

Apêndice 1

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

Município de Ribeirópolis

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE RIBEIRÓPOLIS | 5 |
| 1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO | 5 |
| 2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO | 5 |
| 2.1 LOCALIZAÇÃO E INSERÇÃO REGIONAL | 5 |
| 2.2 DEMOGRAFIA | 6 |
| 2.3 DESENVOLVIMENTO HUMANO | 6 |
| 2.4 EDUCAÇÃO | 7 |
| 2.5 SAÚDE | 7 |
| 2.6 RENDA | 8 |
| 2.7 CLIMA | 8 |
| 2.8 RELEVO, SOLO E VEGETAÇÃO | 8 |
| 2.9 DISPONIBILIDADE HÍDRICA E QUALIDADE DAS ÁGUAS | 9 |
| 2.9.1 DIVISÃO HIDROGRÁFICA EXISTENTE | 9 |
| 2.9.2 UNIDADES DE PLANEJAMENTO – UP | 10 |
| 2.9.3 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA | 11 |
| 2.9.4 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS | 13 |
| 2.9.5 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS | 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 | 18 |
| 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 | 23 |
| 2.12 USO E OCUPAÇÃO | 23 |
| 2.13 ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL | 23 |
| 2.14 ATIVIDADES E VOCações ECONÔMICAS | 23 |
| 2.15 REGULAÇÃO E TARIFAÇÃO | 23 |
| 3 DIAGNÓSTICO | 25 |
| 3.1 SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO | 25 |
| 3.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA | 25 |
| 3.2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL | 25 |
| 3.2.2 DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES EXISTENTES | 42 |
| 3.2.2.1 SISTEMA INTEGRADO ALTO SERTÃO | 43 |
| 3.2.2.1.1 EM RELAÇÃO À QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA | 43 |
| 3.2.2.1.2 EM RELAÇÃO AO BLOCO HIDRÁULICO | 43 |
| 3.2.2.1.3 RELAÇÃO A PRODUTOS QUÍMICOS | 44 |
| 3.2.2.1.4 RELAÇÃO A TRATAMENTO DE FASE SÓLIDA | 44 |
| 3.2.3 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA | 45 |
| 3.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 45 |
| 4 OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS | 46 |
| 4.1 ÍNDICES DE ATENDIMENTO DO SAA E SES | 46 |
| 5 PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA | 47 |
| 5.1 PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA DAS ÁREAS URBANAS | 47 |
| 5.2 PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS DOS Povoados | 50 |
| 6 DÉFICITS DO SAA | 50 |
| 6.1 CRITÉRIOS DE CÁLCULO | 51 |
| 6.1.1 CONSUMO DE ÁGUA | 51 |
| 6.1.2 DEMANDA DE ÁGUA | 51 |
| 6.1.3 PERDAS FÍSICAS E COMERCIAIS | 51 |
| 6.1.4 HIDROMETRAÇÃO | 53 |
| 6.1.5 ATENDIMENTO À POPULAÇÃO FLUTUANTE | 53 |

| | | |
|--------|--|----|
| 6.1.6 | COEFICIENTES UTILIZADOS NO DIMENSIONAMENTO DAS DEMANDAS | 54 |
| 6.1.7 | METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO | 54 |
| 6.2 | RESULTADO DA DEMANDA | 54 |
| 6.3 | CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO DE ÁGUA | 56 |
| 7 | DÉFICITS DO SES | 57 |
| 7.1 | CRITÉRIOS DE CÁLCULO | 57 |
| 7.2 | METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO | 57 |
| 7.3 | CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO DE ESGOTO | 58 |
| 8 | PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA | 58 |
| 8.1 | RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE | |
| | 59 | |
| 8.2 | RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES | 60 |
| 9 | PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES | 60 |
| 9.1 | RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE | |
| | 61 | |
| 9.1.1 | MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES | 63 |
| 9.2 | RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES | 63 |
| 10 | INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS | 63 |
| 10.1 | CAPEX | 63 |
| 10.1.1 | CRITÉRIOS E DIRETRIZES GERAIS | 63 |
| 10.1.2 | CRITÉRIOS E DIRETRIZES ESPECÍFICOS | 64 |
| 10.2 | OPEX | 65 |
| 10.2.1 | PRODUTOS QUÍMICOS | 66 |
| 10.2.2 | ENERGIA ELÉTRICA | 66 |
| 10.2.3 | TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO DE LODO | 66 |
| 10.2.4 | GESTÃO E RECURSOS HUMANOS | 67 |
| 10.3 | RESULTADOS | 74 |

PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE RIBEIRÓPOLIS

1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

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

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

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

2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

2.1 LOCALIZAÇÃO E INSERÇÃO REGIONAL

O município de Ribeirópolis está localizado na mesorregião Sertão Sergipano, a 78,3 quilômetros da capital Aracaju, tendo sua fundação oficializada em 18 de dezembro de 1933. De acordo com IBGE, o território de Ribeirópolis compreende uma área total de 258,534 km², a altitude média da sede, em relação ao nível do mar, é de 250 metros. A sede está localizada nas coordenadas: 10°32'26" latitude sul e 37°26'05" longitude oeste, tendo como limites os municípios de Itabaiana, Nossa Senhora de Aparecida, Nossa Senhora das Dores, São Miguel do Aleixo, Frei Paulo e Moita Bonita. Na figura a seguir é apresentada a localização e limites do município.

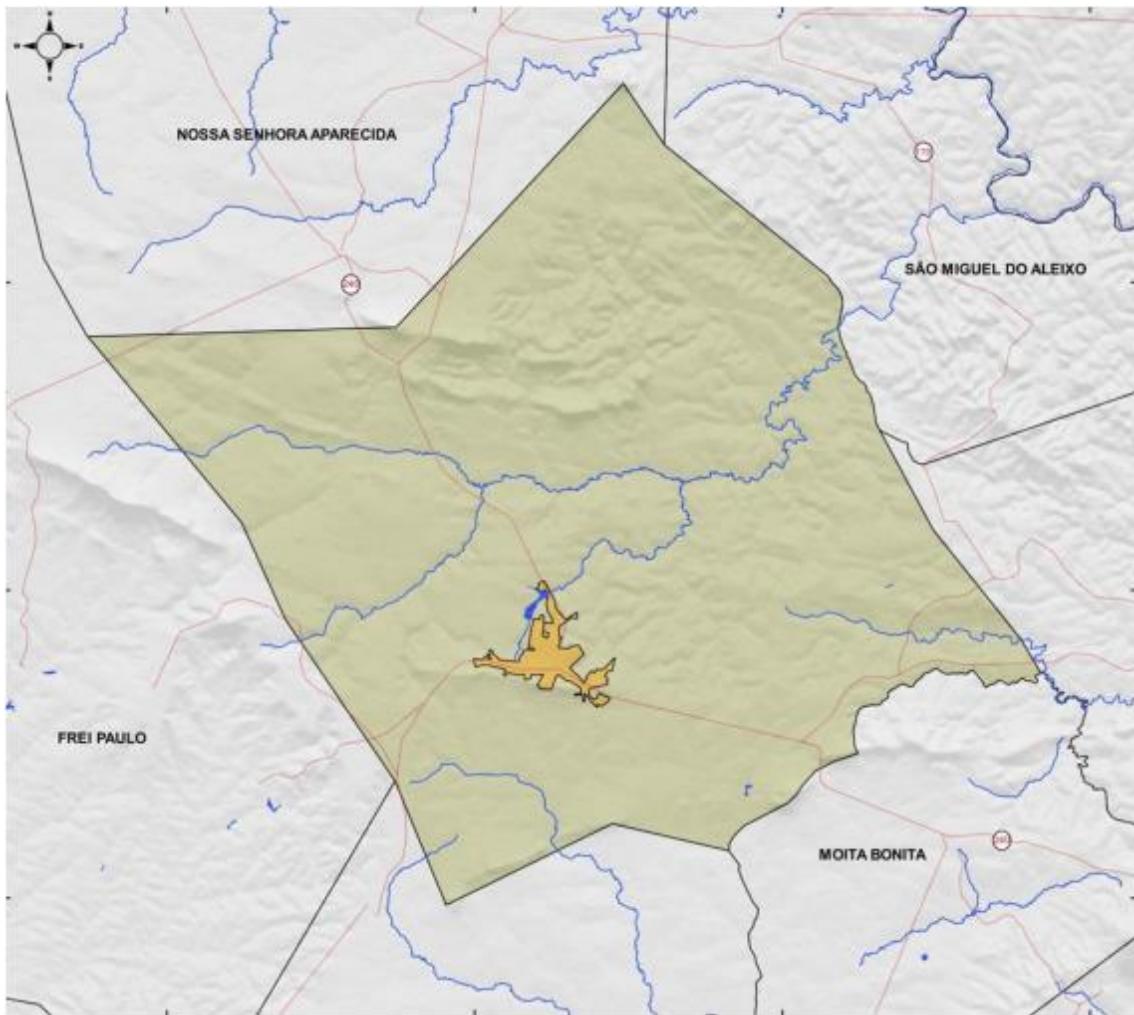


Figura 1 - Localização e inserção regional do município – Ribeirópolis

Fonte: SEPLAG (2018).

2.2 DEMOGRAFIA

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

De acordo com a estimativa da população residente para os municípios IBGE (2021), o município possui 18.891 habitantes, com densidade demográfica de 72,9 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 3,15% 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

0,466 e para o ano de 2010 foi de 0,613, representado em termos relativos uma taxa de crescimento de 31,55% 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 - Ribeirópolis, 36,26% eram analfabetos, 26,91% tinham o ensino fundamental completo, 16,76% possuíam o ensino médio completo e 4,85%, 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).

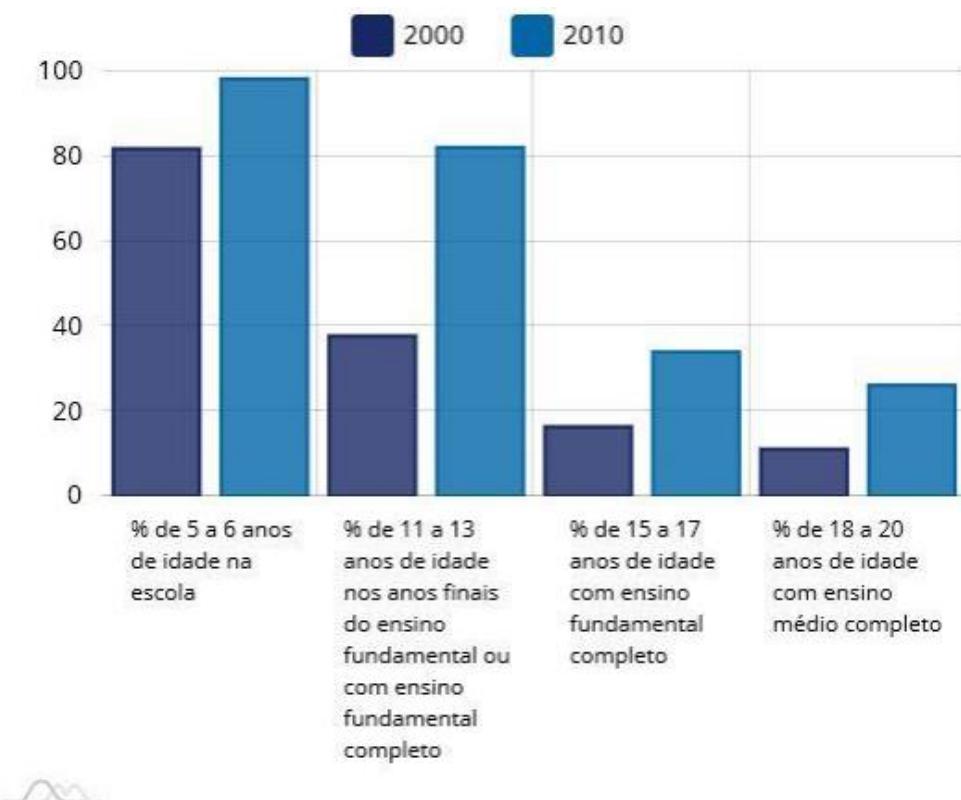


Figura 2 - Fluxo escolar por faixa etária no município – Ribeirópolis

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013).

2.5 SAÚDE

Um dos fatores que refletem as condições do saneamento básico nos municípios é a taxa de mortalidade infantil. Ela é definida como o número de óbitos de crianças com menos de um ano de idade para cada mil nascidos vivos, e segundo a meta 3.2 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS das Nações Unidas, deve estar abaixo de 12 óbitos por mil nascidos vivos em 2030 no país. No município ela passou de 41,84

por mil nascidos vivos em 2000 para 24,20 por mil nascidos vivos em 2010. Na UF, essa taxa passou de 42,97 para 22,22 óbitos por mil nascidos vivos no mesmo período (PNUD, 2013).

2.6 RENDA

No tocante a renda per capita, o indicador que possibilita mensurar a riqueza produzida em um determinado território, podendo ser o país, unidade federativa, estado ou município é Produto Interno Bruto – PIB. O PIB é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos dentro do território econômico de um país, independentemente da nacionalidade dos proprietários das unidades produtoras (IBGE, 2019). O PIB per capita para ano de 2019 no município foi de R\$ 16.709,92. 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\$ 229,15 em 2000, e de R\$ 357,17 em 2010. Ainda, o Índice de Gini, que mede a desigualdade de renda, no município passou de 0,56 em 2000, para 0,45 em 2010, indicando, portanto, houve redução na desigualdade de renda.

2.7 CLIMA

O município de Ribeirópolis está inserido no Litoral úmido e Agreste, apresentando um clima tropical. O verão tem muito mais pluviosidade que o inverno. O clima é classificado como Aw, de acordo com Köppen e Geiger. “Aw: clima tropical com estação seca no período em que o Sol está mais baixo (está no hemisfério oposto) e os dias são mais curtos (daí Aw, em que w é de winter, Inverno em inglês)” (KÖPPEN-GEIGER, 2010). A temperatura média em Ribeirópolis é de 23,4 Cº. O valor da pluviosidade média anual é de 879 mm.

O município de Ribeirópolis tem como o mês mais seco outubro com 32 mm de precipitação. O mês de maio é o que apresenta maior precipitação, com uma média de 143 mm. Com relação às temperaturas o mês de fevereiro é o mais quente do ano com uma temperatura média de 25,1 °C e o mês de julho tem a temperatura mais baixa do ano com uma média de 21,0 °C. No geral as temperaturas medias variam 4,1 °C durante o ano. Quando comparados o mês mais seco do ano em relação ao mais chuvoso encontra-se uma diferença de precipitação de 110 mm.

2.8 RELEVO, SOLO E VEGETAÇÃO

O município de Ribeirópolis está representado por 04 classes de rochas que são: rochas Metamórficas, rochas Ígneas/Metamórfica, rochas Sedimentares/Metamórficas e sedimentos inconsolidados. O município de Ribeirópolis apresenta dois tipos de solos: Neossolos e Luvissolos. Segundo a CPRM (2002) o relevo do município está relacionado a uma superfície pediplanada com feições dissecadas com forma de colinas.

A fitofisionomia do município de Ribeirópolis se caracteriza, de acordo com CPRM, 2002, com a vegetação de capoeira e caatinga. O município ainda apresenta as áreas cobertas por associação de caatinga, cultivos e pastagens, caatinga arbustiva arbórea, pastagens e mata ciliar.

2.9 DISPONIBILIDADE HÍDRICA E QUALIDADE DAS ÁGUAS

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

2.9.1 DIVISÃO HIDROGRÁFICA EXISTENTE

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



Figura 3 - Bacias Hidrográficas de Sergipe

| Bacia Hidrográfica | Área (km ²) | Vazão Média (m ³ /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 Ribeirópolis 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 Pilões, Riacho da Onça, Rio Betume |
| UP 3 – GC-1 | Rio Sapucaia |
| UP 4 – Alto Rio Japaratuba | Rio Japaratuba |
| UP 5 – Rio Japaratuba Mirim | Rio Japaratuba Mirim |
| UP 6 – Rio Siriri | Rio Siriri |
| UP 7 – Baixo Rio Japaratuba | Rio Japaratuba |
| UP 8 - Alto Rio Sergipe | Rio Socavão, Rio Sergipe |
| UP 9 – Rio Jacarecica | Rio Jacarecica |
| UP 10 – Rio Cotinguiba | Rio Cotinguiba |
| UP 11 - Baixo Rio Sergipe | Rio Sergipe |
| UP 12 – Rio Poxim | Rio Poxim, Rio Poxim Mirim, Rio Poxim Açu, Rio Pitanga |
| UP 13 - Alto Rio Vaza Barris | Rio Vaza Barris, Rio Salgado, Rio Lomba |
| UP 14 – Rio Traíras | Rio das Traíras, Rio das Pedras |
| UP 15 - Baixo Rio Vaza Barris | Rio Vaza Barris, Rio Tejupeba, Riacho Água Boa |
| UP 16 – GC-2 | - |
| UP 17 - Alto Rio Piauí | Rio Jacaré, Rio Piauí |
| UP 18 – Rio Arauá | Rio Arauá |
| UP 19 – Rio Plauitinga | Rio Plauitinga |
| UP 20 – Rio Fundo | Rio Fundo |
| UP 21 – Rio Guararema | Rio Guararema, Rio Pagão |
| UP 22 – Rio Piauí | Rio Piauí, Rio Biriba |
| UP 23 - Alto Rio Real | Rio Real |
| UP 24 – Rio Jabiberi | Rio Jabiberi |
| UP 25 - Médio Rio Real | Rio Real |
| UP 26 – Rio Itamirim | Rio Itamirim |
| UP 27 - Baixo Rio Real | Rio Real, Rio Paripe |

Tabela 2 - Unidades de Planejamento

Com essa divisão de Unidades de Planejamento o município de Ribeirópolis está inserido na UP 8 – Alto Rio Sergipe, UP 9 – Rio Jacarecica e UP 11 – Baixo Rio Sergipe.

2.9.3 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA

O primeiro aspecto a ser destacado é o fato de que a Bacia do Rio Sergipe concentra 46,5% da população de Sergipe, contendo o território municipal de Ribeirópolis, 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 classificado 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 disposta adiante.

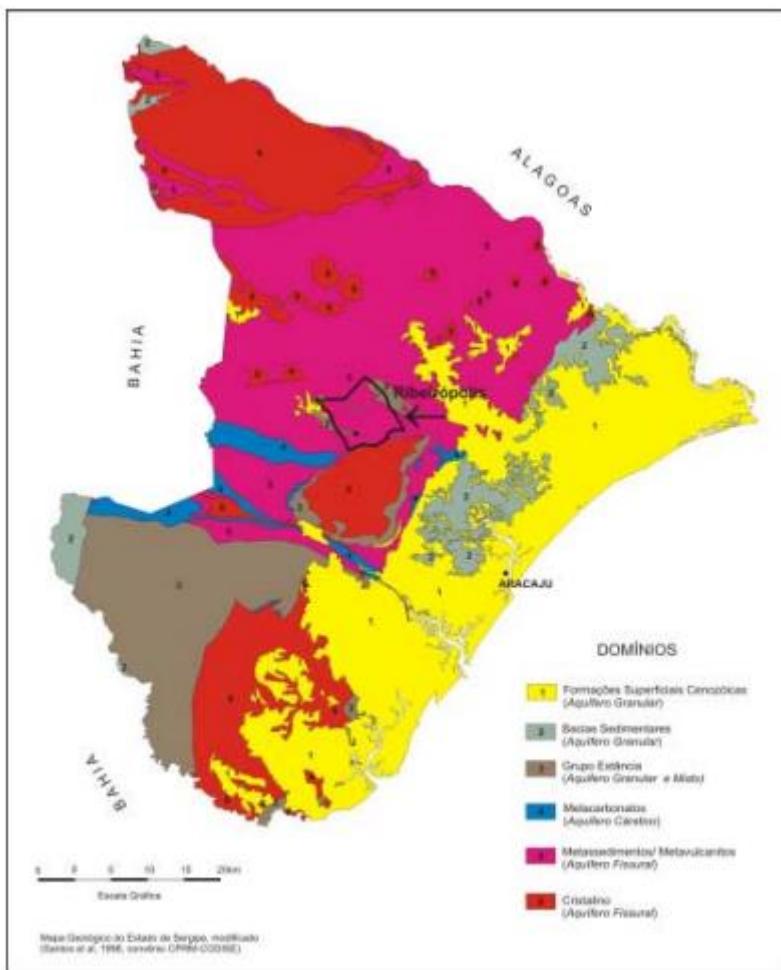


Figura 4 - Domínios Hidrogeológicos do Estado de Sergipe

Fonte: CPRM (2002).

Portanto, Ribeirópolis pode-se distinguir dois domínios hidrogeológicos: Metasedimentos/Metavulcanitos e Grupo Estância. O primeiro ocupa aproximadamente 80% do território municipal (CPRM, 2002).

2.9.6 SÍNTSE DE RESULTADOS

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

| Bacia hidrográfica | Reservas | | Potencialidade (x 10 ⁶ m ³ /ano) | 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 $504,58 \times 10^6$ 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 Japaratuba, Sergipe, Vaza Barris, Piauí e Real.

Quando se analisam as bacias que compõem a maior parte do interior sergipano, incluindo as bacias dos rios Japaratuba, Sergipe, Vaza Barris, Piauí, Real e as dos grupos de bacias GC-1 e GC-2, verifica-se que a disponibilidade contabilizada nestas bacias é da ordem de 253,0 milhões de 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.

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

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

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

2.10.3 OUTORGAS DE RECURSOS HÍDRICOS

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

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

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

No presente item é apresentada a(s) outorga(s) identificada(s) por bacia hidrográfica no estado de Sergipe. A maior parte dos sistemas de abastecimento de água no estado possuem outorga válida. As validades variaram entre 2 e 30 anos. No entanto, não existem informações sobre a existência de outorgas vigentes para este município.

2.10.4 PROGRAMA SOCIOAMBIENTAIS

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

2.10.4.1 ANÁLISE DOS PROGRAMAS E POLÍTICAS SOCIOAMBIENTAIS DA EMPRESA

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

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

Quadro 1 - Programas ambientais e socioambientais informados pela DESO

2.10.4.2 AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

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

2.10.4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS E PASSIVOS SOCIOAMBIENTAIS EXISTENTES E POTENCIAIS

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

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

leptospirose. Diminuição do índice de desenvolvimento humano (IDH), desvalorização dos imóveis nas áreas sem o saneamento básico, degradação acelerada do meio ambiente, superlotação do sistema público de saúde, dentre outros.

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

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

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

O estado de Sergipe, possui seu território inserido dentro de dois grandes biomas brasileiros, a Caatinga e a Mata Atlântica. O município de Ribeirópolis está inserido nos dois biomas.

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

2.10.4.4 PONTOS CRÍTICOS E RECOMENDAÇÕES DE AJUSTE À ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS

Para fins de investimentos deverão ser consideradas neste planejamento:

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

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

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

hídricos e do meio ambiente (BRASIL, 2009). A implantação de soluções técnicas adequadas com o uso de tecnologias de tratamento de resíduos é capaz de auxiliar na redução dos impactos à saúde pública e ao meio ambiente (SANTIAGO, 2018). Além disso, o planejamento para a implantação de sistemas de saneamento deve estabelecer prioridades observando as particularidades de cada população (SOARES et al., 2002).

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

2.10.5 INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Ribeirópolis 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 Ribeirópolis não possui Unidades de Conservação.

2.11 PARCELAMENTO

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

2.12 USO E OCUPAÇÃO

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

2.13 ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL

Ribeirópolis não possui legislação específica sobre Áreas de Interesse Social.

2.14 ATIVIDADES E VOCações ECONÔMICAS

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

Na Figura a seguir está apresentada a porcentagem de contribuição de cada atividade econômica, sendo que o valor total variável do PIB a preços correntes do ano 2020 é equivalente a R\$ 306.386,00 (x 1000).

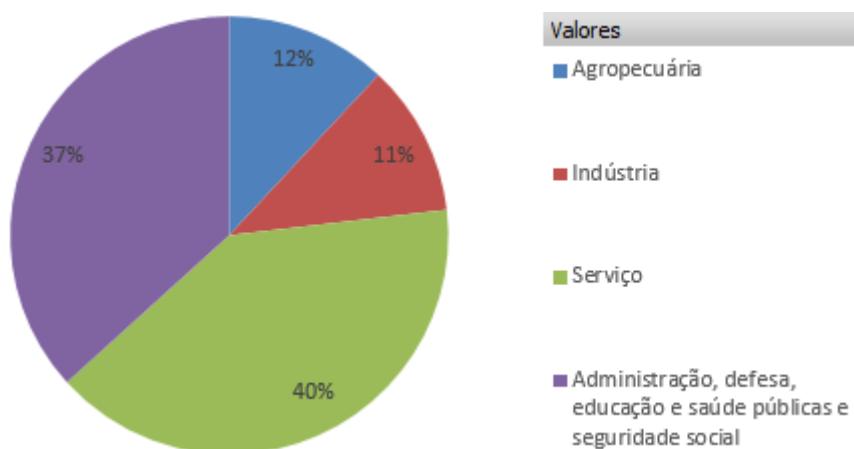


Figura 5 – Atividades Econômicas de Ribeirópolis

Fonte: IBGE (2020).

2.15 REGULAÇÃO E TARIFAÇÃO

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

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

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

| Categorias | Faixas de Consumo | | Tarifas | |
|---------------------------|-------------------|--------|----------------------|--|
| | m ³ | Mínima | R\$ / m ³ | |
| Residencial | até 10 | 43,91 | - | |
| | 11 a 20 | | 9,82 | |
| | 21 a 30 | | 14,93 | |
| | 31 a 50 | | 20,93 | |
| | 51 a 100 | | 29,12 | |
| | >100 | | 37,50 | |
| Residencial Social | até 10 | 21,96 | - | |
| | 11 a 15 | | 6,88 | |
| | 16 a 20 | | 7,85 | |
| | 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 6 - Valores tarifários aplicados pela DESO para o serviço de abastecimento de água para ligações de água medidas

| Categorias | Área do Imóvel | Consumo | Valor da Fatura |
|--------------------|----------------|----------------------------|-----------------|
| | m 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 7 - Valores tarifários aplicados pela DESO para o serviço de abastecimento de água para ligações de água não medidas

3 DIAGNÓSTICO

3.1 SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

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

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, a sede da cidade de Ribeirópolis é abastecida por águas provenientes de vários poços artesianos. No entanto, existe o Projeto em Execução pela DESO/BNB para Ampliação do Sistema Integrado da Adutora do Alto Sertão, com o Plano de Obras para incorporar Ribeirópolis e Moita Bonita ao Sistema Integrado.

3.2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

Descrição Geral de Ribeirópolis

A topografia apresenta declividade da ordem de 2,5 %; as vias possuem pavimentação em asfalto e paralelepípedos, sendo o solo para escavação de valas classificado da seguinte forma:

- 1^a categoria: 40%;
- 2^a categoria: 50%;
- 3^a categoria: 10%.

Cerca de 30 % das vias públicas urbanas são asfaltadas, 40 % cobertas com pavimento articulado e os restantes 30 % não são pavimentados.

Sistema de Abastecimento de Água

A sede do município de Ribeirópolis é abastecida por águas provenientes de vários poços artesianos. São os Poços 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 14, 15 e o Poço do Ginásio. A água proveniente desses Poços (06, 07, 08, 09, 10, 11 e 15) é recalcada para o Reservatório Apoiado de 1.000 m³, sendo distribuída para toda a cidade. Já os Poços 12, 14 (Abdias Bezerra) e do Ginásio recalcam diretamente na rede de distribuição.

A existência de uma única zona de pressão acarreta pressões inadequadas na rede de abastecimento.

No esquema a seguir pode-se visualizar a conformação geral do sistema de abastecimento de Ribeirópolis.

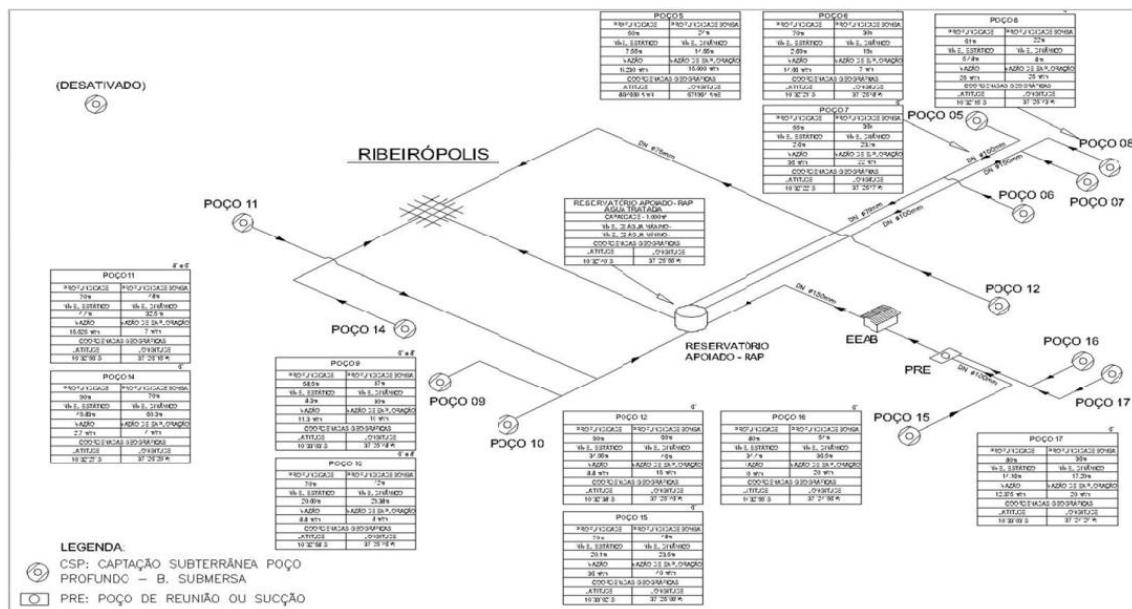


Figura 6 - Sistema de Abastecimento do município de Ribeirópolis

Reservatório apoiado existente

O reservatório apoiado existente apresenta as seguintes características principais.

| | |
|---------------------|----------------------|
| Capacidade | 1.000 m ³ |
| Material | concreto armado |
| Nível d'água máximo | 304,34 m |
| Nível d'água máximo | 298,54 m |
| Nível do terreno | 301,70 m |

Projetos em execução para ampliação do Sistema Integrado da Adutora do Alto sertão.

Desde o final de 2013 encontra-se em execução um Plano de Obras de Ampliação do Sistema da Adutora do Alto Sertão, com o objetivo de reforçar o abastecimento das localidades já vinculadas ao sistema, bem como incluir as sedes municipais de Ribeirópolis e Moita Bonita, bem como diversos de seus povoados.

É um Plano de Obras significativo que inclui uma adutora com início em Nossa Senhora da Glória, na Área 1200, com 600 mm de diâmetro e cerca de 30 km de extensão, um booster junto à Estação Elevatória EE-3 e uma nova Caixa de Passagem próxima da existente.

Desta Caixa de Passagem será executado um complemento do sistema adutor, reforçando o abastecimento de Frei Paulo, Pinhão e Pedra mole, incluindo diversos povoados ao longo de seu traçado e abastecendo ainda a cidade de Simão Dias, hoje abastecida apenas pelo Sistema Integrado da Adutora do Piauitinga.

Da mesma caixa de passagem será implantada uma linha adutora abastecendo as sedes municipais de Ribeirópolis e Moita Bonita além de diversos povoados.

Parte deste sistema foi executado, através de sucessivos contratos não executados completamente, estando as obras paralisadas. A DESO está preparando uma nova licitação visando a conclusão das obras paralisadas.

Encontram-se em execução somente as obras do ramal da nova Caixa de Passagem até Simão Dias.

Apresentam-se a seguir algumas fotos das obras executadas até o momento bem como fotos do ramal de Simão Dias, cujas obras encontram-se em execução.



Adutora principal de 600 mm de diâmetro



Adutora da CP para Ribeirópolis e Moita Bonita
diâmetro 400 mm



Novo Booster B3

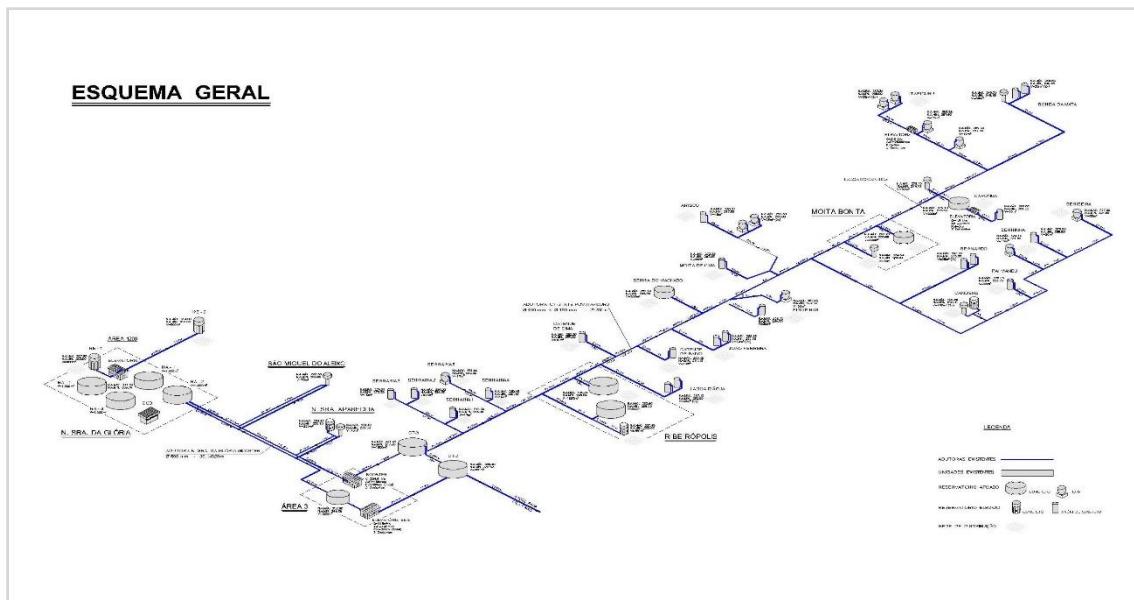


Subestação do Booster B3



Adutora da nova Caixa de Passagem para Simão Dias, em execução

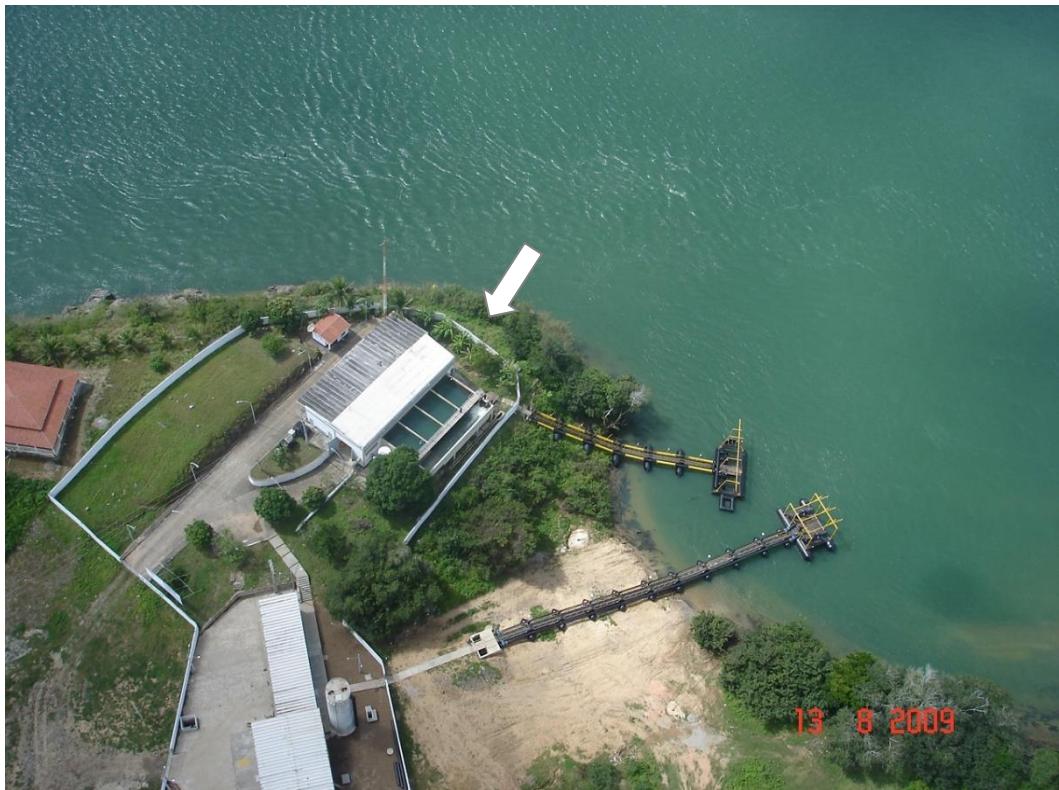
Apresenta-se a seguir o esquema geral do Plano de Obras para incorporar Ribeirópolis e Moita Bonita ao Sistema Integrado da Adutora do Alto Sertão e implantar a nova Caixa de Passagem onde se inicia o novo ramal para Simão Dias.



Sistema de Integrado Alto Sertão

As principais unidades operacionais do Sistema Integrado Alto Sertão, que apresentam interesse para o presente estudo, são apresentadas a seguir. Ressalte-se que se destacam neste item as áreas que possuem estações elevatórias que formam parte do sistema principal de adução, existindo ainda diversas áreas de centros de reserva ou apenas reservatórios elevados de distribuição, atendendo a outras localidades.

Captação e Elevatória de Água Bruta EE-0



Vista aérea do local de captação dos Sistemas do Alto Sertão e Semiárido

A captação flutuante do Sistema Integrado da Adutora do Alto Sertão está situada junto à localidade de Ilha do Ouro, no município de Porto da Folha, na mesma área pertencente à DESO, em que se situa a captação e estação elevatória de água bruta do Sistema da Adutora Semiárido.

A captação do Sistema do Alto Sertão é feita através de bombas submersíveis instaladas em um flutuante construído em chapas de aço. O flutuante acha-se instalado nas proximidades do povoado Ilha do Ouro, município de Porto da Folha.

Estão instalados 4 conjuntos elevatórios da marca Flyght, tipo CP 3300-180-MT, com motores de 84 CV de potência. A vazão captada é de 892 m³/h e altura manométrica dos conjuntos é de 15,5 mca.

O acesso ao flutuante é feito através de uma passarela, que suporta ainda as tubulações de recalque constituídas de mangotes flexíveis.

Os conjuntos elevatórios recalcam para a Caixa de Areia situada junto ao poço de sucção da Estação Elevatória EE-0, situada na margem do Rio São Francisco.

Nas fotos seguintes se pode visualizar aspectos da captação com bombas submersíveis.



- Estação elevatória EE-0

A denominada área 0 abriga a Estação Elevatória EE-0, que recalca para a Estação de Tratamento de Água do Alto Sertão, situada junto à cidade de Porto da Folha.

A linha de recalque, de diâmetro 500 mm, possui 5.880 metros de extensão.

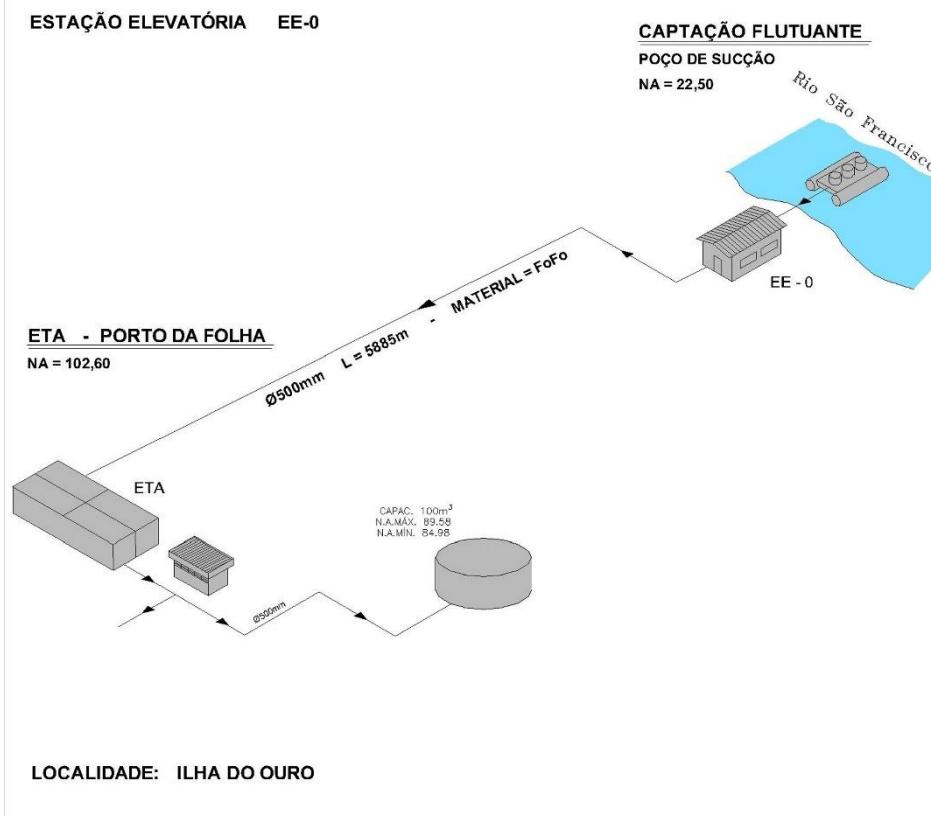
A casa de bombas tem 23,70 m de comprimento e 6,00 m de largura e abriga 4 conjuntos elevatórios instalados, além de dispor de facilidades para instalação de um conjunto adicional.

Os 4 conjuntos elevatórios, de marca KSB, são do tipo múltiplos estágios, modelo 150/3, com motores de 400 CV, operando sempre um de reserva, com capacidade unitária de 420 m³/h a 122 mca.

A instalação dispõe de um dispositivo de proteção contra transientes hidráulicos constituído de um tanque de amortecimento unidirecional (RHO).

No esquema a seguir apresenta-se a configuração geral do sistema de captação e recalque de água bruta.

ADUTORA ALTO SERTÃO



A linha de recalque da EE-0 para a Estação de Tratamento de Água, com diâmetro de 500 mm, foi construída com tubos de ferro dúctil e apresenta uma extensão de aproximadamente 5,8 km.

Durante a execução das obras de recuperação e automação operacional dos Sistemas Integrados do Alto Sertão e Sertaneja, concluídas em 2011, a subestação elétrica da foi totalmente remodelada, com recuperação das obras civis, substituição dos transformadores e de todos os demais componentes elétricos da unidade.

Foram substituídos os quadros de comando das bombas e remodeladas as instalações elétricas de potência e de iluminação externa e interna.

Nas fotos a seguir se pode visualizar aspectos gerais da estação elevatória EE-0.



Vista externa da casa de bombas



Vista externa da subestação elétrica



Vista da caixa de areia e poço de sucção



Vista interna da elevatória EEO

– Estação de Tratamento do Alto Sertão

A planta do sistema de produção de água tratada do Alto Sertão, denominada ETA Delmiro Gouveia, foi implantada em 1994, na cidade de Porto da Folha, com capacidade nominal de 270 l/s, para tratar água captada no rio São Francisco, em seção hidrológica posicionada a algumas dezenas de quilômetros a jusante do reservatório de Xingó.

A captação de água bruta é efetuada em tomada flutuante, que recalca para uma unidade bombeamento situada na margem do Rio São Francisco, que recalca a água captada para a ETA, através de uma linha adutora com extensão de cerca de 5.800 metros.

O processo de tratamento utilizado é o simplificado, tipo filtração direta de fluxo ascendente com seis unidades filtrantes, operando sob regime de taxas declinantes variáveis, pré-fabricadas em resina reforçada com fibra de vidro (RRFB).

Junto ao bloco hidráulico da planta estão executados o prédio de controle e de químicos e um reservatório apoiado de água tratada. A este último, se conectam os ramais de sucção das elevatórias de água para lavagem dos filtros e de água tratada.

O terreno em que estão instaladas todas essas unidades é uma encosta suave, de dimensões amplas, onde também foi executada posteriormente, em 2011, outra planta, denominada ETA do Semiárido, também suprida com água captada no rio São Francisco.

Nas fotos seguintes se apresentam aspectos gerais da ETA Delmiro Gouveia



Vista geral da ETA, reservatório de água tratada e Casa de Química



Vista da ETA Semiárido ao fundo, reservatório de água tratada e EE-1

Qualidade da água bruta

A seção de captação de água bruta no rio São Francisco situa-se cerca de 1,0 km a jusante da foz do rio Capivara, cuja caixa de escoamento, virtualmente, estabelece a linha divisória entre o perímetro urbano e a área rural de Porto da Folha. Trata-se de um rio intermitente, mas com área de bacia hidrográfica de ampla dimensão.

Em razão disso e das características fisiográficas e de ocupação do solo na bacia, o nível d'água no trecho de jusante da bacia hidrográfica, entre Porto da Folha e a foz, durante os picos chuvosos é elevadíssimo, lavando áreas de fundo de vale e arrastando todo tipo de resíduo (urbano e rural) para a foz no São Francisco.

Nas fotos a seguir pode-se visualizar aspectos de uma cheia ocorrida no ano de 2009, na bacia do Capivara, junto à cidade de Porto da Folha, bem como uma vista do Rio São Francisco próximo à seção de captação.



Vistas do Rio São Francisco nas proximidades da seção de captação



Vistas gerais da várzea do Rio Capivara junto à área urbana de Porto da Folha

Tal fato, apesar da distância de cerca de 1,0 km da foz do Capivara em relação à captação do Sistema Alto Sertão, a jusante, e da teórica elevadíssima capacidade de diluição do rio São Francisco, provoca periodicamente alterações substantivas de qualidade da água bruta captada em períodos chuvosos.

Valores de cor aparente e turbidez, por esse motivo, alcançam até a 400 uH e 150 UNT, respectivamente.

A influência negativa da descarga do rio Capivara na qualidade da água do rio São Francisco ultrapassa a captação do Sistema Alto Sertão, e afeta também a qualidade da água captada no Sistema Sertaneja, cuja tomada d'água se coloca algumas dezenas de quilômetros a jusante da captação do Alto Sertão.

A retenção das ondas de cheia do rio Capivara em muito auxiliaria o enfrentamento de condições adversas de tratabilidade da água captada no Sistema Alto Sertão.

Fora desse período, normalmente a água captada no rio São Francisco, na seção de captação em Porto da Folha, é de excelente qualidade e relativamente estável – apesar de dependente do regime operacional do reservatório de Xingó.

Suas características principais são de alcalinidade total média alta (sempre acima de 20 mg/L CaCO₃), pH acima de 7,2, teores de cor aparente dominantes sobre os de turbidez, além de ambos se apresentarem com reduzidos valores, e baixas concentrações de

sólidos dissolvidos e de indicadores microbiológicos (coliformes termotolerantes/100 ml, principalmente).

Processo de Tratamento Implantado

A água bruta afluente à câmara de carga é submetida à coagulação por aplicação de solução de sulfato de alumínio por difusor de um só ponto.

A mistura rápida hidráulica foi projetada para se realizar em tela de entrada no duto de saída da câmara de carga. Não se realiza pré-oxidação nem pré-alcalinização da água bruta antes da coagulação.

Em cada filtro, a água filtrada é recolhida por quatro canaletas superficiais que descarregam livremente em uma canaleta geral.

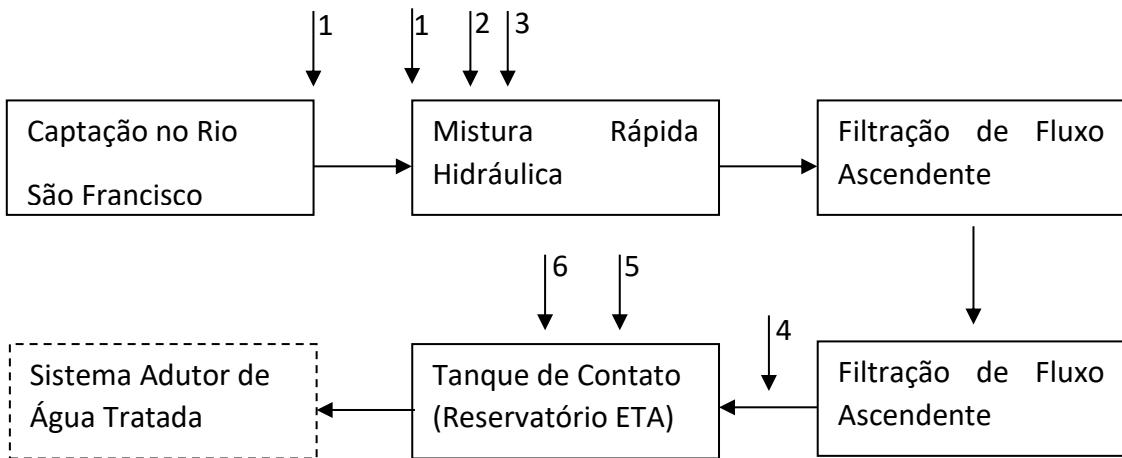
Esse sistema atende também à coleta de água de lavagem. A soleira sobrelevada na saída da tubulação de descida de água de lavagem foi o detalhe concebido no projeto dos filtros para se evitar perda de água filtrada pelo circuito de água de lavagem.

A água filtrada reunida de todos os filtros é conduzida ao reservatório de água tratada, em cujo circuito de encaminhamento é aplicado solução clorada para desinfecção final.

A fluoretação da água tratada, utilizando solução saturada de fluossilicato de sódio, é efetuada nesse mesmo reservatório de água tratada.

Não há condicionamento ou tratamento dos rejeitos de processo de tratamento de fase líquida. Eles são lançados tal como são produzidos, e instantaneamente no rio Capivara.

O fluxograma sintético do processo de tratamento implantado está representado no diagrama a seguir.



- 1- Pré-cloração: cloro gás (não utilizada)
- 2- Pré-alcalinização: cal hidratada (não utilizada)
- 3- Coagulação: sulfato de alumínio
- 4- Pós-cloração: cloro gás
- 5- Fluoretação: fluossilicato de sódio
- 6- Correção final do pH: cal hidratada (não utilizada).

3.4 - Unidades de Tratamento de Fase Líquida

Estado de Conservação das Unidades

Os procedimentos definidores das manutenções preventivas e corretivas adotados pela DESO não são suficientes para sustentar bom estado de conservação das unidades hidráulicas e de químicos que compõem a planta de tratamento, em aspectos civis, mecânicos, elétricos e de instrumentação e controle.

Há unidade filtrante desativada por rompimento de parede, canaletas de coleta de sobrenadante desniveladas, leitos filtrantes a reconstituir, válvulas de bloqueio com vazamento, dentre outras deficiências, além do estado insatisfatório de limpeza e capinação em que se encontram as áreas externas.

– Estação Elevatória de Água Tratada EE-1

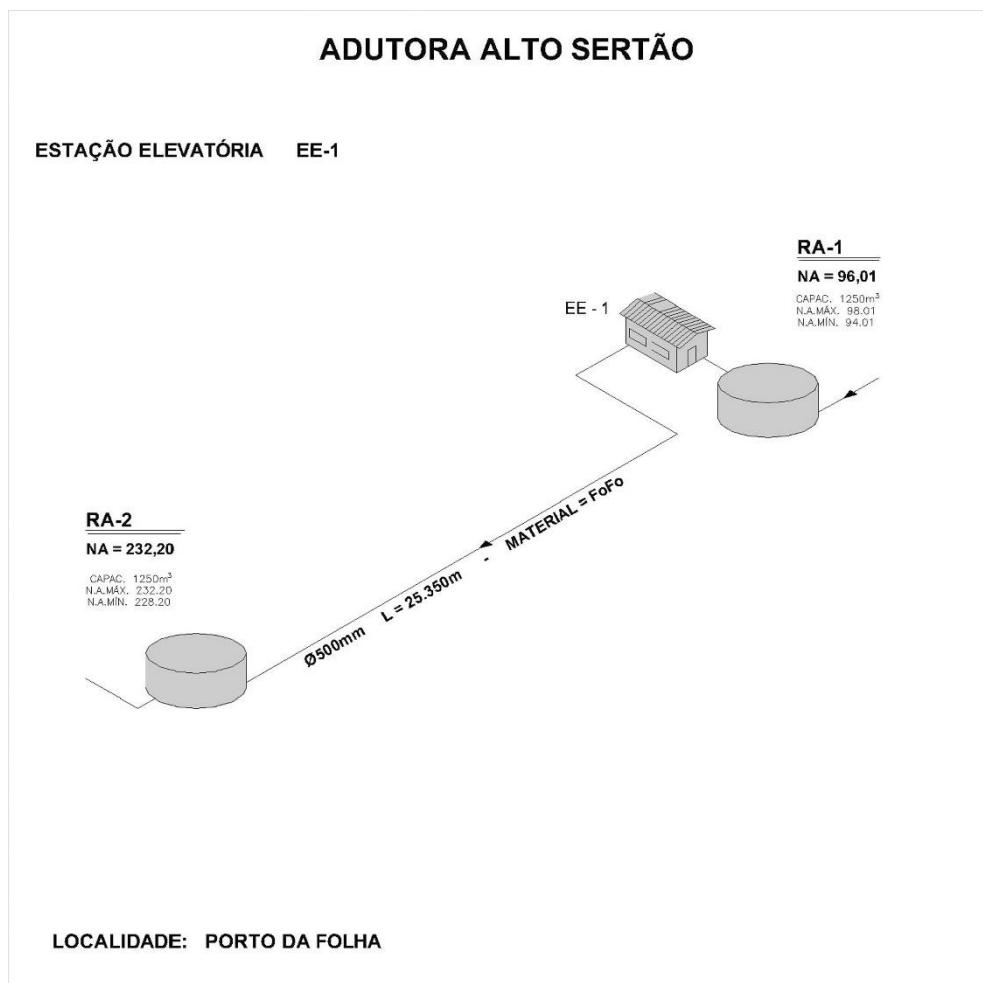
A denominada área 1 do Sistema Integrado abriga a Estação de Tratamento de água do Alto Sertão, denominada ETA Delmiro Gouveia e a Estação Elevatória EE-1. No item 3 deste relatório apresenta-se uma descrição detalhada da ETA, e o diagnóstico efetuado, identificando suas deficiências e propondo-se as ações corretivas necessárias.

Além das unidades de filtração, a ETA existente conta com um reservatório para água de lavagem dos filtros e uma casa de operação e controle, na qual estão situadas as instalações de estocagem, preparo, dosagem e aplicação de produtos químicos, um laboratório e a sala de bombas do sistema de lavagem dos filtros.

A Estação elevatória EE-1 possui 6 conjuntos elevatórios instalados em uma casa de bomba de 16,5 m de extensão e 4,10 m de largura. As bombas são da marca THEBE, de modelo TMDL 32/5 com motores de 350 CV. A vazão unitária de recalque é de 278 m³/h a 200 mca, operando sempre um com junto como reserva.

A linha de recalque da EE-1, com diâmetro de 500 mm, foi construída com tubos de aço e de ferro dúctil com 25,3 km de extensão e dispõe ao longo do seu trajeto de diversas derivações para abastecimento de localidades.

Na ilustração a seguir apresenta-se o esquema geral do recalque da estação elevatória EE-1.



Nas fotos seguintes apresenta-se vistas da estação elevatória EE1 e no item 3 deste relatório, o diagnóstico da Estação de Tratamento de Água.



Vista geral interna da estação elevatória EE-1



Detalhe de um conjunto elevatório



Vista dos quadros de comando dos conjuntos



Vista externa da estação elevatória

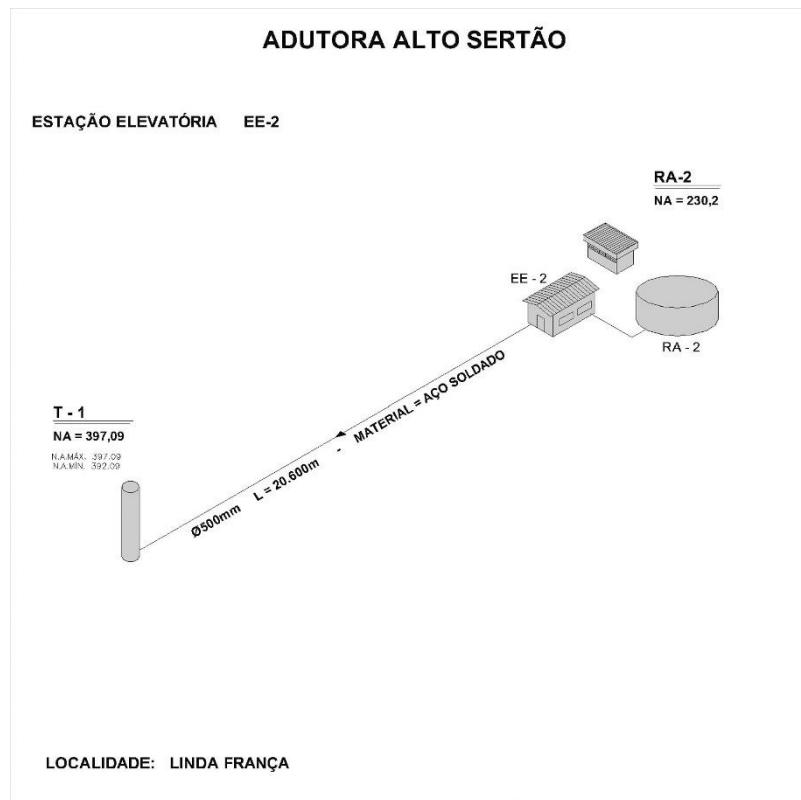
– Estação Elevatória EE-2 - Área 2

A Área 2 situa-se junto ao povoado de Linda França e abriga a Estação Elevatória EE-2 e um reservatório circular com capacidade de 1.250 m^3 .

A casa de Bombas, com 16,5 m de extensão e 5,40 m de largura abriga 4 conjuntos elevatórios MARK HG AS com motores de 350 CV, recalculo 288 m³/h cada conjunto, a 215,4 mca.

Na área 2 situa-se ainda um reservatório apoiado, de forma circular, com 1.250 m³ de capacidade.

No esquema a seguir apresenta-se a configuração geral do sistema de recalque da estação elevatória EE-2.



Através de uma linha de adução de 500 mm de diâmetro e 19.840 m de extensão, a EE-2 recalca para o reservatório T1, com 1.000 m³ de capacidade, situado na Serra do Boi. O T-1 abastece por gravidade as localidades situadas a jusante, até Nossa Senhora da Glória para um lado e Poço Redondo, para outro, além de uma adutora para o povoado Santa Rosa do Ermírio.

– Reservatório de transição T-1 – Serra do Boi

Da caixa de transição T-1 derivam três adutoras por gravidade com inúmeras ramificações ao longo de seus trajetos.

A primeira adutora segue em direção noroeste até alcançar a sede do município de Poço Redondo, com diâmetro de 250 mm, foi construída com tubos de ferro dúctil e apresenta uma extensão total aproximada de 18,2 km. Ao longo desse trajeto a adutora dispõe de derivações que atendem diversas localidades.

A segunda adutora segue em direção sudoeste até o povoado de Santa Rosa do Ermírio. Essa adutora, com 19,9 km de extensão, também foi construída com tubos de ferro dúctil e diâmetro de 150 mm, apresentando ao longo do seu trajeto, cerca de catorze derivações que atendem trinta e uma localidades, e abastecia até anos recentes, inclusive, a sede do município de Pedro Alexandre, localizado no Estado da Bahia.

A terceira adutora, de maior porte, caminha em direção ao sul, no sentido das sedes dos municípios de Monte Alegre de Sergipe, Nossa Senhora da Glória São Miguel do Aleixo e Nossa Senhora Aparecida, até chegar na “Área Operacional 03”, situada nas proximidades do povoado de Cruz das Graças.

Essa adutora, com extensão total de 66,8 km foi construída com tubos de ferro dúctil, com diâmetros variando de 300 a 400 mm e possui várias derivações que são responsáveis pelo abastecimento de diversas localidades.

Nas fotos a seguir apresentam-se aspectos gerais do reservatório denominado T1.



Vista do reservatório T-1



Vista geral a partir da área de implantação do reservatório T-1



Vista de um dos medidores eletromagnéticos instalados nas saídas do T-1



Vista geral da área murada do reservatório T-1

Vale observar que no centro de reservação da sede do município de Nossa Senhora da Glória os Sistemas Integrados das Adutoras do Alto Sertão e Sertaneja estão interligados para reforçar o atendimento da área urbana e atendimento das localidades situadas a jusante nos dois sistemas integrados.

– Estação elevatória EE-3 - Área 3

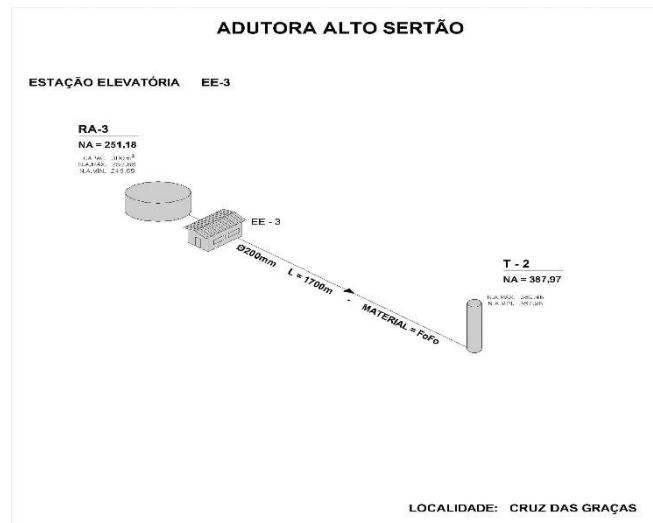
A Área 3 situa-se junto à localidade de Cruz das Graças e abriga a Estação Elevatória EE-3. A casa de bombas com 9,50 m de extensão e 4,30 m de largura abriga três conjuntos

elevatórios, marca KSB, modelo WKL 80/2, com motores de 100 CV, recalcando cada conjunto 115,2 m³/h a 148 mca.

Durante a execução das obras de recuperação e automação, concluídas em 2011 foram instalados novos conjuntos elevatórios, remodeladas as obras civis e implantado um posto de cloração.

A linha de recalque da elevatória EE-3, com diâmetro de 200 mm, foi construída com tubos de ferro dúctil e apresenta uma extensão total estimada em 1,7 km.

No esquema a seguir se apresenta a configuração geral do sistema de recalque da EE-3.



Nas fotos a seguir se pode visualizar as características principais da estação elevatória EE-3.



Vista geral dos conjuntos elevatórios



Vista dos quadros de comando dos conjuntos elevatórios



Vista externa do posto de cloração



Vista geral dos equipamentos de cloração

O posto de cloração está operando normalmente.

3.2.2 DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES EXISTENTES

a) Poços

- Apresentam déficit de produção, não sendo suficientes para o atendimento das necessidades do sistema. Conforme NOTA disposta adiante, o sistema de poços será desativado.

b) Reservatório Apoiado – RAP-1

- O acesso encontra-se em condições precárias;
- A área possui cerca e não possui identificação da unidade;
- As estruturas civis encontram-se em condições precárias, com infiltração;
- As Tubulações e válvulas apresentam corrosão;
- Os elementos metálicos apresentam início de corrosão;
- Possui desinfecção em condição regular com tri-cloro e fluoretação;
- Os parâmetros de controle (pH, turbidez e cor) estão satisfatórios conforme indicadores disponibilizados pela DESO;
- Não possui sensores de nível e telemetria;
- Possui macromedição de vazão na saída;

Resumo:

- Obras civis: situação – PRECÁRIO;
- Elementos metálicos: situação – REGULAR.

c) Rede de Distribuição

- Opera de forma precária com sistema de rodízio parcial na cidade;

- A falta de setorização para manobra dificulta as operações de manutenção.

Resumo:

- Rede de Distribuição: situação – PRECÁRIA.

NOTA:

Em razão da flagrante deficiência do SAA de Ribeirópolis, a DESO está implantando um novo sistema atrelado ao Sistema Integrado Sertão/Sertaneja. Desse modo, serão descritas as unidades da sede municipal do novo sistema em implantação.

- a) Subadutora DN 200/150/100 mm: derivação da Adutora Gravidade Câmara de Transição CT-3 / Ribeirópolis / Moita Bonita para abastecimento dos reservatórios RA 600 m³ e RE 250 m³;
- b) Subadutora DN 200 mm: derivação da Adutora Gravidade Câmara de Transição CT-3/Ribeirópolis/Moita Bonita para abastecimento do reservatório RA 1.000 m³ existente;
- c) Reservatório Apoiado de Concreto com capacidade de 600 m³;
- d) Reservatório Elevado de Concreto com capacidade de 250 m³;
- e) Setorização do sistema por meio de interligações, separações e reforços nas redes existentes, respeitando os limites de pressões recomendados por norma.

3.2.2.1 SISTEMA INTEGRADO ALTO SERTÃO

As análises de avaliação da instalação existente desenvolvidas separadamente nos itens anteriores a este permitem apresentar as seguintes conclusões:

3.2.2.1.1 EM RELAÇÃO À QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA

- Necessidade de proteger a água bruta captada da influência negativa do fluxo de cheia do rio Capivara.

3.2.2.1.2 EM RELAÇÃO AO BLOCO HIDRÁULICO

- Necessidade de extinguir o by pass de água bruta em relação aos filtros.
- Necessidade de recuperar estruturalmente o filtro desativado.
- Necessidade de nivelar igualmente todas as canaletas de coleta de filtrado e água de lavagem dos filtros.
- Necessidade de reestruturar o processo de coagulação através de recuperação da operação de mistura rápida.
- Necessidade de oferecer tempo superior ao existente para desenvolvimento da microfloculação da água coagulada.

- Necessidade de reduzir a velocidade nos manifolds e nos tramos de saída destes para cada filtro.
- Necessidade de redirecionar o sentido de entrada de água para lavagem (e, simultaneamente, o de água filtrada) para proteger a estruturação original da camada suporte.
- Necessidade de remover e substituir todo o material granular: suporte e filtrante.
- Necessidade de evitar que água de lavagem alcance a saída de água filtrada na canaleta geral de saída de cada filtro.
- Necessidade de comandar à distância todas as válvulas periféricas aos filtros.
- Necessidade de automatizar a operação dos filtros e das bombas de água para lavagem.
- Necessidade de monitorar on line a turbidez de cada filtro.
- Necessidade de medir e controlar a velocidade de água para lavagem dos filtros.
- Necessidade de monitorar on line os seguintes parâmetros de saída de água tratada do reservatório de armazenamento: vazão, pH, turbidez, fluoreto e cloro residual livre.

3.2.2.1.3 RELAÇÃO A PRODUTOS QUÍMICOS

- Necessidade de pré-oxidar a água bruta. Se for utilizada a pré-cloração associa-se a necessidade de monitorar sistematicamente o potencial de formação de THMs e AHAs (tempo de contato para 7 dias em amostra superclorada).
- Necessidade de definir tecnicamente o coagulante mais adequado para tratamento durante os períodos de estiagem e chuvoso.
- Necessidade de definir tecnicamente a demanda de coagulante com frequência mínima de duas vezes por semana em período de estiagem e de acordo com a necessidade para período chuvoso.
- Necessidade de definir tecnicamente a demanda de alcalinizante para equilibrar, dentro do sistema carbônico, o pH da água tratada.
- Necessidade de adequar e recuperar os sistemas de dissolução e dosagem existentes de pré-cloração, coagulação e correção do pH final.
- Necessidade de implantar sistema apurado e automático de aplicação de fluoreto na água tratada.

3.2.2.1.4 RELAÇÃO A TRATAMENTO DE FASE SÓLIDA

- Necessidade de condicionar a água de lavagem dos filtros para lançamento do rejeito líquido resultante no rio Capivara considerando as prescrições definidas no Artigo Nº 16 da Resolução CONAMA Nº 430/2011.

3.2.3 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

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

Na Tabela 8 estão apresentados os resultados da análise dos parâmetros básicos de avaliação da qualidade da água tratada na ETA Delmiro Gouveia do SAA. De acordo com informações da tabela, com exceção dos meses de março e abril, 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, junho e julho. Quanto a análise de coliformes totais e *Escherichia coli*, apresentaram ausência nas amostras, nos meses que verificaram coletas.

| 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 | 0,7 | 1,6 | 2,1 | Ausência | Ausência |
| FEV | 7,1 | 15,6 | 1,7 | Ausência | Ausência |
| MAR | - | - | - | - | - |
| ABR | - | - | - | - | - |
| MAI | 1,9 | 4,4 | 4,1 | Ausência | Ausência |
| JUN | 2,5 | 8,1 | 3,3 | Ausência | Ausência |
| JUL | 4,4 | 10,2 | 2,9 | Ausência | Ausência |
| AGO | 1,1 | 10,1 | 2,4 | Ausência | Ausência |
| SET | 0,7 | 1,9 | 3,1 | Ausência | Ausência |
| OUT | 0,7 | 4,7 | 2,4 | Ausência | Ausência |
| NOV | 0,8 | 1,6 | 2,6 | Ausência | Ausência |
| DEZ | 0,7 | 2,4 | 2,3 | Ausência | Ausência |

Tabela 8 - Monitoramento da qualidade da água distribuída para o ano de 2020 na ETA Delmiro Gouveia

3.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

A cidade de Ribeirópolis não possui sistema de esgotamento sanitário.

4 OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

4.1 ÍNDICES DE ATENDIMENTO DO SAA E SES

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

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

Onde:

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

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

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

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

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

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

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

| Município | Índice de Atendimento | |
|--------------------------|-----------------------|-------|
| | SAA | SES |
| Amparo de São Francisco | 98,0% | 0,0% |
| Aquidabã | 98,0% | 0,0% |
| Aracaju | 98,0% | 78,6% |
| Arauá | 98,0% | 0,0% |
| Areia Branca | 98,0% | 0,0% |
| Barra dos Coqueiros | 98,0% | 64,8% |
| Boquim | 92,0% | 0,0% |
| Brejo Grande | 98,0% | 0,0% |
| Município | Índice de Atendimento | |
| | SAA | SES |
| Moita Bonita | 98,0% | 0,0% |
| Monte Alegre de Sergipe | 98,0% | 0,0% |
| Muribeca | 98,0% | 0,0% |
| Neópolis | 98,0% | 0,0% |
| Nossa Senhora Aparecida | 98,0% | 0,0% |
| Nossa Senhora da Glória | 98,0% | 0,0% |
| Nossa Senhora das Dores | 98,0% | 41,6% |
| Nossa Senhora de Lourdes | 98,0% | 0,0% |

| Município | Índice de Atendimento | | Município | Índice de Atendimento | |
|--------------------------|-----------------------|-------|--------------------------|-----------------------|-------|
| | SAA | SES | | SAA | SES |
| Campo do Brito | 98,0% | 0,0% | Nossa Senhora do Socorro | 80,0% | 61,1% |
| Canhoba | 98,0% | 0,0% | Pacatuba | 98,0% | 70,3% |
| Canindé de São Francisco | 63,0% | 27,8% | Pedra Mole | 98,0% | 0,0% |
| Capela | 99,0% | 0,0% | Pedrinhas | 45,0% | 0,0% |
| Carira | 98,0% | 0,0% | Pinhão | 98,0% | 0,0% |
| Carmópolis | 100,0% | 0,0% | Pirambu | 99,0% | 0,0% |
| Cedro de São João | 98,0% | 0,0% | Poço Redondo | 95,0% | 0,0% |
| Cristinápolis | 98,0% | 0,0% | Poço Verde | 98,0% | 0,0% |
| Cumbe | 98,0% | 0,0% | Porto da Folha | 98,0% | 0,0% |
| Divina Pastora | 98,0% | 0,0% | Propriá | 98,0% | 74,0% |
| Estância | 98,0% | 9,3% | Riachão do Dantas | 98,0% | 0,0% |
| Feira Nova | 98,0% | 0,0% | Riachuelo | 98,0% | 0,0% |
| Frei Paulo | 98,0% | 0,0% | Ribeirópolis | 98,0% | 0,0% |
| Gararu | 98,0% | 48,1% | Rosário do Catete | 98,0% | 0,0% |
| General Maynard | 98,0% | 0,0% | Salgado | 98,0% | 0,0% |
| Graccho Cardoso | 98,0% | 0,0% | Santa Luzia do Itanhy | 55,0% | 0,0% |
| Ilha das Flores | 98,0% | 83,3% | Santa Rosa de Lima | 55,0% | 0,0% |
| Indiaroba | 98,0% | 0,0% | Santana do São Francisco | 98,0% | 0,0% |
| Itabaiana | 99,0% | 55,5% | Santo Amaro das Brotas | 98,0% | 0,0% |
| Itabaianinha | 98,0% | 32,4% | São Cristóvão | 98,0% | 62,9% |
| Itabi | 98,0% | 64,8% | São Domingos | 98,0% | 0,0% |
| Itaporanga d'Ajuda | 98,0% | 0,0% | São Francisco | 98,0% | 51,8% |
| Japaratuba | 98,0% | 0,0% | São Miguel do Aleixo | 98,0% | 0,0% |
| Japoatã | 98,0% | 83,3% | Simão Dias | 98,0% | 0,0% |
| Lagarto | 98,0% | 76,8% | Siriri | 98,0% | 0,0% |
| Laranjeiras | 72,0% | 0,0% | Telha | 98,0% | 0,0% |
| Macambira | 98,0% | 0,0% | Tobias Barreto | 98,0% | 0,0% |
| Malhada dos Bois | 98,0% | 0,0% | Tomar do Geru | 98,0% | 0,0% |
| Malhador | 98,0% | 64,8% | Umbaúba | 73,0% | 0,0% |
| Maruim | 98,0% | 0,0% | | | |

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

Desse modo, para o município de Ribeirópolis os índices de atendimento atual do SAA e SES, para início de planejamento, são de 98,0% e 0%, respectivamente.

5 PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA

5.1 PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA DAS ÁREAS URBANAS

- Metodologia de Projeção da População Residente para as Áreas Urbanas

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

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

Pelo Método dos Componentes Demográficos, as projeções são desenvolvidas por grupos quinquenais de idade e sexo, denominados 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.

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.

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 nexo causal entre ditos eventos e a evolução, por exemplo, das suas condições de saúde, produtividade, rendimento acadêmico etc. Na demografia, o melhor termo para definir geração é “coorte”.

- **Metodologia de Projeção da População Flutuante**

Para o cálculo da projeção da população flutuante das áreas urbanas, foi utilizada a quantidade de domicílios de uso ocasional e vagos e o número de leitos em hotéis.

Em períodos de plena ocupação a hipótese adotada foi que, em média, 5 pessoas ocuparão os domicílios de uso ocasional, 3 pessoas ocuparão 30% dos domicílios vagos e os hotéis terão 100% de ocupação com 1 pessoa por leito.

Não foi considerada população flutuante nos povoados.

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

Elaborou-se a projeção demográfica da população residente das áreas urbanas dos municípios pertencentes ao Sertão Sergipano de acordo com a Tabela a seguir. Não houve projeção da população flutuante para o município de Ribeirópolis.

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

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

Fonte: Censos Demográficos IBGE e modelo Evadan

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

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

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

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

| Ano/Municípios | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 | 2055 | 2060 | 2065 |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Sertão Sergipano | 32.897 | 39.328 | 45.702 | 52.376 | 58.174 | 63.000 | 66.181 | 68.163 | 69.249 | 69.600 | 69.261 | 68.427 |
| Canindé de São Francisco | 3.652 | 4.599 | 5.521 | 6.430 | 7.180 | 7.775 | 8.138 | 8.341 | 8.434 | 8.440 | 8.368 | 8.239 |
| Carira | 3.451 | 3.925 | 4.409 | 4.953 | 5.455 | 5.906 | 6.227 | 6.447 | 6.585 | 6.649 | 6.642 | 6.579 |
| Feira Nova | 1.014 | 1.158 | 1.305 | 1.463 | 1.600 | 1.713 | 1.782 | 1.820 | 1.838 | 1.837 | 1.821 | 1.792 |
| Frei Paulo | 2.437 | 2.880 | 3.313 | 3.756 | 4.131 | 4.439 | 4.635 | 4.752 | 4.811 | 4.823 | 4.789 | 4.721 |
| Gararu | 834 | 927 | 1.020 | 1.123 | 1.215 | 1.298 | 1.358 | 1.404 | 1.440 | 1.466 | 1.480 | 1.485 |
| Gracho Cardoso | 831 | 949 | 1.077 | 1.217 | 1.339 | 1.440 | 1.505 | 1.546 | 1.568 | 1.575 | 1.567 | 1.549 |
| Itabi | 922 | 1.017 | 1.113 | 1.205 | 1.278 | 1.332 | 1.361 | 1.375 | 1.381 | 1.384 | 1.384 | 1.382 |
| Monte Alegre de Sergipe | 2.201 | 2.533 | 2.856 | 3.210 | 3.530 | 3.811 | 4.001 | 4.124 | 4.195 | 4.220 | 4.201 | 4.150 |
| Nossa Senhora Aparecida | 1.112 | 1.426 | 1.698 | 1.946 | 2.143 | 2.294 | 2.386 | 2.437 | 2.460 | 2.459 | 2.437 | 2.401 |
| Nossa Senhora da Glória | 6.189 | 7.781 | 9.489 | 11.308 | 12.945 | 14.333 | 15.321 | 15.985 | 16.385 | 16.568 | 16.555 | 16.405 |
| Pedra Mole | 345 | 412 | 492 | 581 | 664 | 737 | 792 | 832 | 860 | 877 | 883 | 882 |
| Pinhão | 995 | 1.296 | 1.467 | 1.658 | 1.830 | 1.980 | 2.080 | 2.143 | 2.178 | 2.190 | 2.178 | 2.150 |
| Poço Redondo | 2.311 | 2.782 | 3.255 | 3.733 | 4.127 | 4.435 | 4.614 | 4.709 | 4.746 | 4.739 | 4.691 | 4.614 |
| Porto da Folha | 2.830 | 3.270 | 3.711 | 4.172 | 4.557 | 4.864 | 5.045 | 5.140 | 5.178 | 5.169 | 5.116 | 5.033 |
| Ribeirópolis | 3.773 | 4.372 | 4.976 | 5.621 | 6.180 | 6.644 | 6.936 | 7.107 | 7.191 | 7.204 | 7.149 | 7.045 |

Tabela 11 - Projeção dos domicílios particulares, permanentes e ocupados urbanos de municípios pertencentes ao Sertão Sergipano; 2010 – 2065

Fonte: Censos Demográficos IBGE e modelo Evadan

5.2 PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS DOS Povoados

• Metodologia de Projeção de Domicílios para os Povoados

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

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

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

• Resultado da Projeção de Domicílios para os Povoados Do Município

Na Tabela a seguir se apresenta os resultados da projeção de domicílios do povoado pertencente ao município de Ribeirópolis.

| MUNICÍPIO | LOCALIDADE | ANO | | | | | | | | | |
|--------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | | 2021 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 | 2055 | 2060 | |
| RIBEIRÓPOLIS | POV ADIQUE | 225 | 244 | 264 | 280 | 291 | 297 | 301 | 302 | 300 | |

Tabela 12 - Projeção dos domicílios particulares, permanentes e ocupados dos povoados pertencentes ao município; 2021 – 2060

6 DÉFICITS DO SAA

6.1 CRITÉRIOS DE CÁLCULO

6.1.1 CONSUMO DE ÁGUA

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

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

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

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

Para Ribeirópolis o consumo de água é de 8,4m³/mês.

6.1.2 DEMANDA DE ÁGUA

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

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

Onde

IP = perda de água total.

6.1.3 PERDAS FÍSICAS E COMERCIAIS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabela 13 - Índice de Perda de Água na Distribuição de Água

Nesse sentido, considera-se que o Índice de perda total na distribuição de água para o município Ribeirópolis é de 48,0%.

6.1.4 HIDROMETRAÇÃO

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

6.1.5 ATENDIMENTO À POPULAÇÃO FLUTUANTE

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

Em Ribeirópolis a população flutuante é nula.

6.1.6 COEFICIENTES UTILIZADOS NO DIMENSIONAMENTO DAS DEMANDAS

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

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

6.1.7 METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

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

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

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

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

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

6.2 RESULTADO DA DEMANDA

Na Tabela 14 se encontra a demanda de água de Ribeirópolis 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 (m ³ /econxmês) - cobertura | Consumo Per Economia (m ³ /econxmês) - volume tot / econ. Res | Projeção da Demanda de Água - cobertura | | | | |
|---------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------|-----------------------------|---|--|---|-------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|
| | | | | | | | | | Índice de Abastecimento | Demanda de Água | | | Índice de Perdas na Produção |
| | | | | | | | | | | Média Bruta (l/s) | Máxima Diária (l/s) | Máxima Horária (l/s) | |
| 1 | 19.572 | 14.304 | 5.268 | 0 | 5.621 | 0 | 8,3 | 8,4 | 98,0% | 35,06 | 42,07 | 63,10 | 8,00% |
| 5 | 20.095 | 14.872 | 5.222 | 0 | 6.068 | 0 | 8,3 | 8,4 | 98,8% | 35,59 | 42,71 | 64,06 | 6,50% |
| 10 | 20.669 | 15.507 | 5.162 | 0 | 6.551 | 0 | 8,3 | 8,4 | 99,0% | 36,27 | 43,52 | 65,28 | 5,00% |
| 15 | 21.082 | 15.903 | 5.179 | 0 | 6.877 | 0 | 8,3 | 8,4 | 99,0% | 38,08 | 45,70 | 68,54 | 5,00% |
| 20 | 21.339 | 16.108 | 5.231 | 0 | 7.073 | 0 | 8,3 | 8,4 | 99,0% | 39,16 | 46,99 | 70,49 | 5,00% |
| 25 | 21.453 | 16.182 | 5.271 | 0 | 7.174 | 0 | 8,3 | 8,4 | 99,0% | 39,72 | 47,66 | 71,50 | 5,00% |
| 30 | 21.425 | 16.146 | 5.279 | 0 | 7.201 | 0 | 8,3 | 8,4 | 99,0% | 39,87 | 47,84 | 71,76 | 5,00% |
| 35 | 21.253 | 15.995 | 5.258 | 0 | 7.160 | 0 | 8,3 | 8,4 | 99,0% | 39,64 | 47,57 | 71,35 | 5,00% |
| | | | | | | | | | | | | | 50,07 |

Tabela 14 - Demanda de Água para Ribeirópolis

6.3 CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO DE ÁGUA

É possível observar a seguir a Avaliação das Demandas, Déficits e Reservação.

Demandas de água no período de estudo e necessidades de reservação

Na Tabela a seguir apresenta-se a evolução das demandas de água na sede municipal de Ribeirópolis e os correspondentes volumes de reservação requeridos ano a ano.

| 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 | 48,0% | 23,2% | 22,3% | 35,06 | 42,07 | 63,10 | 8,00% | 45,73 |
| 5 | 36,5% | 19,9% | 15,3% | 35,59 | 42,71 | 64,06 | 6,50% | 45,68 |
| 10 | 25,0% | 16,7% | 8,3% | 36,27 | 43,52 | 65,28 | 5,00% | 45,81 |
| 15 | 25,0% | 16,7% | 8,3% | 38,08 | 45,70 | 68,54 | 5,00% | 48,10 |
| 20 | 25,0% | 16,7% | 8,3% | 39,16 | 46,99 | 70,49 | 5,00% | 49,47 |
| 25 | 25,0% | 16,7% | 8,3% | 39,72 | 47,66 | 71,50 | 5,00% | 50,17 |
| 30 | 25,0% | 16,7% | 8,3% | 39,87 | 47,84 | 71,76 | 5,00% | 50,36 |
| 35 | 25,0% | 16,7% | 8,3% | 39,64 | 47,57 | 71,35 | 5,00% | 50,07 |

Tabela 15 - Vazão de Produção Máxima Diária (Ribeirópolis)

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

| Ano Concessão | Ano | Demanda de água Máxima Diária | | Volume de reservação requerido (m ³) | Volume de reservação existente (m ³) | Saldo de reservação (m ³) |
|---------------|-------|-------------------------------|---------------------|--|--|---------------------------------------|
| | | L/s | m ³ /dia | | | |
| 1 | 2.025 | 42,07 | 3.635 | 1.212 | 1.000 | -212 |
| 2 | 2.026 | 42,21 | 3.647 | 1.216 | 1.000 | -216 |
| 3 | 2.027 | 42,37 | 3.661 | 1.220 | 1.000 | -220 |
| 4 | 2.028 | 42,54 | 3.675 | 1.225 | 1.000 | -225 |
| 5 | 2.029 | 42,71 | 3.690 | 1.230 | 1.000 | -230 |
| 6 | 2.030 | 42,90 | 3.707 | 1.236 | 1.000 | -236 |
| 7 | 2.031 | 42,91 | 3.707 | 1.236 | 1.000 | -236 |
| 8 | 2.032 | 42,89 | 3.706 | 1.235 | 1.000 | -235 |
| 9 | 2.033 | 42,91 | 3.708 | 1.236 | 1.000 | -236 |
| 10 | 2.034 | 43,52 | 3.760 | 1.253 | 1.000 | -253 |
| 11 | 2.035 | 44,14 | 3.814 | 1.271 | 1.000 | -271 |
| 12 | 2.036 | 44,53 | 3.847 | 1.282 | 1.000 | -282 |
| 13 | 2.037 | 44,91 | 3.880 | 1.293 | 1.000 | -293 |
| 14 | 2.038 | 45,31 | 3.915 | 1.305 | 1.000 | -305 |
| 15 | 2.039 | 45,70 | 3.948 | 1.316 | 1.000 | -316 |
| 16 | 2.040 | 46,08 | 3.981 | 1.327 | 1.000 | -327 |
| 17 | 2.041 | 46,30 | 4.001 | 1.334 | 1.000 | -334 |
| 18 | 2.042 | 46,53 | 4.020 | 1.340 | 1.000 | -340 |

| Ano Concessão | Ano | Demanda de água Máxima Diária | | Volume de reservação requerido (m ³) | Volume de reservação existente (m ³) | Saldo de reservação (m ³) |
|---------------|-------|-------------------------------|---------------------|--|--|---------------------------------------|
| | | L/s | m ³ /dia | | | |
| 19 | 2.043 | 46,77 | 4.041 | 1.347 | 1.000 | -347 |
| 20 | 2.044 | 46,99 | 4.060 | 1.353 | 1.000 | -353 |
| 21 | 2.045 | 47,22 | 4.079 | 1.360 | 1.000 | -360 |
| 22 | 2.046 | 47,33 | 4.089 | 1.363 | 1.000 | -363 |
| 23 | 2.047 | 47,44 | 4.099 | 1.366 | 1.000 | -366 |
| 24 | 2.048 | 47,55 | 4.108 | 1.369 | 1.000 | -369 |
| 25 | 2.049 | 47,66 | 4.118 | 1.373 | 1.000 | -373 |
| 26 | 2.050 | 47,78 | 4.128 | 1.376 | 1.000 | -376 |
| 27 | 2.051 | 47,79 | 4.129 | 1.376 | 1.000 | -376 |
| 28 | 2.052 | 47,81 | 4.131 | 1.377 | 1.000 | -377 |
| 29 | 2.053 | 47,82 | 4.132 | 1.377 | 1.000 | -377 |
| 30 | 2.054 | 47,84 | 4.133 | 1.378 | 1.000 | -378 |
| 31 | 2.055 | 47,86 | 4.135 | 1.378 | 1.000 | -378 |
| 32 | 2.056 | 47,79 | 4.129 | 1.376 | 1.000 | -376 |
| 33 | 2.057 | 47,71 | 4.122 | 1.374 | 1.000 | -374 |
| 34 | 2.058 | 47,65 | 4.117 | 1.372 | 1.000 | -372 |
| 35 | 2.059 | 47,57 | 4.110 | 1.370 | 1.000 | -370 |

Tabela 16 - Déficit de Reservação – Ribeirópolis

7 DÉFICITS DO SES

7.1 CRITÉRIOS DE CÁLCULO

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

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

7.2 METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

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

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

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

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

7.3 CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO DE ESGOTO

A cidade de Ribeirópolis não possui Sistema de Esgotamento Sanitário.

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

| 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 | 18,23 | 0,0% | 0,0% | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 22,60 | 45,0% | 100,0% | 9,6 | 2,9 | 12,50 | 12,50 |
| 10 | 27,20 | 90,0% | 100,0% | 21,4 | 6,4 | 27,80 | 27,80 |
| 15 | 28,56 | 90,0% | 100,0% | 22,5 | 6,7 | 29,20 | 29,20 |
| 20 | 29,37 | 90,0% | 100,0% | 23,0 | 6,9 | 29,95 | 29,95 |
| 25 | 29,79 | 90,0% | 100,0% | 23,4 | 7,0 | 30,42 | 30,42 |
| 30 | 29,90 | 90,0% | 100,0% | 23,5 | 7,0 | 30,51 | 30,51 |
| 35 | 29,73 | 90,0% | 100,0% | 23,3 | 7,0 | 30,33 | 30,33 |

Tabela 17 – Contribuição de Esgoto para Ribeirópolis

Em função da inexistência de SES, o déficit de tratamento total é de 30,33 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 Ribeirópolis 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 Ribeirópolis 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 Ribeirópolis, s/n, de 05 de abril de 1990. 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 18 - Prazos das Ações Propostas

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

Encontra-se em execução um Plano de Obras de Ampliação do Sistema Integrado da Adutora do Alto Sertão, que contempla a implantação de unidades de adução, reservação e rede de distribuição em Ribeirópolis.

Assim serão desativados os poços profundos, passando Ribeirópolis a receber água proveniente do Rio São Francisco, através da Adutora do Alto Sertão.

- **Localidades em Processo de Vinculação ao Sistema Integrado da Adutora do Alto Sertão**

Desde o final de 2013 encontra-se em execução um Plano de Obras de Ampliação do Sistema da Adutora do Alto Sertão, com o objetivo de reforçar o abastecimento das localidades já vinculadas ao sistema, bem como incluir as sedes municipais de Ribeirópolis e Moita Bonita, bem como diversos de seus povoados.

É um Plano de Obras significativo que inclui uma adutora com início em Nossa Senhora da Glória, na Área 1200, com 600 mm de diâmetro e cerca de 30 km de extensão, um booster junto à Estação Elevatória EE-3 e uma nova Caixa de Passagem próxima da existente.

Da Caixa de Passagem existente, denominada T-2, será executado um complemento do sistema adutor, reforçando o abastecimento de Frei Paulo, Pinhão e Pedra Mole, incluindo diversos povoados ao longo de seu traçado e reforçando ainda o abastecimento da cidade de Simão Dias, hoje atendida apenas pelo Sistema Integrado da Adutora do Piauitinga.

Da nova caixa de passagem, denominada T-3, será implantada uma linha adutora abastecendo as sedes municipais de Ribeirópolis e Moita Bonita além de diversos povoados.

Parte deste sistema foi executado, através de sucessivos contratos não realizados completamente, estando as obras paralisadas. A DESO está preparando uma nova licitação visando a conclusão das obras ainda não executadas.

Encontra-se em execução, atualmente, somente as obras do ramal da nova Caixa de Passagem T-2 até Simão Dias.

Apresenta-se a seguir o esquema geral do Plano de Obras para incorporar Ribeirópolis e Moita Bonita ao Sistema Integrado da Adutora do Alto Sertão e implantar a nova Caixa de Passagem. A partir da Caixa de Passagem existente se inicia o novo ramal para Simão Dias.

ESQUEMA GERAL

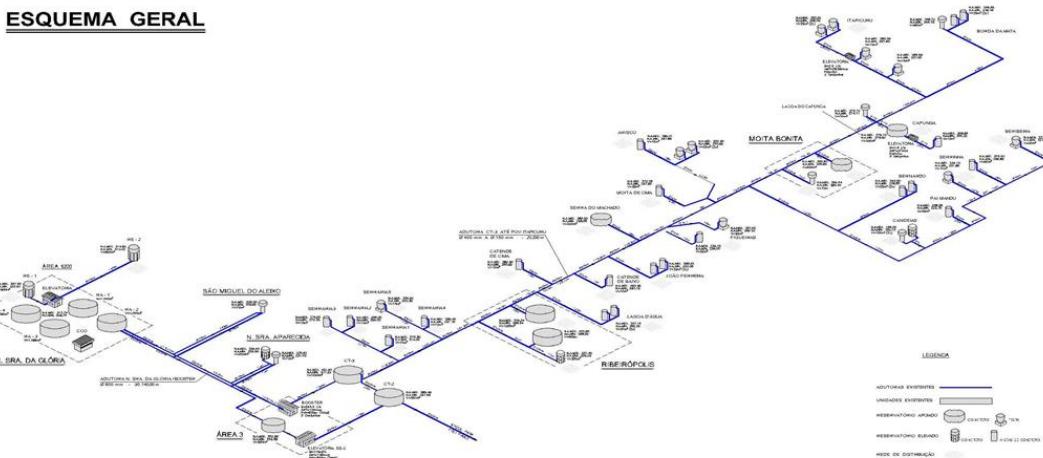


Figura 7 - Plano de Obras

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 19 se apresentam os quantitativos previstos das obras complementares do SAA em Ribeirópolis.

| Item | Quantidade |
|--|------------|
| Instalação de Novos Hidrômetros (unid.) | 14 |
| Substituição periódica dos hidrômetros (unid.) | 37.205 |
| Substituição da rede existente (m) | 6.435 |
| Construção de rede incremental (m) | 13.688 |
| Execução de novas ligações prediais (unid.) | 1.732 |

Tabela 19 - Relação de Obras Complementares – SAA

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 Ribeirópolis 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 Ribeirópolis 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 Ribeirópolis, s/n, de 05 de abril de 1990. 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 20 - Prazos das Ações Propostas

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

Descrição Geral

A topografia apresenta declividade da ordem de 2,5 %; as vias possuem pavimentação em asfalto e paralelepípedos, sendo o solo para escavação de valas classificado da seguinte forma:

- 1^a categoria: 40%;
- 2^a categoria: 50%;
- 3^a categoria: 10%.

A área de estudo foi dividida em 09 (nove) sub-bacias, com 09 (nove) estações elevatórias e respectivos emissários, que encaminham seus efluentes coletados até a estação de tratamento localizada no quadrante nordeste da sede.

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

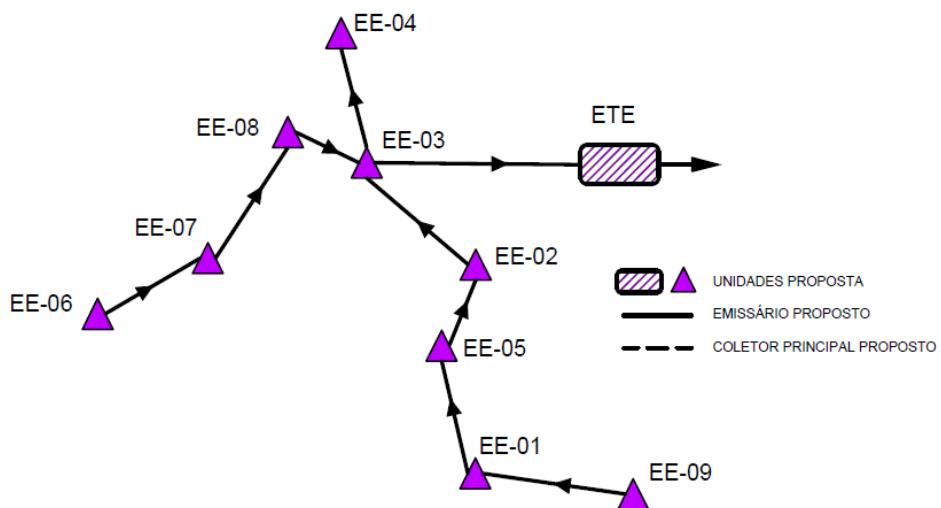


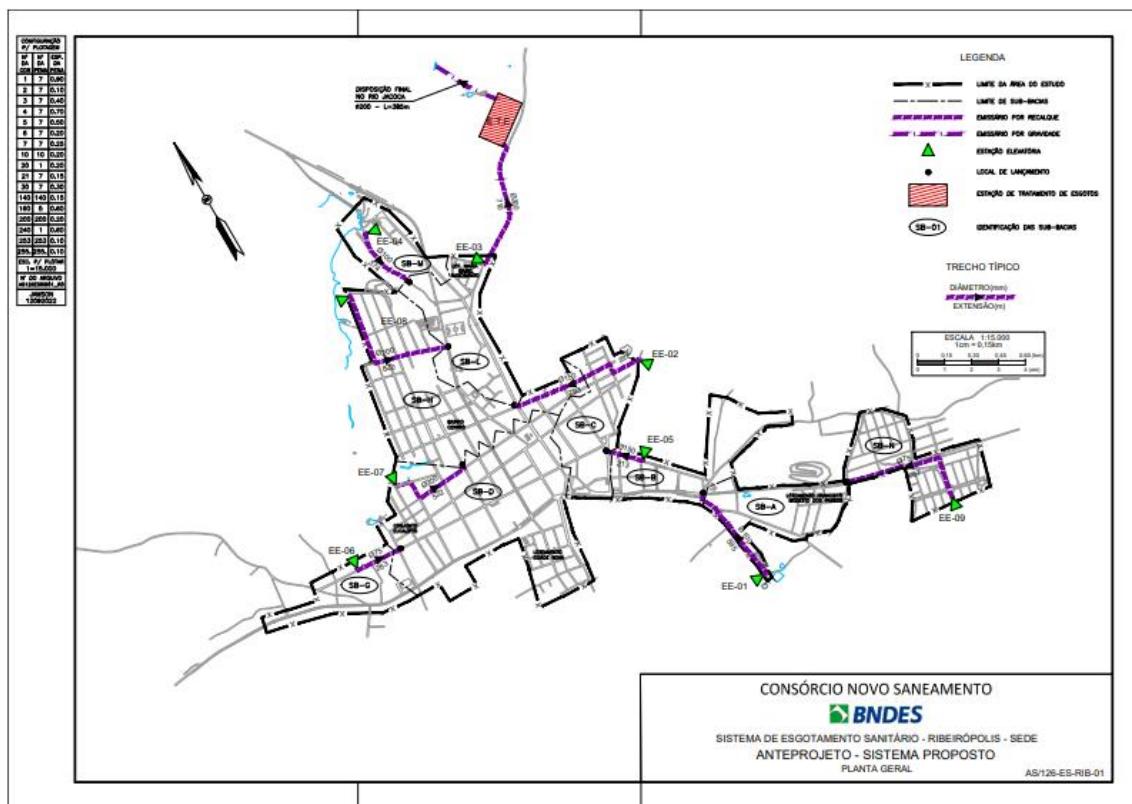
Figura 8 - Sistema de interligação das elevatórias

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

| 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 | 19.572 | 17.615 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 19.702 | 17.732 | 2,84 | 3,41 | 5,12 | 0,66 | 3,50 | 4,07 | 5,77 |
| 3 | 19.833 | 17.850 | 5,87 | 7,05 | 10,57 | 1,36 | 7,23 | 8,40 | 11,93 |
| 4 | 19.964 | 17.968 | 9,09 | 10,91 | 16,36 | 2,10 | 11,19 | 13,01 | 18,46 |
| 5 | 20.095 | 18.086 | 12,50 | 14,99 | 22,49 | 2,88 | 15,38 | 17,88 | 25,38 |
| 6 | 20.225 | 18.203 | 16,09 | 19,31 | 28,96 | 3,71 | 19,80 | 23,02 | 32,67 |
| 7 | 20.336 | 18.302 | 19,73 | 23,67 | 35,51 | 4,55 | 24,28 | 28,22 | 40,06 |
| 8 | 20.447 | 18.402 | 23,51 | 28,21 | 42,31 | 5,42 | 28,93 | 33,63 | 47,73 |
| 9 | 20.558 | 18.502 | 27,42 | 32,91 | 49,36 | 6,33 | 33,75 | 39,24 | 55,69 |
| 10 | 20.669 | 18.602 | 27,80 | 33,36 | 50,04 | 6,42 | 34,21 | 39,77 | 56,45 |
| 11 | 20.780 | 18.702 | 28,17 | 33,81 | 50,71 | 6,50 | 34,68 | 40,31 | 57,21 |
| 12 | 20.856 | 18.770 | 28,45 | 34,15 | 51,22 | 6,57 | 35,02 | 40,71 | 57,78 |
| 13 | 20.931 | 18.838 | 28,64 | 34,37 | 51,55 | 6,61 | 35,25 | 40,98 | 58,16 |
| 14 | 21.007 | 18.906 | 28,92 | 34,71 | 52,06 | 6,67 | 35,60 | 41,38 | 58,73 |
| 15 | 21.082 | 18.974 | 29,20 | 35,04 | 52,57 | 6,74 | 35,94 | 41,78 | 59,30 |
| 16 | 21.158 | 19.042 | 29,39 | 35,27 | 52,90 | 6,78 | 36,17 | 42,05 | 59,69 |
| 17 | 21.203 | 19.083 | 29,58 | 35,49 | 53,24 | 6,83 | 36,40 | 42,32 | 60,07 |
| 18 | 21.248 | 19.123 | 29,67 | 35,61 | 53,41 | 6,85 | 36,52 | 42,45 | 60,26 |
| 19 | 21.294 | 19.165 | 29,86 | 35,83 | 53,75 | 6,89 | 36,75 | 42,72 | 60,64 |
| 20 | 21.339 | 19.205 | 29,95 | 35,94 | 53,91 | 6,91 | 36,86 | 42,85 | 60,83 |
| 21 | 21.385 | 19.247 | 30,14 | 36,17 | 54,25 | 6,96 | 37,09 | 43,12 | 61,21 |
| 22 | 21.402 | 19.262 | 30,23 | 36,28 | 54,42 | 6,98 | 37,21 | 43,26 | 61,40 |
| 23 | 21.419 | 19.277 | 30,23 | 36,28 | 54,42 | 6,98 | 37,21 | 43,26 | 61,40 |
| 24 | 21.436 | 19.292 | 30,33 | 36,39 | 54,59 | 7,00 | 37,32 | 43,39 | 61,59 |
| 25 | 21.453 | 19.308 | 30,42 | 36,50 | 54,76 | 7,02 | 37,44 | 43,52 | 61,78 |
| 26 | 21.470 | 19.323 | 30,51 | 36,62 | 54,92 | 7,04 | 37,56 | 43,66 | 61,97 |
| 27 | 21.459 | 19.313 | 30,51 | 36,62 | 54,92 | 7,04 | 37,56 | 43,66 | 61,97 |
| 28 | 21.447 | 19.302 | 30,51 | 36,62 | 54,92 | 7,04 | 37,56 | 43,66 | 61,97 |
| 29 | 21.436 | 19.292 | 30,51 | 36,62 | 54,92 | 7,04 | 37,56 | 43,66 | 61,97 |
| 30 | 21.425 | 19.283 | 30,51 | 36,62 | 54,92 | 7,04 | 37,56 | 43,66 | 61,97 |
| 31 | 21.414 | 19.273 | 30,51 | 36,62 | 54,92 | 7,04 | 37,56 | 43,66 | 61,97 |
| 32 | 21.374 | 19.237 | 30,51 | 36,62 | 54,92 | 7,04 | 37,56 | 43,66 | 61,97 |
| 33 | 21.333 | 19.200 | 30,42 | 36,50 | 54,76 | 7,02 | 37,44 | 43,52 | 61,78 |
| 34 | 21.293 | 19.164 | 30,42 | 36,50 | 54,76 | 7,02 | 37,44 | 43,52 | 61,78 |
| 35 | 21.253 | 19.128 | 30,33 | 36,39 | 54,59 | 7,00 | 37,32 | 43,39 | 61,59 |

Tabela 21 - População Total/Esgotável e Vazões

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



9.1.1 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES

Ribeirópolis não possui estação de tratamento de esgoto.

9.2 RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES

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

Na Tabela 22 se apresentam os quantitativos previstos das obras complementares do SES de Ribeirópolis.

| Item | Quantidade |
|---|------------|
| Construção de rede incremental (m) | 33.910 |
| Execução de novas ligações prediais (unid.) | 4.764 |

Tabela 22 - Relação de Obras Complementares - SES

10 INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS

10.1 CAPEX

10.1.1 CRITÉRIOS E DIRETRIZES GERAIS

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

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

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

| | |
|------------|------|
| - Bom | 10%; |
| - Regular | 25%; |
| - Precário | 40%; |
| - Ruim | 60%. |

- Para a reforma das obras foi considera a seguinte distribuição entre obra civil e equipamentos/tubulação:

| ÁGUA | OBRA CIVIL | EQUIPAMENTOS/TUBULAÇÃO |
|----------------------|------------|------------------------|
| Captação Superficial | 90% | 10% |
| Poço | 90% | 10% |
| Elevatória | 50% | 50% |
| Tratamento_SAA | 70% | 30% |
| Reservatório | 90% | 10% |
| Adutora | 70% | 30% |

| ESGOTO | OBRA CIVIL | EQUIPAMENTOS/TUBULAÇÃO |
|--------------------|------------|------------------------|
| Elevatória | 50% | 50% |
| Tratamento SES | 70% | 30% |
| Linha de Recalque | 70% | 30% |
| Linha de Gravidade | 70% | 30% |

10.1.2 CRITÉRIOS E DIRETRIZES ESPECÍFICOS

- Ligações intradomiciliares

Em princípio a quantidade de ligações intradomiciliares prediais deve considerar apenas o atendimento da população categorizada de baixa renda incluída na tarifa social.

Para fins do presente planejamento se considera o valor de 5% das novas ligações nos municípios integrantes da Região Metropolitana de Aracaju e 10% para os demais municípios como ligações intradomiciliares.

- Desapropriações

Para cálculo de custos médio de terreno, foi utilizada a metodologia da Norma de Avaliação de Imóveis Urbanos – 2011 do IBAPE - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia, optando-se pelo método comparativo direto de dados de mercado. Esta Norma atende as prescrições da ABNT NBR 14653-2:2011 e a complementa.

Resultam os seguintes valores de desapropriação:

- Custo de terreno até 500 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 nas Tabelas abaixo.

| Produto químico | Dosagem(kg/m ³) | 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 23 - Produtos Químicos – SAA

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

Tabela 24 - 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:

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

Consumo anual: *Consumo médio x 24h x 365 dias*

10.2.3 TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO DE LODO

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

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

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

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

10.2.4 GESTÃO E RECURSOS HUMANOS

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

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

Administração

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

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

Tabela 25 - 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 26 - Redes e ligações (valores em R\$)

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

Tabela 27 - 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 28 - 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 29 - Redes e Ligações (valores em R\$)

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

Tabela 30 - 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 31 - 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 32 - 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 33 - 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 34 - 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 cliper, bomba sapo, bomba submersível) | 10.000 | | | 120.000 |
| ADMINISTRAÇÃO | | | | |
| VEICULOS LEVES | 1.400 | 1.350 | 350 | 37.200 |

Tabela 35 - 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 36 - 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 37 - 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 38 - 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 Ribeirópolis ao longo do horizonte de planejamento.

| Estruturas | Valor (Mil R\$) |
|--|------------------------|
| Ligaçāo Predial | 1.318 |
| Total rede substituição | 1.560 |
| Total rede incremental | 6.279 |
| Captação Superficial | 0 |
| Captação Subterrânea | 0 |
| EEAB | 0 |
| Adutora Bruta | 0 |
| EEAT | 0 |
| Adutora Tratada | 0 |
| ETA | 496 |
| Reservação | 0 |
| Hidrometração complementação do parque | 2 |
| Hidrometração substituição | 6.345 |
| Projetos | 3 |
| Aquisição de Áreas | 8 |
| Ambiental | 2 |
| Telemetria e Automação | 25 |
| Programa de perdas - DMC | 0 |
| Reformas | 393 |
| Reinvestimento | 1.325 |
| Total CAPEX SAA | 17.756 |
| Produtos Químicos | 6.693 |
| Transporte Lodo | 1.179 |
| Energia Elétrica | 8.433 |
| Recursos Humanos | 23.171 |
| Seguro | 1.974 |
| Total OPEX SAA | 41.449 |

Tabela 39 - Custos de Capex e Opex do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Ribeirópolis

| SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | Estruturas | Valor (Mil R\$) |
|---|-------------------|------------------------|
| Ligaçāo | 7.034 | |
| Rede Coletora | 18.911 | |
| EEE | 2.938 | |
| Linha de Recalque | 1.240 | |
| Linha de Gravidade | 180 | |
| ETE | 11.185 | |
| Tratamento de lodo | 0 | |
| Emissário | 0 | |
| Projetos | 1.714 | |
| Aquisição de Áreas | 1.004 | |
| Ambiental | 149 | |
| Telemetria e Automação | 706 | |
| Reformas | 0 | |
| Reinvestimento | 6.030 | |
| Total CAPEX SES | 51.092 | |
| Produtos Químicos | 3.132 | |
| Transporte Lodo | 1.874 | |
| Energia Elétrica | 4.777 | |
| USI | 0 | |
| Recursos Humanos | 21.860 | |
| Ambiental | 0 | |
| Seguro | 1.582 | |
| Aluguel | 0 | |
| Miscelâneas | 0 | |
| Total OPEX SES | 33.226 | |

Tabela 40 - Custos de Capex e Opex do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Ribeirópolis

| Ano | Custo total (Mi R\$) |
|--------------|-----------------------------|
| 1 | 1.687 |
| 2 a 5 | 9.236 |
| 6 a 10 | 8.710 |
| 11 a 15 | 8.339 |
| 15 a 20 | 8.065 |
| 21 a 25 | 7.862 |
| 26 a 30 | 7.686 |
| 31 a 35 | 7.621 |
| Total | 59.205 |

Tabela 41 - Estimativas de custos para implantação e operação dos SAA do município de Ribeirópolis 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 | 511 |
| 2 a 5 | 31.459 |
| 6 a 10 | 18.463 |
| 11 a 15 | 7.023 |
| 15 a 20 | 6.874 |
| 21 a 25 | 6.755 |
| 26 a 30 | 6.635 |
| 31 a 35 | 6.599 |
| Total | 84.318 |

Tabela 42 - Estimativas de custos para implantação e operação dos SES ao longo do horizonte de planejamento