 + 1R) do tipo centrífuga de eixo horizontal.

- Operação em anos superavitários:

- Vazão: 300 l/s;
- Potência: 300 cv;
- Unidades: 04 (4 + 0R) do tipo centrífuga de eixo horizontal.

c) Estação de Tratamento – ETA Poxim

ETA convencional, capacidade nominal da ordem de 600 l/s. Recebe água diretamente da captação na barragem do rio Poxim Açú e opera com a vazão de 650 l/s. Não possui unidades de tratamento da fase sólida.

Encontra-se em curso o projeto de reforma e ampliação das instalações atuais.

• SISTEMA SÃO FRANCISCO

a) Captação

Tomada direta no rio São Francisco através de um canal com paredes de concreto (paredes d'afagma), localizado 2,0 Km a montante da cidade de Propriá, no município de Telha.

b) Estação Elevatória de Água Bruta – EAB

Construída para abrigar 10 conjuntos motobombas (09 em operação e 01 de reserva) do tipo vertical de eixo prolongado. A seguir se resume as vazões totais, unitárias e a conjuntos motobombas.

N.º TOTAL CJ.	VAZÃO (l/s)		Hm (m.c.a)
	TOTAL	UNIT.	(m)
1	443	443	170
2	874	437	175
3	1.280	427	184
4	1.659	415	194
5	2.002	400	206
6	2.312	385	218
7	2.586	369	230
8	2.829	353	242
9	3.042	338	253

Opera com três conjuntos durante o horário de pico (17:30 às 20:30). Considerando essa situação, a vazão média (09 bombas) é de 2.872 l/s. No entanto, a vazão da adutora de água bruta – Trecho Gravidade II é de 2.720 l/s, número esse que baliza a capacidade de captação do sistema São Francisco.

Considerando que uma derivação do sistema adutor de água bruta (Trecho Gravidade II) alimenta a Unidade Fabril de Amônia e Ureia com um volume médio de 300.000 m³/mês (115 l/s), o número final que define a capacidade de produção do sistema São Francisco para o Sistema Integrado de Abastecimento d'Água de Aracaju é de 2.605 l/s.

c) ETA – Oviêdo Teixeira

ETA convencional, constituída por 04 módulos de 120 l/s, totalizando a capacidade nominal de 480 l/s. As estruturas civis para tratamento da fase sólida foram construídas, mas não operam por falta de equipamentos.

d) ETA - JOÃO EDNALDO (módulo antigo convencional)

Possui dois módulos convencionais de tratamento. O módulo antigo, com capacidade nominal de 600 l/s, opera com a vazão de 870 l/s. O módulo novo possui capacidade nominal de 900 l/s. As unidades de tratamento da fase sólida (para os dois módulos) foram construídas, mas não operam por falta de equipamentos.

• SISTEMA IBURA I

a) Captação:

A captação é feita numa piscina construída no local onde o aquífero extravasava, com dimensões de 50,00 m x 25,00 m x h = 2,00 m.

b) Estação Elevatória de Água Bruta EE-Ibura I:

- Vazão: 198 l/s;
- Potência: 500 cv;

- Unidades: 02 (1 + 1R) do tipo centrífuga de eixo horizontal.

c) Tratamento

O tratamento compreende a aplicação de cloro gás e flúor no poço de sucção da própria Estação Elevatória EE-Ibura I.

- **SISTEMA IBURA II**

a) Captação

De acordo com a DESO, estão em funcionamento os poços 2, 5, 15 e 16 do Subsistema Estiva, com vazão total de cerca de 90 l/s.

- Poços

SUBSISTEMA ESTIVA	POÇOS			
	P-02	P-05	P-15	P-16
Profundidade (m)	150,00	98,00	79,00	50,00
Nível estático (m):	3,90	0,00	2,35	6,05
Nível dinâmico (m)	5,57	9,14	3,69	6,72
Vazão de teste (l/s)	55,0	73,33	63,89	56,67
Posição da bomba (m)	18,00	22,00	18,00	18,00

OBS: níveis e posição da bomba em relação à boca do furo

- **ESTAÇÃO ELEVATÓRIA IBURA-II**

- Vazão: 175 l/s;

- Potência: 175 cv;

- Unidades: 02 (1 + 1R) do tipo centrífuga de eixo horizontal.

c) Tratamento

O tratamento compreende a aplicação de cloro gás e flúor na ETA João Ednaldo.

A seguir se apresenta a estrutura dos sistemas produtores do Sistema Integrado de Abastecimento d'Água de Aracaju.

Sistema Produtor	Captação (l/s)	Tratamento (l/s)
Cabrita	300,00	200,00
Poxim	900,00	650,00
São Francisco	2.605,00	900,00
		600,00
		480,00
Ibura I	198,00	198,00
Ibura II	90,00	90,00
TOTAL	4.093,00	3.118,00

O desenho nº S/125-AP-AJU-04 a seguir mostra a concepção do anteprojeto, integrada às unidades do sistema existente, o posicionamento das unidades produtoras, adutoras de água, elevatórias de água bruta e estações de tratamento.

A seguir tem-se as características das unidades estacionárias distribuição do sistema de distribuição:

- **SISTEMA POXIM**

a) Estação Elevatória de Água Tratada EE-3

- Conjuntos Tipo 1:

- Número: 03 (2 + 1R);
- Vazão: 321 l/s;
- Potência: 500 cv.

- Conjuntos Tipo 2:

- Número: 02 (1 + 1R);
- Vazão: 176,50 l/s;
- Potência: 250 cv.

b) Estação Elevatória de Água Tratada EE-3A

- Número: 03 (2 + 1R);
- Vazão Total: 593,0 l/s;
- Potência: 500 cv.

c) Estação Elevatória EE-R1 / R3

- Número: 02 (1 + 1R);
- Vazão Total: 90 l/s;
- Potência: 75 cv.

d) Estação Elevatória EE-R1 / R2

- Número: 02 (1 + 1R);
- Vazão Total: 277 l/ ;
- Potência: 250 cv.

SISTEMA SÃO FRANCISCO

a) Estação Elevatória EE-R0 / R2

- Número: 03 (2 + 1R);
- Vazão: 291 l/s;
- Potência: 200 cv.

b) Estação Elevatória EE-R0 / R8

- Número: 02 (1 + 1R);
- Vazão Total: 176 l/s;
- AMT: 31,6 m.c.a;
- Potência: 500 cv.

A seguir tem-se os sistemas de reservação e setores de abastecimento:

Centro de Reservação R0

Localizado na área da ETA João Ednaldo, compõe-se de uma câmara de contato de 3.250 m³ e um reservatório apoiado de 4.600 m³ e dois reservatórios apoiados de 5.000 m³ cada, completando um volume de reservação de 17.850 m³. Serve como tanque de contato da ETA João Ednaldo, poço de sucção das elevatórias EE R0/R2 e EE R0/R8 e Reservatório de Distribuição para o Setor R0.

Centro de Reservação R1

Este reservatório é alimentado pela Estação Elevatória EE-3 e alimenta os reservatórios R2 e R3 por recalque. Possui capacidade total de 4.400 m³, com 02 reservatórios semienterrados de 2.000 e 2.400 m³. O reservatório de 2.000 m³ é utilizado como poço de sucção das estações elevatórias EE R1/R2 e EE R1/R3. Serve ainda de Reservatório de Distribuição para o Setor R1.

Centro de Reservação R2

Localizado no Bairro 18 do Forte, é constituído de 02 módulos com capacidade de 9.000 m³ cada, totalizando um volume de reservação de 18.000 m³. Recebe água do Sistema Poxim, através do R1, e dos sistemas São Francisco e Ibura II através do R0. Serve de Reservatório de Distribuição para o Setor R2 e para a zona urbana do município de Barra dos Coqueiros.

Centro de Reservação R3

Reservatório Elevado com capacidade de 600 m³. Localiza-se no Bairro América e é alimentado pelo R1. Serve como Reservatório de Distribuição para o Setor R1.

Centro de Reservação R5

Localizado no bairro Santa Maria, é constituído por 02 módulos apoiados de 10.000 m³, totalizando um volume de reservação de 20.000 m³. Serve como Reservatório de Distribuição para o Setor R5.

Centro de Reservação R6

Localizado no bairro Jabotiana, é constituído por 03 módulos apoiados de 10.000 m³, totalizando um volume de reservação de 30.000 m³. Serve como Reservatório de Distribuição para o Setor R6. Após a conclusão do Reservatório de 400 m³ do setor R10, o Reservatório R6 alimentará o Setor R10.

Centro de Reservação R7

Localizado junto à ETA Poxim, possui 02 módulos semienterrados e independentes, R7/1 e R7/2, com capacidades de 250 e 1.500 m³, respectivamente. O reservatório R7/1 alimenta as estações elevatórias EE3 e EE3A. Já o reservatório R7-2 alimenta, hoje, os Centros de Reservação R7 e R10. Após a conclusão do Reservatório de 400 m³ do setor R10, o Reservatório R7-2 alimentará somente o Setor R7.

Centro de Reservação R8

Localizado no Conjunto Jardim, município de Nossa Sra. do Socorro, possui 01 reservatório apoiado com capacidade de 1.500 m³. Serve como Reservatório de Distribuição para o Setor R8.

Centro de Reservação R9

É constituído por 02 reservatórios apoiados com capacidade de 10.000 m³, totalizando 20.000 m³, localizados na área da ETA Oviêdo Teixeira. Serve como Reservatório de Distribuição para o Setor R9.

Centro de Reservação R10

Localizado no Conjunto Brigadeiro Eduardo Gomes, possui 03 reservatórios: 02 reservatórios apoiados com capacidade de 500 m³ e 400 m³ (ainda fora de operação). O reservatório elevado com capacidade de 100 m³ encontra-se desativado.

Centro de Reservação R11

Localizado na sede municipal de N. Sra. do Socorro, é constituído de 01 reservatório elevado com capacidade de 40 m³. Recebe água do Sistema Ibura I e abastece a sede municipal.

A Tabela a seguir tem-se o resumo a Capacidade de Reservação existente no Sistema Integrado de Aracaju.

CENTRO DE RESERVAÇÃO	CAPACIDADE (m³)	TIPO	ESTRUTURA
R0	17.850	APOIADO	C.A.
R1	4.400	APOIADO	C.A.
R2	18.000	APOIADO	C.A.
R3	600	ELEVADO	C.A.
R5	20.000	APOIADO	C.A.
R6	30.000	APOIADO	C.A.
R7-1	250	APOIADO	C.A.
R7-2	1.500	APOIADO	C.A.
R8	1.500	APOIADO	C.A.
R9	20.000	APOIADO	C.A.
R10	900	APOIADO	C.A.
R11	40	APOIADO	C.A.
TOTAL	115.040		

Tabela 9 - Reservatórios do Sistema Integrado de Aracaju

O desenho nº S/125-AP-AJU-05 a seguir mostra a concepção do anteprojeto, integrada às unidades do sistema existente, com os limites dos setores piezométricos e posicionamento das elevatórias de água tratada, adutoras e reservatórios de distribuição.

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 10 estão apresentados os resultados da análise dos parâmetros básicos de avaliação da qualidade da água tratada na ETA Poxim 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, março e junho. Quanto a análise de coliformes totais e *Escherichia coli*, verificou-se 8 (oito) meses com ausência deles nas amostras.

Meses	Parâmetros Físico-Químicos - Média dos Resultados Mensais			Parâmetros Bacteriológicos - % de Amostras Dentro do Padrão	
	Turbidez (< 15 UNT) (2)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coliformes Totais	E.coli
JAN	8,5	51,7	319,8	24.600	240
FEV	10,7	84,1	-	35000	3900
MAR	15,3	93,5	-	63000	1840
ABR	1,4	10,1	2,5	Ausência	Ausência
MAI	0,9	14	0,8	Ausência	Ausência
JUN	11,4	125	0	51000	1500
JUL	3,0	9,7	4,3	Ausência	Ausência
AGO	0,8	0,6	1,8	Ausência	Ausência
SET	0,6	10,3	4,9	Ausência	Ausência
OUT	1,4	4,1	3,2	Ausência	Ausência
NOV	1,7	10	4,2	Ausência	Ausência
DEZ	0,8	4,2	2,6	Ausência	Ausência

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

A seguir, na Tabela 11, estão apresentados os resultados da análise dos parâmetros básicos de avaliação da qualidade da água tratada na ETA João Ednaldo do SAA. De acordo com informações da tabela, com exceção do mês de janeiro, que não teve análise, em todos os outros meses do ano de 2020 foi realizada a análise de parâmetros físico-químicos, os maiores valores de turbidez foram identificados nas amostras coletadas nos meses de junho, outubro e novembro. Quanto a análise de coliformes totais e *Escherichia coli*, analisou-se 11 (onze) meses do ano de 2020, onde em 10 (dez) meses verificou-se ausência dos mesmos nas amostras e no mês de março foi identificado 3500 UFC/mL de coliformes totais e 20 UFC/mL de *Escherichia coli*.

Meses	Parâmetros Físico-Químicos - Média dos Resultados Mensais			Parâmetros Bacteriológicos - % de Amostras Dentro do Padrão	
	Turbidez (< 15 UNT) (2)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coliformes Totais	E.coli
JAN	Sem registro	Sem registro	Sem registro	Sem registro	Sem registro
FEV	0,5	2,7	2,1	Ausência	Ausência
MAR	0,7	2,8	0,0	3500	20
ABR	0,6	2,7	3,4	Ausência	Ausência
MAI	1,5	5,5	4,8	Ausência	Ausência
JUN	2,3	6,9	2,7	Ausência	Ausência
JUL	1,0	3,8	2,5	Ausência	Ausência
AGO	0,8	0,0	1,4	Ausência	Ausência
SET	0,4	4,5	3,4	Ausência	Ausência
OUT	2,8	5,0	3,4	Ausência	Ausência
NOV	2,1	5,8	2,4	Ausência	Ausência
DEZ	1,7	4,1	2,4	Ausência	Ausência

Tabela 11 - Monitoramento da qualidade da água distribuída para o ano de 2020 na ETA João Ednaldo

De acordo com informações da Tabela 12, 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 abril, maio e junho. Quanto a análise de coliformes totais e *Escherichia coli*, em todos os meses, com exceção dos meses de abril e maio, verificou-se ausência deles nas amostras. No mês de abril foi identificado 27000 UFC/mL de coliformes totais e 196 UFC/mL de *Escherichia coli* e no mês de maio foi registrado 26600 UFC/mL de coliformes totais e 196 UFC/mL de *Escherichia coli*.

Meses	Parâmetros Físico-Químicos - Média dos Resultados Mensais			Parâmetros Bacteriológicos - % de Amostras Dentro do Padrão	
	Turbidez (< 15 UNT) (2)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coliformes Totais	E.coli
JAN	1,7	5,7	2,5	Ausência	Ausência
FEV	0,5	2,7	3	Ausência	Ausência
MAR	2,5	6,2	2,9	Ausência	Ausência
ABR	22,2	77,7	-	27000	196
MAI	38,5	162	-	26.600	54

Meses	Parâmetros Físico-Químicos - Média dos Resultados Mensais			Parâmetros Bacteriológicos - % de Amostras Dentro do Padrão	
	Turbidez (< 15 UNT) (2)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coliformes Totais	E.coli
JUN	2,9	12,2	2,1	Ausência	Ausência
JUL	0,4	3	3,3	Ausência	Ausência
AGO	0,9	0	4,9	Ausência	Ausência
SET	1,5	3,1	3,8	Ausência	Ausência
OUT	0,9	3	4,2	Ausência	Ausência
NOV	1,4	2,7	3,5	Ausência	Ausência
DEZ	1,2	4,5	1,9	Ausência	Ausência

Tabela 12 - Monitoramento da qualidade da água distribuída para o ano de 2020 na ETA Cabrita

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 presente tópico contempla o Anteprojeto de Engenharia da Infraestrutura dos Serviços de Esgotamento Sanitário das sedes municipais das áreas de influência, localizadas na Gerência de Negócios da Regional Metropolitana da DESO.

Os estudos foram desenvolvidos considerando as características topográficas da área de estudo, integração aos sistemas existentes, quando houver, e identificação e classificação do corpo receptor.

A Regional Metropolitana é constituída pelos municípios que formam a Região Metropolitana de Aracaju, mas aqui será destacado o subsistema que atende o município de Barra dos Coqueiros: sede e condomínios adjacentes ao centro urbano.

3.3.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

O município de Barra dos Coqueiros é atendido pelo Subsistema ETE-Barra dos Coqueiros.

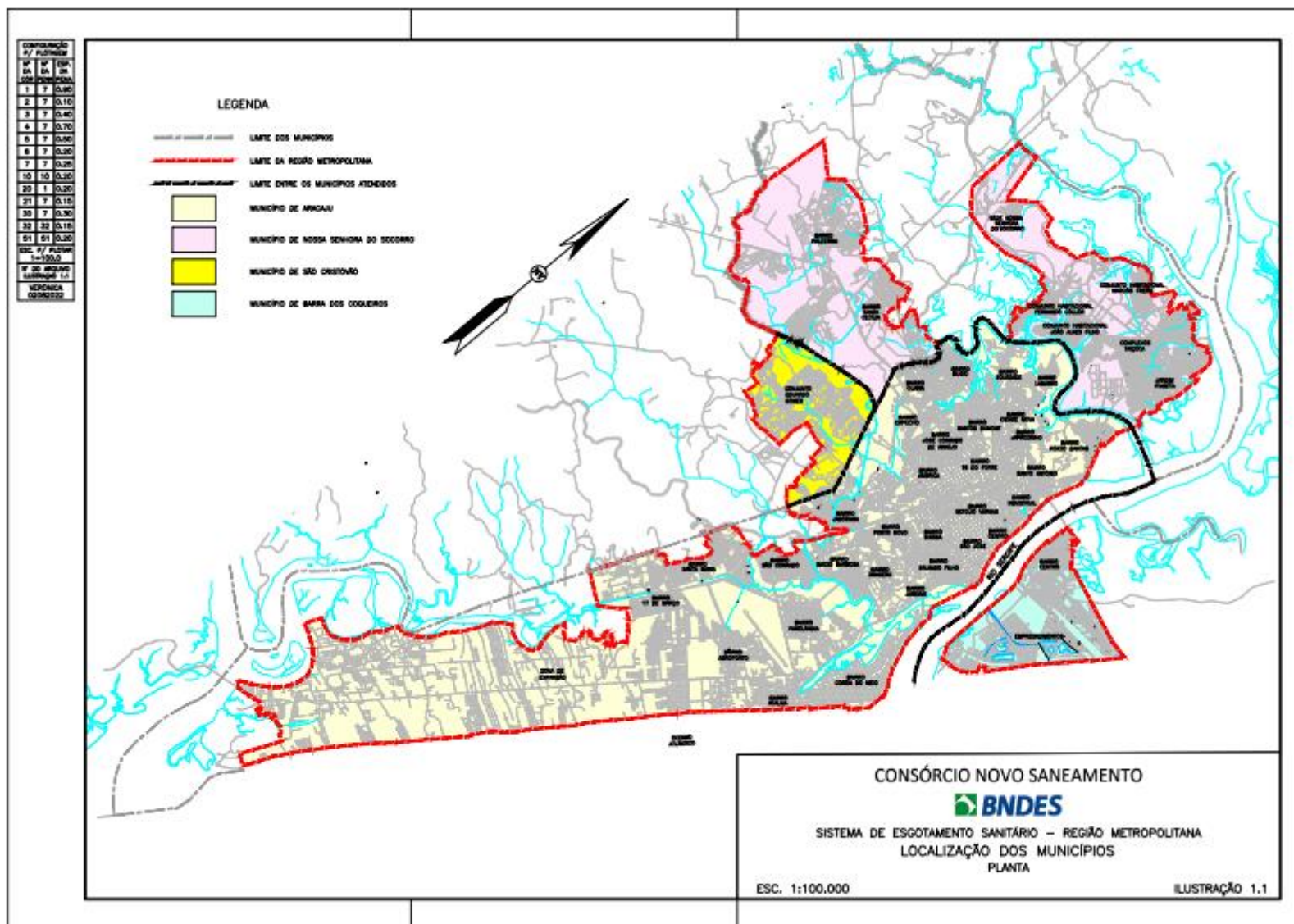
Abrangência das Áreas de Esgotamento

A Regional Metropolitana é constituída pelos municípios que formam a Região Metropolitana de Aracaju, assim atendendo também Barra dos Coqueiros. A Tabela a seguir apresenta a população urbana total de cada município.

Ano	Aracaju		Barra dos Coqueiros		Nª Sra do Socorro		São Cristóvão		População	
	Total	Esgotável	Total	Esgotável	Total	Esgotável	Total	Esgotável	Total	Esgotável
2021	693.545	367.579	28.653	20.057	182.568	67.550	61.905	-	966.670	455.186
2022	702.947	372.562	29.275	20.493	184.733	68.351	62.805	-	979.761	461.406
2023	712.349	377.545	29.898	20.929	186.899	69.153	63.705	-	992.851	467.627
2024	721.751	404.902	30.521	21.670	189.065	170.158	64.605	58.145	1.005.942	654.875
2025	731.153	430.649	31.143	22.797	191.231	172.108	65.505	58.955	1.019.032	684.509
2026	738.856	455.874	31.674	23.660	192.997	173.697	66.286	59.657	1.029.813	712.888
2027	746.560	482.278	32.204	24.572	194.763	175.287	67.066	60.359	1.040.593	742.496
2028	754.263	508.373	32.735	25.468	196.530	176.877	67.847	61.062	1.051.374	771.780
2029	761.966	534.900	33.265	26.379	198.296	178.466	68.627	61.764	1.062.155	801.509
2030	769.670	561.859	33.796	27.307	200.062	180.056	69.408	62.467	1.072.936	831.689
2031	775.444	588.562	34.225	28.201	201.421	181.279	70.060	63.054	1.081.150	861.096
2032	781.219	614.820	34.653	29.074	202.779	182.501	70.712	63.641	1.089.364	890.036
2033	786.994	708.295	35.082	31.574	204.137	183.723	71.365	64.229	1.097.579	987.821
2034	792.769	713.492	35.511	31.960	205.495	184.946	72.017	64.815	1.105.793	995.213
2035	798.544	718.690	35.940	32.346	206.854	186.168	72.669	65.402	1.114.007	1.002.606
2036	802.480	722.232	36.273	32.646	207.521	186.769	73.087	65.778	1.119.362	1.007.425
2037	806.417	725.775	36.607	32.946	208.189	187.370	73.504	66.154	1.124.716	1.012.245
2038	810.353	729.318	36.940	33.246	208.856	187.970	73.922	66.530	1.130.071	1.017.064
2039	814.289	732.860	37.274	33.546	209.523	188.571	74.340	66.906	1.135.426	1.021.883
2040	818.226	736.403	37.607	33.846	210.191	189.172	74.758	67.282	1.140.781	1.026.703
2041	820.854	738.768	37.872	34.085	210.517	189.466	75.058	67.552	1.144.301	1.029.871
2042	823.482	741.134	38.137	34.324	210.844	189.760	75.358	67.822	1.147.821	1.033.040
2043	826.110	743.499	38.402	34.562	211.170	190.053	75.658	68.092	1.151.341	1.036.206
2044	828.739	745.865	38.668	34.801	211.497	190.347	75.957	68.361	1.154.860	1.039.374
2045	831.367	748.230	38.933	35.039	211.824	190.641	76.257	68.631	1.158.380	1.042.541
2046	831.857	748.671	39.092	35.182	211.695	190.525	76.393	68.754	1.159.036	1.043.132
2047	832.347	749.112	39.251	35.326	211.566	190.409	76.529	68.876	1.159.692	1.043.723
2048	832.837	749.553	39.410	35.469	211.437	190.293	76.665	68.999	1.160.348	1.044.314
2049	833.327	749.994	39.569	35.612	211.308	190.177	76.801	69.121	1.161.005	1.044.904
2050	833.817	750.435	39.728	35.755	211.179	190.061	76.937	69.243	1.161.661	1.045.494
2051	832.298	749.068	39.785	35.807	210.635	189.572	76.918	69.226	1.159.636	1.043.673
2052	830.779	747.701	39.842	35.858	210.092	189.083	76.899	69.209	1.157.612	1.041.851
2053	829.259	746.333	39.900	35.910	209.549	188.594	76.881	69.193	1.155.589	1.040.030
2054	827.740	744.966	39.957	35.961	209.005	188.105	76.862	69.176	1.153.565	1.038.208
2055	826.221	743.599	40.015	36.013	208.462	187.616	76.843	69.159	1.151.540	1.036.387
2056	823.242	740.918	39.995	35.995	207.600	186.840	76.699	69.029	1.147.536	1.032.782
2057	820.263	738.237	39.975	35.978	206.738	186.064	76.556	68.900	1.143.533	1.029.179
2058	817.285	735.556	39.955	35.960	205.876	185.289	76.413	68.772	1.139.529	1.025.577

Tabela 13 - População urbana por município regional metropolitana

A ilustração a seguir mostra a área de influência dos sistemas existente e proposto por município, dentre eles, tem-se o Subsistema ETE-Barra dos Coqueiros.



Dentre os Subsistemas existentes da Regional Metropolitana, tem-se o Subsistema responsável pelo município, ETE-Barra dos Coqueiros.

A seguir é descrito a caracterização do subsistema existente:

- **Subsistema ETE-Barra dos Coqueiros**

Área de Abrangência

O subsistema ETE-Barra dos Coqueiros engloba o atendimento parcial da sede municipal através de uma unidade de tratamento, e de empreendimentos habitacionais privados através de uma segunda unidade de tratamento recentemente construída, localizadas em uma mesma área ao sul da sede municipal, próxima ao Rio Sergipe (classe 3), que recebe os efluentes tratados.

Descrição do Sistema Existente

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

a) Sistema Sede Municipal (para ETE-01)

Atende parcialmente a sede municipal, compreendendo o aglomerado urbano de ocupação mais antiga e o Conjunto Habitacional Prisco Viana.

b) Sistema Empresarial (para ETE-02)

Este sistema teve como objetivo o afastamento e tratamento de efluentes de diversos empreendimentos privados, os quais possuem sistemas de coleta integrados ao sistema de afastamento executado.

A seguir se apresenta as extensões por diâmetros dos dois sistemas:

Redes Coletoras

Local	Redes Coletoras				
	Sub-bacia	Denominação da Elevatória	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Materiais
Sede	01	01	150 a 300	7.326	PVC
	02	02	150	3.412	PVC
	03	03	150 a 400	11.919	PVC
	04	04	150 a 300	7.170	PVC
Expansão Urbana	LOT. COLORADO	EE-C-01A	150	2.552	PVC
		EE-C-01B	150 e 200	3.301	PVC
		EE-C-02	150	3.658	PVC
		EE-C-03	150	1.051	PVC
Total	-	-	-	40.389	-

Sistema de Afastamento – Estações Elevatórias e Emissários

a) Sede Municipal (para ETE-01)

O sistema de recalque é constituído por 04 (quatro) elevatórias, construídas em concreto armado.

b) Sistema Empresarial (para ETE-02)

O sistema atual é constituído por 06 (seis) estações elevatórias, sendo 02 do sistema integrado coletivo dos empreendimentos privados e 04 do Loteamento Colorado.

A seguir se apresentam as características das estações elevatórias e emissários:

Estações Elevatórias

Local	Estações Elevatórias					Local / Tipo de Conjunto		
	Sub-bacia	Denominação da Elevatória	Vazão (l/s)	Potência	Nº de Conjuntos	Em Poço Seco	Em Poço Úmido	Edificação Acima do Solo
Sede	01	01	19,5	5 cv	1 + 1R		Submersível	
	02	02	6,4	3 cv	1 + 1R		Submersível	
	03	03	80,8	50 cv	1 + 1R	Reescorvante		
	04	04	20,3	7,5 cv	1 + 1R		Submersível	
Expansão Urbana	Condomínios	04	36,7	25 cv	1 + 1R		Submersível	
		05	51,3	10 cv	1 + 1R		Submersível	
	Lot. Colorado	EE-C-01A	6,1	1 cv	1 + 1R		Submersível	
		EE-C-01B	25,2	7,5 cv	1 + 1R		Submersível	
		EE-C-02	11,3	5 cv	1 + 1R		Submersível	
		EE-C-03	2,5	0,75 cv	1 + 1R		Submersível	

Emissários por Recalque

Local	Emissários por Recalque				
	Sub-bacia	Denominação da Elevatória	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
Sede	01	01	150	237	PVC/DEFºFº
	02	02	100	228	PVC/PBA
	03	03	300	1.778	FºFº
	04	04	150	594	PVC/DEFºFº
Expansão Urbana	Condomínios	04	200	2.257	PVC/DEFºFº
		05	250	1.090	PVC/DEFºFº
	Lot. Colorado	EE-C-01A	75	28	PVC/PBA
		EE-C-01B	150	784	PVC/DEFºFº
		EE-C-02	100	716	PVC/DEFºFº
		EE-C-03	75	460	PVC/PBA
Total	-	-	-	8.172	-

Estação de Tratamento

É composta por 02 (duas) unidades independentes, localizadas em uma mesma área, ao sul da sede municipal, próxima ao Rio Sergipe (classe 3), que recebe os efluentes tratados.

Unidade de Atendimento da Sede e entorno urbano (ETE-01)

A capacidade desta unidade é de 56 l/s, com as seguintes características:

- Pré-tratamento;
- Digestor Anaeróbio de Fluxo Ascendente – DAFA;

- Reator de Lodos Ativados de Ciclo Sequencial – RCS;
- Adensador de lodo;
- Caixa Divisora de fluxo;
- Elevatória de lodo;
- Leitões de secagem;
- Estrutura de Desinfecção;
- Casa de Cloração.

Unidade de Atendimento de Empreendimentos Privados (ETE-02)

A capacidade desta unidade é de 80 l/s, com as seguintes características:

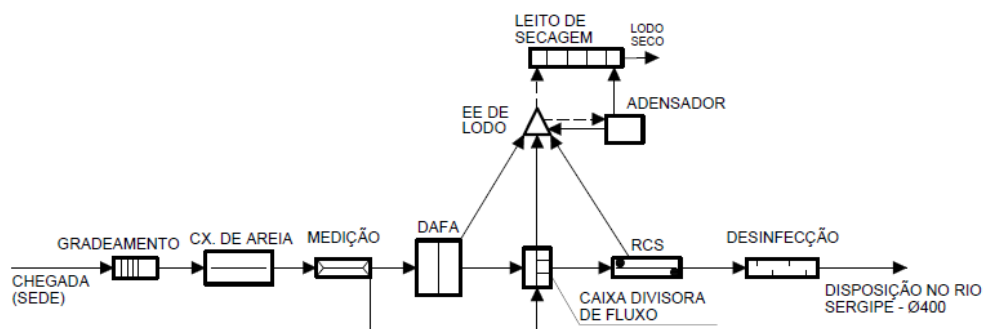
- Pré-tratamento;
- Digestor Anaeróbio de Fluxo Ascendente – DAFA;
- Reator de Lodos Ativados de Ciclo Sequencial – RCS;
- Adensador de lodo;
- Caixa Divisora de fluxo;
- Elevatória de lodo;
- Leitões de secagem;
- Estrutura de Desinfecção.

Capacidade de tratamento da unidade existente: $(56 + 80) = 136$ l/s;

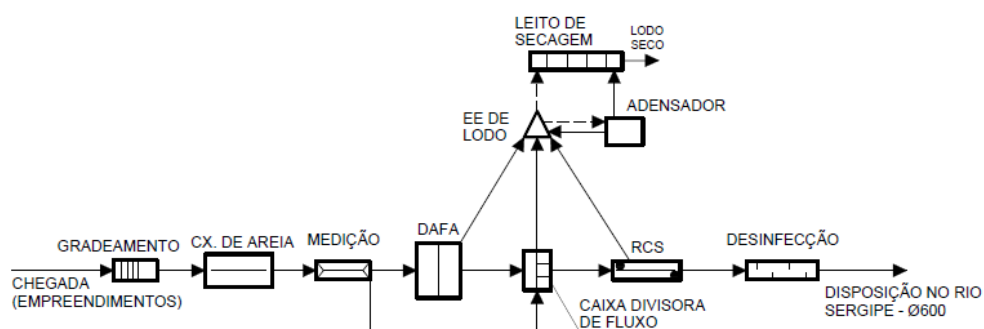
Vazão total de projeto (ano 2055) – máxima diária: 69,73 l/s.

A seguir é mostrado o fluxograma para as duas estações de tratamento.

ETE 1



ETE 2



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

BARRA DOS COQUEIROS - ETE-SEDE

Ano	Vazão Domésticas (l/s)			Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão Total (l/s)		
	Q _{méd}	Q _{md}	Q _{mh}		Q _{méd}	Q _{md}	Q _{mh}
2021	26,54	31,85	47,78	7,96	34,50	39,81	55,74
2022	27,38	32,86	49,29	8,22	35,60	41,08	57,51
2023	28,17	33,80	50,70	8,45	36,62	42,25	59,15
2024	29,18	35,02	52,53	8,75	37,93	43,77	61,28
2025	30,16	36,19	54,28	9,05	39,21	45,24	63,33
2026	31,08	37,30	55,95	9,33	40,41	46,63	65,28
2027	31,96	38,36	57,54	9,59	41,55	47,95	67,13
2028	32,92	39,50	59,25	9,87	42,79	49,37	69,12
2029	33,82	40,58	60,87	10,14	43,96	50,72	71,01
2030	34,79	41,75	62,62	10,44	45,23	52,19	73,06
2031	35,58	42,70	64,04	10,67	46,25	53,37	74,71
2032	36,31	43,57	65,35	10,89	47,20	54,46	76,24
2033	37,87	45,45	68,17	11,36	49,23	56,81	79,53
2034	38,59	46,31	69,47	11,58	50,17	57,89	81,05
2035	39,31	47,17	70,76	11,79	51,10	58,96	82,55
2036	39,82	47,78	71,67	11,94	51,76	59,72	83,61
2037	40,39	48,47	72,71	12,12	52,51	60,59	84,83
2038	40,97	49,16	73,74	12,29	53,26	61,45	86,03
2039	41,47	49,77	74,65	12,44	53,91	62,21	87,09
2040	42,05	50,46	75,69	12,61	54,66	63,07	88,30
2041	42,48	50,98	76,46	12,74	55,22	63,72	89,20
2042	42,91	51,49	77,24	12,87	55,78	64,36	90,11
2043	43,34	52,01	78,02	13,00	56,34	65,01	91,02
2044	43,78	52,53	78,80	13,13	56,91	65,66	91,93
2045	44,21	53,05	79,57	13,26	57,47	66,31	92,83
2046	44,50	53,40	80,09	13,35	57,85	66,75	93,44
2047	44,71	53,65	80,48	13,41	58,12	67,06	93,89
2048	45,00	54,00	81,00	13,50	58,50	67,50	94,50
2049	45,29	54,35	81,52	13,59	58,88	67,94	95,11
2050	45,58	54,69	82,04	13,67	59,25	68,36	95,71
2051	45,65	54,78	82,17	13,69	59,34	68,47	95,86
2052	45,79	54,95	82,43	13,74	59,53	68,69	96,17
2053	45,94	55,12	82,68	13,78	59,72	68,90	96,46
2054	46,01	55,21	82,81	13,80	59,81	69,01	96,61
2055	46,15	55,38	83,07	13,85	60,00	69,23	96,92
2056	46,15	55,38	83,07	13,85	60,00	69,23	96,92
2057	46,15	55,38	83,07	13,85	60,00	69,23	96,92
2058	46,15	55,38	83,07	13,85	60,00	69,23	96,92

Tabela 14 - População total/esgotável e vazões ETE Sede

3.3.2 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES

Não foi possível obter informações sobre o monitoramento da qualidade dos efluentes.

3.3.3 LANÇAMENTO DE EFLUENTES

De acordo com o fluxograma para as duas estações de tratamento mostrado anteriormente, a disposição final ocorre no Rio Sergipe.

4 OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

4.1 ÍNDICES DE ATENDIMENTO DO SAA E SES

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

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

Onde:

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

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

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

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

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

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

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

Município	Índice de Atendimento	
	SAA	SES
Amparo de São Francisco	98,0%	0,0%
Aquidabã	98,0%	0,0%
Aracaju	98,0%	78,6%
Araúá	98,0%	0,0%
Areia Branca	98,0%	0,0%
Barra dos Coqueiros	98,0%	64,8%

Município	Índice de Atendimento	
	SAA	SES
Moita Bonita	98,0%	0,0%
Monte Alegre de Sergipe	98,0%	0,0%
Muribeca	98,0%	0,0%
Neópolis	98,0%	0,0%
Nossa Senhora Aparecida	98,0%	0,0%
Nossa Senhora da Glória	98,0%	0,0%

Município	Índice de Atendimento	
	SAA	SES
Boquim	92,0%	0,0%
Brejo Grande	98,0%	0,0%
Campo do Brito	98,0%	0,0%
Canhoba	98,0%	0,0%
Canindé de São Francisco	63,0%	27,8%
Capela	99,0%	0,0%
Carira	98,0%	0,0%
Carmópolis	100,0%	0,0%
Cedro de São João	98,0%	0,0%
Cristinápolis	98,0%	0,0%
Cumbe	98,0%	0,0%
Divina Pastora	98,0%	0,0%
Estância	98,0%	9,3%
Feira Nova	98,0%	0,0%
Frei Paulo	98,0%	0,0%
Gararu	98,0%	48,1%
General Maynard	98,0%	0,0%
Graccho Cardoso	98,0%	0,0%
Ilha das Flores	98,0%	83,3%
Indiaroba	98,0%	0,0%
Itabaiana	99,0%	55,5%
Itabaianinha	98,0%	32,4%
Itabi	98,0%	64,8%
Itaporanga d'Ajuda	98,0%	0,0%
Japarutuba	98,0%	0,0%
Japoatã	98,0%	83,3%
Lagarto	98,0%	76,8%
Laranjeiras	72,0%	0,0%
Macambira	98,0%	0,0%
Malhada dos Bois	98,0%	0,0%
Malhador	98,0%	64,8%
Maruim	98,0%	0,0%

Município	Índice de Atendimento	
	SAA	SES
Nossa Senhora das Dores	98,0%	41,6%
Nossa Senhora de Lourdes	98,0%	0,0%
Nossa Senhora do Socorro	80,0%	61,1%
Pacatuba	98,0%	70,3%
Pedra Mole	98,0%	0,0%
Pedrinhas	45,0%	0,0%
Pinhão	98,0%	0,0%
Pirambu	99,0%	0,0%
Poço Redondo	95,0%	0,0%
Poço Verde	98,0%	0,0%
Porto da Folha	98,0%	0,0%
Propriá	98,0%	74,0%
Riachão do Dantas	98,0%	0,0%
Riachuelo	98,0%	0,0%
Ribeirópolis	98,0%	0,0%
Rosário do Catete	98,0%	0,0%
Salgado	98,0%	0,0%
Santa Luzia do Itanhy	55,0%	0,0%
Santa Rosa de Lima	55,0%	0,0%
Santana do São Francisco	98,0%	0,0%
Santo Amaro das Brotas	98,0%	0,0%
São Cristóvão	98,0%	62,9%
São Domingos	98,0%	0,0%
São Francisco	98,0%	51,8%
São Miguel do Aleixo	98,0%	0,0%
Simão Dias	98,0%	0,0%
Siriri	98,0%	0,0%
Telha	98,0%	0,0%
Tobias Barreto	98,0%	0,0%
Tomar do Geru	98,0%	0,0%
Umbaúba	73,0%	0,0%

Tabela 15 - Índices de Atendimento do SAA e SES para Início de Planejamento

Desse modo, para o município de Barra dos Coqueiros os índices de atendimento atual do SAA e SES, para início de planejamento, são de 98,0 e 64,8%, respectivamente.

5 PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA

5.1 PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA DAS ÁREAS URBANAS

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

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

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

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

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

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

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

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

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**

Nas Tabela a seguir apresenta os resultados da projeção demográfica da população residente das áreas urbanas dos municípios pertencentes à Região Metropolitana de Aracaju e na Tabela subsequente a projeção da população flutuante de Barra dos Coqueiros.

Ano/Municípios	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065
RM de Aracaju	814.523	899.404	971.802	1.038.599	1.093.668	1.135.713	1.163.111	1.181.159	1.184.642	1.174.493	1.154.261	1.129.461
Aracaju	571.149	631.938	684.143	731.153	769.670	798.544	818.226	831.367	833.817	826.221	811.327	793.264
Barra dos Coqueiros	20.886	24.624	28.030	31.143	33.796	35.940	37.607	38.933	39.728	40.015	39.916	39.628
Nossa Senhora do Socorro	155.823	169.406	180.402	191.231	200.062	206.854	210.191	211.824	211.179	208.462	204.152	199.067
São Cristóvão	66.665	73.436	79.227	85.072	90.140	94.375	97.088	99.036	99.919	99.796	98.865	97.501

Tabela 16 - Projeção da população urbana residente de municípios pertencentes à Região Metropolitana de Aracaju; 2010 – 2065

Fonte: Censos Demográficos IBGE e modelo Evadan

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

Tabela 17 - Projeção da população flutuante de municípios do Estado do Sergipe; 2010 – 2065

Fonte: Censos Demográficos IBGE e modelo Evadan

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

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

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

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

Ano/Municípios	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065
RM de Aracaju	238.093	284.849	331.225	376.218	414.951	445.349	466.452	480.776	486.850	485.647	479.135	469.992
Aracaju	169.493	204.392	239.017	271.776	299.432	320.555	335.279	345.148	348.997	347.556	342.338	335.340
Barra dos Coqueiros	5.659	6.979	8.391	9.874	11.289	12.531	13.555	14.383	14.941	15.243	15.345	15.334
Nossa Senhora do Socorro	43.986	51.143	58.033	65.112	71.414	76.609	79.998	82.218	83.103	82.810	81.617	79.927
São Cristóvão	18.955	22.335	25.783	29.456	32.816	35.653	37.620	39.027	39.808	40.037	39.835	39.391

Tabela 18 - Projeção dos domicílios particulares, permanentes e ocupados urbanos de municípios pertencentes à Região Metropolitana do Estado do Sergipe; 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).

Não foi projetado domicílios de povoados em Barra dos Coqueiros.

6 DÉFICITS DO SAA

6.1 CRITÉRIOS DE CÁLCULO

6.1.1 CONSUMO DE ÁGUA

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

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

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

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

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

Para Barra dos Coqueiros o consumo de água é de 9,2m³/mês.

6.1.2 DEMANDA DE ÁGUA

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

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

Onde

IP = perda de água total.

6.1.3 PERDAS FÍSICAS E COMERCIAIS

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

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

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

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

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

Tabela 19 - Índice de Perda de Água na Distribuição de Água

Nesse sentido, considera-se que o Índice de perda total na distribuição de água para o município de Barra dos Coqueiros é de 50%.

6.1.4 HIDROMETRAÇÃO

Segundo dados do SNIS, o índice de hidrometração em Barra dos Coqueiros é de 97,1%.

6.1.5 ATENDIMENTO À POPULAÇÃO FLUTUANTE

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

A população flutuante do município de Barra dos Coqueiros foi informada na Tabela 17.

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 Barra dos Coqueiros ao longo do período de concessão.

Ano Concessão	População Total Residente (hab)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Flutuante (hab)	Domicílios urbanos	Domicílios de uso ocasional	Consumo Per Economia (m³/econxmês) - cobertura	Consumo Per Economia (m³/econxmês) - volume tot / econ. Res	Projeção da Demanda de Água - cobertura					
									Índice de Abastecimento	Demanda de Água			Índice de Perdas na Produção	Vazão de Produção Máxima Diária (l/s)
										Média Bruta (l/s)	Máxima Diária (l/s)	Máxima Horária (l/s)		
1	35.354	31.143	4.210	11.143	10.037	1.666	9,0	9,2	98,0%	83,24	99,89	149,83	8,00%	108,57
5	37.253	33.265	3.987	11.602	11.181	1.734	9,0	9,2	98,8%	85,54	102,64	153,96	6,50%	109,78
10	39.117	35.511	3.606	11.987	12.456	1.792	9,0	9,2	99,0%	88,37	106,05	159,07	5,00%	111,63
15	40.398	37.274	3.125	12.170	13.506	1.819	9,0	9,2	99,0%	95,07	114,08	171,12	5,00%	120,08
20	41.245	38.668	2.577	12.203	14.349	1.824	9,0	9,2	99,0%	100,32	120,38	180,58	5,00%	126,72
25	41.547	39.569	1.979	12.081	14.931	1.806	9,0	9,2	99,0%	103,83	124,59	186,89	5,00%	131,15
30	41.311	39.957	1.354	11.803	15.253	1.764	9,0	9,2	99,0%	105,56	126,67	190,01	5,00%	133,34
35	40.664	39.936	728	11.408	15.363	1.705	9,0	9,2	99,0%	105,87	127,04	190,56	5,00%	133,73

Tabela 20 - Demanda de Água para Barra dos Coqueiros

6.3 CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO DE ÁGUA

- **Cálculo das Demandas**

A Tabela seguinte apresenta para Barra dos Coqueiros, os valores requeridos para a Vazão de Produção Máxima Diária (l/s), os quais serão utilizados para a verificação dos déficits de produção do Sistema Integrado.

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

Ano Concessão	Projeção da Demanda de Água - cobertura							
	Índice de Perdas Total	Índice de Perdas Física	Índice de Perdas Aparentes	Demanda de Água			Índice de Perdas na Produção	Vazão de Produção Máxima Diária (l/s)
				Média Bruta (l/s)	Máxima Diária (l/s)	Máxima Horária (l/s)		
1	50,0%	24,1%	23,1%	83,24	99,89	149,83	8,00%	108,57
5	37,5%	20,4%	15,7%	85,54	102,64	153,96	6,50%	109,78
10	25,0%	16,7%	8,3%	88,37	106,05	159,07	5,00%	111,63
15	25,0%	16,7%	8,3%	95,07	114,08	171,12	5,00%	120,08
20	25,0%	16,7%	8,3%	100,32	120,38	180,58	5,00%	126,72
25	25,0%	16,7%	8,3%	103,83	124,59	186,89	5,00%	131,15
30	25,0%	16,7%	8,3%	105,56	126,67	190,01	5,00%	133,34
35	25,0%	16,7%	8,3%	105,87	127,04	190,56	5,00%	133,73

Tabela 21 - Vazão de Produção Máxima Diária - Barra dos Coqueiros

A Tabela a seguir apresenta as demandas máximas diárias requeridas pelos setores piezométricos de Barra dos Coqueiros.

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 Operacionais Estacionárias dos Sistemas de Distribuição e Reservação”, e o volume requerido.

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

Ano Concessão	Ano	Demanda de água Máxima Diária		Volume de reservação requerido (m³)	Volume de reservação existente (m³)	Saldo de reservação (m³)
		L/s	m³/dia			
1	2.025	99,89	8.630	2.877	18.000	15.123
2	2.026	100,56	8.689	2.896	18.000	15.104
3	2.027	101,21	8.744	2.915	18.000	15.085
4	2.028	101,90	8.804	2.935	18.000	15.065
5	2.029	102,64	8.868	2.956	18.000	15.044

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			
6	2.030	103,39	8.933	2.978	18.000	15.022
7	2.031	103,65	8.955	2.985	18.000	15.015
8	2.032	103,90	8.977	2.992	18.000	15.008
9	2.033	104,14	8.998	2.999	18.000	15.001
10	2.034	106,05	9.163	3.054	18.000	14.946
11	2.035	107,95	9.327	3.109	18.000	14.891
12	2.036	109,52	9.463	3.154	18.000	14.846
13	2.037	111,04	9.594	3.198	18.000	14.802
14	2.038	112,56	9.725	3.242	18.000	14.758
15	2.039	114,08	9.857	3.286	18.000	14.714
16	2.040	115,60	9.988	3.329	18.000	14.671
17	2.041	116,82	10.093	3.364	18.000	14.636
18	2.042	118,00	10.195	3.398	18.000	14.602
19	2.043	119,20	10.299	3.433	18.000	14.567
20	2.044	120,38	10.401	3.467	18.000	14.533
21	2.045	121,57	10.503	3.501	18.000	14.499
22	2.046	122,35	10.571	3.524	18.000	14.476
23	2.047	123,10	10.636	3.545	18.000	14.455
24	2.048	123,84	10.700	3.567	18.000	14.433
25	2.049	124,59	10.765	3.588	18.000	14.412
26	2.050	125,33	10.828	3.609	18.000	14.391
27	2.051	125,70	10.860	3.620	18.000	14.380
28	2.052	126,02	10.888	3.629	18.000	14.371
29	2.053	126,35	10.917	3.639	18.000	14.361
30	2.054	126,67	10.944	3.648	18.000	14.352
31	2.055	126,99	10.972	3.657	18.000	14.343
32	2.056	127,02	10.975	3.658	18.000	14.342
33	2.057	127,04	10.976	3.659	18.000	14.341
34	2.058	127,04	10.976	3.659	18.000	14.341
35	2.059	127,04	10.976	3.659	18.000	14.341

Tabela 22 - Déficit de Reservação

Resultados da Análise

De acordo com o que foi exposto, o volume de reservação existente na sede municipal de Barra dos Coqueiros atende ao correspondente volume requerido de reservação.

7 DÉFICITS DO SES

7.1 CRITÉRIOS DE CÁLCULO

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

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

7.2 METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

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

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

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

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

7.3 CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO DE ESGOTO

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

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	41,62	70,0%	100,0%	30,4	9,1	39,46	39,46
5	53,46	80,0%	100,0%	40,6	12,2	52,75	52,75
10	66,28	90,0%	100,0%	52,1	15,6	67,67	67,67
15	71,30	90,0%	100,0%	56,0	16,8	72,82	72,82
20	75,24	90,0%	100,0%	59,1	17,7	76,85	76,85
25	77,87	90,0%	100,0%	61,1	18,3	79,47	79,47
30	79,17	90,0%	100,0%	62,2	18,7	80,87	80,87
35	79,40	90,0%	100,0%	62,4	18,7	81,06	81,06

Tabela 23 – Contribuição de Esgoto para Barra dos Coqueiros

O déficit de tratamento total é de 81,06 L/s.

8 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA

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

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração dos Programas, Projetos e Ações a serem implementadas no município de Barra dos Coqueiros 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 Barra dos Coqueiros, alterada pela Emenda Lei Orgânica Nº 04, de 14 de dezembro 2012. Além destas, o presente capítulo foi amparado: (i) no Diagnóstico da infraestrutura existente; (ii) no Anteprojeto de Engenharia; (iii) na análise de estudos e projetos previstos para o município; e (iv) em planos e políticas afetos ao tema.

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

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

Tabela 24 - Prazos das Ações Propostas

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

A seguir tem-se a obra de ampliação prevista para o município.

Ampliação da Rede de Distribuição

A estrutura básica da rede de distribuição existente do Sistema Integrado, mais propriamente da rede de distribuição primária, foi estabelecida a partir do Plano Diretor de Abastecimento d'Água de Aracaju – PDA (DESO/1988). Ou seja, o traçado e o dimensionamento da rede primária então projetada obedeceram à situação de ocupação urbana da época e aos eixos de crescimento da área urbana captados, também à época, pelo PDA.

Os estudos e as intervenções realizados posteriormente buscaram soluções específicas para um ou outro setor piezométrico, sem que fosse elaborada uma revisão global do PDA/1998.

Desse modo, as intervenções ora apresentadas na rede de distribuição existente basearam-se na análise do cadastro da rede existente e em projetos de revisão de redes de distribuição de cidades em condições similares, ou seja, intervenções necessárias na

estrutura existente após um longo período em que ocorreram intervenções específicas para um ou outro setor piezométrico, sem que fossem realizados, contudo, estudos globalizados envolvendo toda a área urbana da cidade.

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 25 se apresentam os quantitativos previstos das obras complementares do SAA em Barra dos Coqueiros.

Item	Quantidade
Instalação de Novos Hidrômetros (unid.)	268
Substituição periódica dos hidrômetros (unid.)	62.930
Substituição da rede existente (m)	6.505
Construção de rede incremental (m)	23.074
Execução de novas ligações prediais (unid.)	5.508

Tabela 25 - Relação de Obras Complementares - SAA

A seguir tem-se as obras complementares previstas para os municípios.

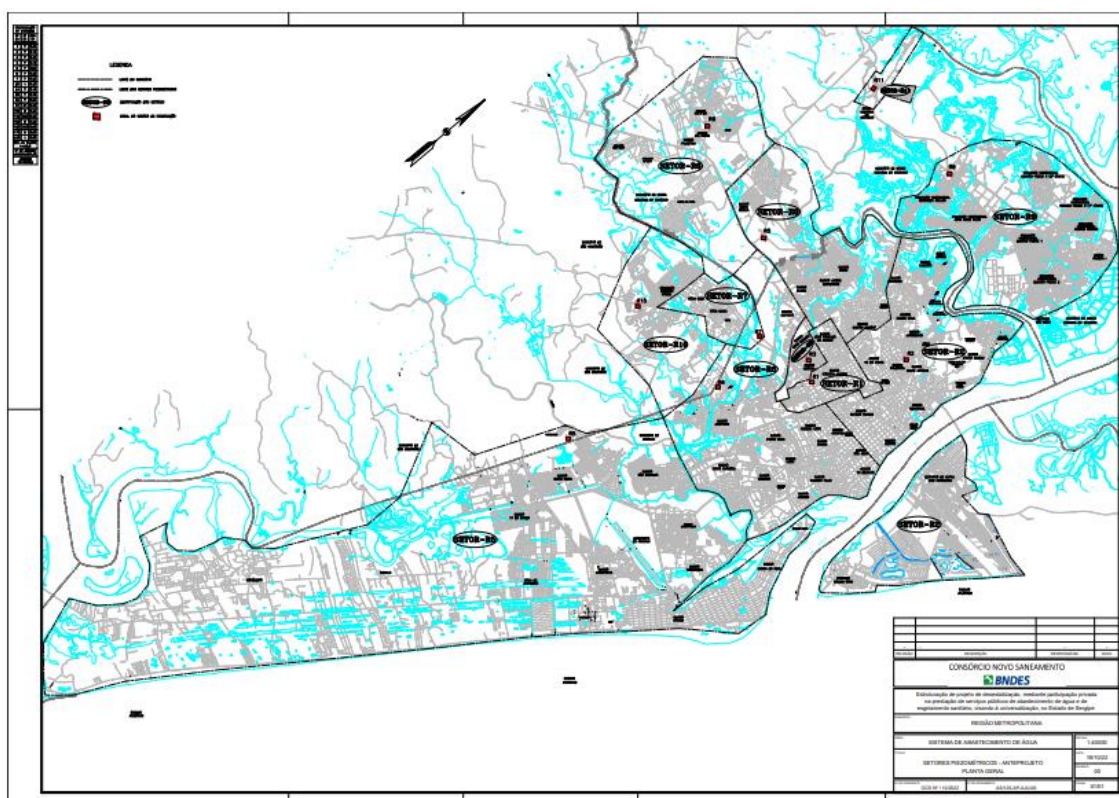
Obras Complementares de Ligações Prediais Incrementais

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

Ano Concessão	Ano	Incremento Ligações
1	2.025	291
2	2.026	292
3	2.027	293
4	2.028	294
5	2.029	296
6	2.030	297
7	2.031	238
8	2.032	238
9	2.033	238
10	2.034	238
11	2.035	238
12	2.036	193
13	2.037	193
14	2.038	193

Ano Concessão	Ano	Incremento Ligações
15	2.039	193
16	2.040	193
17	2.041	154
18	2.042	154
19	2.043	154
20	2.044	154
21	2.045	154
22	2.046	102
23	2.047	102
24	2.048	102
25	2.049	102
26	2.050	102
27	2.051	52
28	2.052	52
29	2.053	52
30	2.054	52
31	2.055	52
32	2.056	13
33	2.057	13
34	2.058	13
35	2.059	13

Tabela 26 - Número de Ligações Prediais Incrementais



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 Barra dos Coqueiros visa determinar meios para que os objetivos e metas possam serem alcançados ao longo do horizonte de 35 anos.

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração dos Programas, Projetos e Ações a serem implementadas no município de Barra dos Coqueiros 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 Barra dos Coqueiros, alterada pela Emenda Lei Orgânica Nº 04, de 14 de dezembro 2012. Além destas, o presente capítulo foi amparado: (i) no Diagnóstico da infraestrutura existente; (ii) no Anteprojeto de Engenharia; (iii) na análise de estudos e projetos previstos para o município; e (iv) em planos e políticas afetos ao tema.

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

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

Tabela 27 - Prazos das Ações Propostas

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

A seguir tem-se as obras de ampliação do SES previstas para o município.

- **Obras de Ampliação – Subsistema ETE-Barra dos Coqueiros**

Descrição Geral

As obras de ampliação para o sistema de esgotamento sanitário da cidade do Subsistema Barra dos Coqueiros estarão integradas às unidades existentes descritas no item anterior.

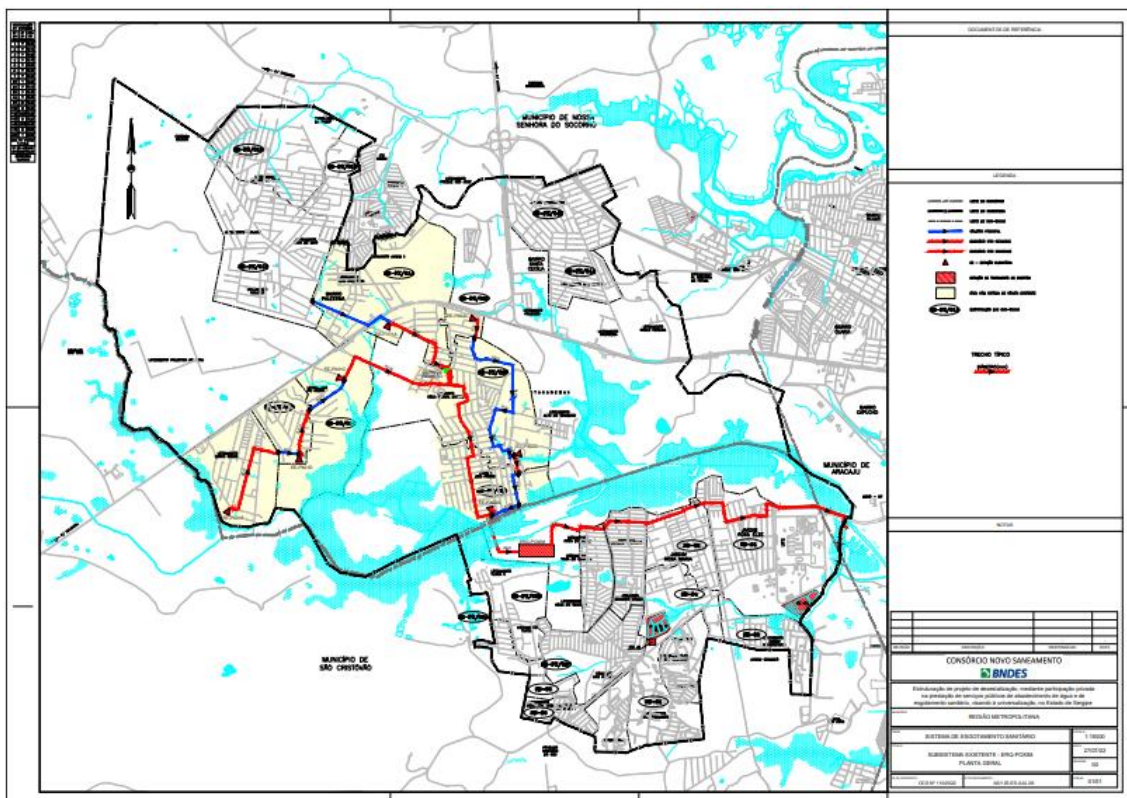
Compreenderão o esgotamento de mais 06 (seis) sub-bacias, todas integradas ao sistema existente através de estações elevatórias e respectivos emissários por recalque.

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

Ano	População (hab.)		Vazões Domésticas (L/s)			Vazão de infiltração (L/s)	Vazões Total (L/s)		
	Total	Esgotável	Qméd	Qmd	Qmh		Qméd	Qmd	Qmh
1	35.354	31.819	39,46	47,35	71,02	9,11	48,56	56,45	80,13
2	35.828	32.245	42,68	51,21	76,82	9,85	52,52	61,06	86,67
3	36.303	32.673	45,94	55,13	82,70	10,60	56,54	65,73	93,30
4	36.778	33.100	49,33	59,19	88,79	11,38	60,71	70,58	100,17
5	37.253	33.528	52,75	63,30	94,95	12,17	64,92	75,47	107,12
6	37.727	33.954	56,37	67,64	101,47	13,01	69,38	80,65	114,48
7	38.075	34.268	59,67	71,60	107,41	13,77	73,44	85,37	121,18
8	38.422	34.580	63,06	75,68	113,51	14,55	77,62	90,23	128,07
9	38.770	34.893	66,46	79,75	119,62	15,34	81,79	95,08	134,96
10	39.117	35.205	67,67	81,21	121,81	15,62	83,29	96,82	137,43
11	39.465	35.519	68,89	82,67	124,00	15,90	84,79	98,57	139,90
12	39.698	35.728	69,92	83,90	125,85	16,14	86,05	100,04	141,99
13	39.931	35.938	70,86	85,03	127,54	16,35	87,21	101,38	143,89
14	40.165	36.149	71,79	86,15	129,22	16,57	88,36	102,72	145,79
15	40.398	36.358	72,82	87,38	131,08	16,80	89,63	104,19	147,88
16	40.631	36.568	73,76	88,51	132,76	17,02	90,78	105,53	149,78
17	40.785	36.707	74,51	89,41	134,11	17,19	91,70	106,60	151,30
18	40.938	36.844	75,35	90,42	135,63	17,39	92,74	107,81	153,01
19	41.091	36.982	76,10	91,32	136,97	17,56	93,66	108,88	154,54
20	41.245	37.121	76,85	92,21	138,32	17,73	94,58	109,95	156,06
21	41.398	37.258	77,59	93,11	139,67	17,91	95,50	111,02	157,58
22	41.435	37.292	78,06	93,67	140,51	18,01	96,08	111,69	158,53
23	41.473	37.326	78,53	94,24	141,35	18,12	96,65	112,36	159,48
24	41.510	37.359	79,00	94,80	142,20	18,23	97,23	113,03	160,43
25	41.547	37.392	79,47	95,36	143,04	18,34	97,80	113,70	161,38
26	41.585	37.427	80,03	96,03	144,05	18,47	98,50	114,50	162,52
27	41.516	37.364	80,22	96,26	144,39	18,51	98,73	114,77	162,90
28	41.448	37.303	80,40	96,48	144,72	18,55	98,96	115,04	163,28
29	41.379	37.241	80,59	96,71	145,06	18,60	99,19	115,31	163,66
30	41.311	37.180	80,87	97,04	145,57	18,66	99,53	115,71	164,23
31	41.242	37.118	81,06	97,27	145,90	18,71	99,76	115,97	164,61
32	41.098	36.988	81,06	97,27	145,90	18,71	99,76	115,97	164,61
33	40.953	36.858	81,06	97,27	145,90	18,71	99,76	115,97	164,61
34	40.808	36.727	81,06	97,27	145,90	18,71	99,76	115,97	164,61
35	40.664	36.598	81,06	97,27	145,90	18,71	99,76	115,97	164,61

Tabela 28 - População Total/Esgotável e Vazões

O desenho nº AS/125-ES-AJU-17 a seguir mostra a concepção do anteprojeto integrada às unidades do sistema existente, com os limites da área de estudo, sub-bacias e posicionamento das unidades de recalque e tratamento.



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 Barra dos Coqueiros.

Item	Quantidade
Construção de rede incremental (m)	14.886
Execução de novas ligações prediais (unid.)	4.591

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

- Substituição de rede de distribuição de água

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

- Reinvestimento

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

- Automação e Telemetria

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

- Estudos e Projetos

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

10.2 OPEX

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

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

10.2.1 PRODUTOS QUÍMICOS

Foram admitidos os seguintes consumos de produtos químicos, resumidos na Tabela abaixo.

Produto químico	Dosagem(kg/m³)	Custo (R\$/kg)
Coagulante	0,05	3,20
Desinfetante	0,001	6,39
Polímero para lodo	5 Kg/Ton lodo seco	31,97
Ac. fluorsilícico	0,001	2,40
Alcalinizante	0,001	1,28

Tabela 30 - Produtos Químicos – SAA

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

Tabela 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:

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

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

10.2.3 TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO DE LODO

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

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

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

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

10.2.4 GESTÃO E RECURSOS HUMANOS

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

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

Administração

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

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

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

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

Tabela 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
TOTAL	2.189.019	

Tabela 41 - Valores das despesas administrativas (valores em R\$)

○ Veículos e equipamentos para administração e operação

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

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

Custos Diversos

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

Tabela 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 Barra dos Coqueiros ao longo do horizonte de planejamento.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Estruturas	Valor (Mil R\$)
	Ligação Predial	4.427
	Total rede substituição	1.677
	Total rede incremental	10.943
	Captação Superficial	0
	Captação Subterrânea	0
	EEAB	0
	Adutora Bruta	0
	EEAT	0
	Adutora Tratada	0
	ETA	0
	Reservação	0
	Hidrometração complementação do parque	46
	Hidrometração substituição	10.732
	Projetos	0
	Aquisição de Áreas	0
	Ambiental	5
	Telemetria e Automação	0
	Programa de perdas - DMC	0
	Reformas	0
	Reinvestimento	0
	Total CAPEX SAA	27.829
	Produtos Químicos	0
	Transporte Lodo	0
	Energia Elétrica	0
	Recursos Humanos	48.225
	Seguro	2.411
	Total OPEX SAA	50.637

Tabela 46 - Custos de Capex e Opex do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Barra dos Coqueiros

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Estruturas	Valor (Mil R\$)
	Ligação	7.087
	Rede Coletora	9.873
	EEE	2.403
	Linha de Recalque	3.139
	Linha de Gravidade	0
	ETE	0
	Tratamento de lodo	0
	Emissário	0
	Projetos	880
	Aquisição de Áreas	552
	Ambiental	276
	Telemetria e Automação	120
	Reformas	2.969
	Reinvestimento	9.706
	Total CAPEX SES	37.004
	Produtos Químicos	8.193
	Transporte Lodo	4.903
	Energia Elétrica	11.884
	USI	0
	Recursos Humanos	45.536
	Ambiental	0
	Seguro	3.526
	Aluguel	0
	Miscelâneas	0
	Total OPEX SES	74.041

Tabela 47 - Custos de Capex e Opex do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Barra dos Coqueiros

Ano	Custo total (Mi R\$)
1	2.440
2 a 5	11.417
6 a 10	11.548
11 a 15	11.197
15 a 20	11.029
21 a 25	10.665
26 a 30	10.264
31 a 35	9.907
Total	78.466

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

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

Ano	Custo total (Mi R\$)
1	1.420
2 a 5	15.399
6 a 10	21.231
11 a 15	14.850
15 a 20	14.869
21 a 25	14.640
26 a 30	14.397
31 a 35	14.239
Total	111.046

Tabela 49 - Estimativas de custos para implantação e operação dos SES ao longo do horizonte de planejamento.