

Apêndice 1

Relatório de Insumos para a Elaboração de Planos Regionais de Saneamento Básico (PRSB) Município de Cedro de São João

ÍNDICE

PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE CEDRO DE SÃO JOÃO	5
1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO	5
2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	5
2.1 LOCALIZAÇÃO E INSERÇÃO REGIONAL	5
2.2 DEMOGRAFIA	6
2.3 DESENVOLVIMENTO HUMANO	6
2.4 EDUCAÇÃO	6
2.5 SAÚDE	7
2.6 RENDA	7
2.7 CLIMA	8
2.8 RELEVO, SOLO E VEGETAÇÃO	8
2.9 DISPONIBILIDADE HÍDRICA E QUALIDADE DAS ÁGUAS	8
2.9.1 DIVISÃO HIDROGRÁFICA EXISTENTE	8
2.9.2 UNIDADES DE PLANEJAMENTO – UP	9
2.9.3 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA	11
2.9.4 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	12
2.9.5 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	13
2.9.6 SÍNTESE DOS RESULTADOS	14
2.9.7 ANÁLISE DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS	16
2.10 ASPECTOS AMBIENTAIS	17
2.10.1 REGULARIDADE AMBIENTAL	17
2.10.2 LICENÇAS AMBIENTAIS VIGENTES	17
2.10.3 OUTORGAS DE RECURSOS HÍDRICOS	17
2.10.4 PROGRAMA SOCIOAMBIENTAIS	18
2.10.4.1 ANÁLISE DOS PROGRAMAS E POLÍTICAS SOCIOAMBIENTAIS DA EMPRESA	18
2.10.4.2 AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	19
2.10.4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS E PASSIVOS SOCIOAMBIENTAIS EXISTENTES E POTENCIAIS	19
2.10.4.4 PONTOS CRÍTICOS E RECOMENDAÇÕES DE AJUSTE À ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS	20

2.10.4.5	INDICAÇÃO DE ADOÇÃO DE MECANISMOS DE MITIGAÇÃO DOS RISCOS SOCIOAMBIENTAIS QUE ASSEGUREM A SUSTENTABILIDADE E CONTINUIDADE DAS OPERAÇÕES	20
2.10.5	INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	20
2.10.6	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	20
2.11	PARCELAMENTO	21
2.12	USO E OCUPAÇÃO	21
2.13	ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL	21
2.14	ATIVIDADES E VOCAÇÕES ECONÔMICAS	21
2.15	REGULAÇÃO E TARIFAÇÃO	22
3	DIAGNÓSTICO	23
3.1	SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	23
3.2	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	23
3.2.1	CARACTERIZAÇÃO GERAL	24
3.2.2	DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES EXISTENTES	30
3.2.3	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA	34
3.3	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	35
4	OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS	35
4.1	ÍNDICES DE ATENDIMENTO DO SAA E SES	35
5	PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA	37
5.1	PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA DAS ÁREAS URBANAS	37
5.2	PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS DOS POVOADOS	40
6	DÉFICITS DO SAA	41
6.1	CRITÉRIOS DE CÁLCULO	41
6.1.1	CONSUMO DE ÁGUA	41
6.1.2	DEMANDA DE ÁGUA	42
6.1.3	PERDAS FÍSICAS E COMERCIAIS	42
6.1.4	HIDROMETRAÇÃO	44
6.1.5	ATENDIMENTO À POPULAÇÃO FLUTUANTE	44
6.1.6	COEFICIENTES UTILIZADOS NO DIMENSIONAMENTO DAS DEMANDAS	44
6.1.7	METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO	44
6.2	RESULTADO DA DEMANDA	44
6.3	CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO DE ÁGUA	46
7	DÉFICITS DO SES	48

7.1	CRITÉRIOS DE CÁLCULO	48
7.2	METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO	48
7.3	CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO DE ESGOTO	49
8	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA	49
8.1	RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE	50
8.2	RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES	54
9	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES	55
9.1	RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE	55
9.1.1	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES	57
9.2	RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES	57
10	INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS	57
10.1	CAPEX	57
10.1.1	CRITÉRIOS E DIRETRIZES GERAIS	57
10.1.2	CRITÉRIOS E DIRETRIZES ESPECÍFICOS	58
10.2	OPEX	59
10.2.1	PRODUTOS QUÍMICOS	60
10.2.2	ENERGIA ELÉTRICA	60
10.2.3	TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO DE LODO	60
10.2.4	GESTÃO E RECURSOS HUMANOS	61
10.3	RESULTADOS	68

PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE CEDRO DE SÃO JOÃO

1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

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

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

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

2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

2.1 LOCALIZAÇÃO E INSERÇÃO REGIONAL

O município de Cedro de São João está localizado na região nordeste do Estado de Sergipe, limitando-se a norte com o município de Telha, a oeste com Malhada dos Bois e Aquidabã, a sul com São Francisco e a Leste com Propriá. A área municipal ocupa 73 km². A sede municipal tem uma altitude de 20,0 metros e coordenadas geográficas de 10°15'00" de latitude sul e 36°53'00" de longitude oeste. O acesso a partir de Aracaju, é feito pelas rodovias pavimentadas BR-235 e BR-101 num percurso total de 94 km (PMSB, 2015). Na figura a seguir é apresentada a localização do município.

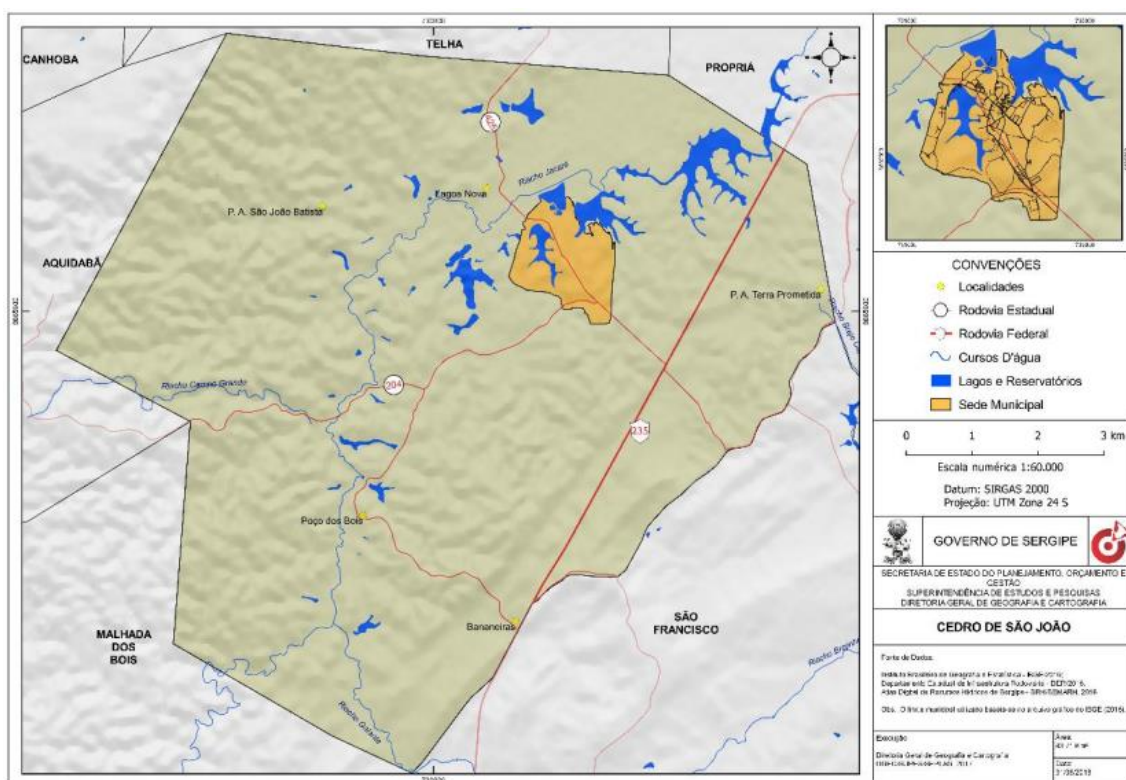


Figura 1 - Localização e inserção regional do município – Cedro de São João

Fonte: Observatório Sergipe (2018).

2.2 DEMOGRAFIA

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

De acordo com a estimativa da população residente para os municípios IBGE (2021), o município possui 5.929,0 habitantes, com densidade demográfica de 70,8 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 1,49% 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 0,524 e para o ano de 2010 foi de 0,623 representado em termos relativos uma taxa de crescimento de 18,89% 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 - Cedro de São João, 25,15% eram analfabetos, 36,02% tinham o ensino fundamental completo, 26,04% possuíam o ensino médio completo e 4,99%, 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).

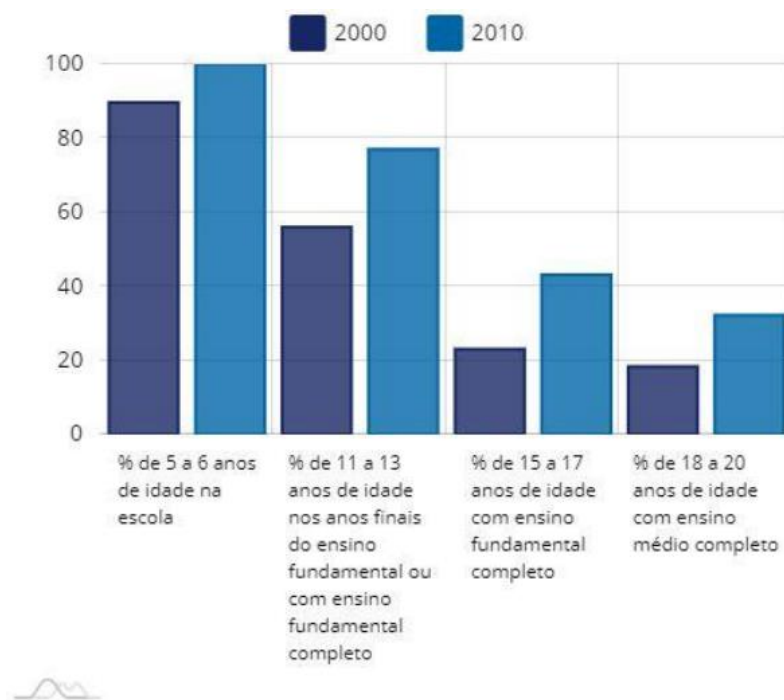


Figura 2 - Fluxo escolar por faixa etária no município – Cedro de São João

Fonte: PNUD, IPEA e FJP.

2.5 SAÚDE

Um dos fatores que refletem as condições do saneamento básico nos municípios é a taxa de mortalidade infantil. Ela é definida como o número de óbitos de crianças com menos de um ano de idade para cada mil nascidos vivos, e segundo a meta 3.2 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS das Nações Unidas, deve estar abaixo de 12 óbitos por mil nascidos vivos em 2030 no país. No município ela passou de 38,76 por mil nascidos vivos em 2000 para 31,30 por mil nascidos vivos em 2010 no município. Na UF, essa taxa passou de 42,97 para 22,22 óbitos por mil nascidos vivos no mesmo período (PNUD, 2013).

2.6 RENDA

No tocante a renda per capita, o indicador que possibilita mensurar a riqueza produzida em um determinado território, podendo ser o país, unidade federativa, estado ou município é Produto Interno Bruto – PIB. O PIB é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos dentro do território econômico de um país, independentemente da nacionalidade dos proprietários das unidades produtoras (IBGE, 2019). O PIB per capita

para ano de 2019 no município foi de R\$ 10.134,06. 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\$ 202,16, em 2000, e de R\$ 352,53 em 2010. Ainda, o Índice de Gini, que mede a desigualdade de renda, no município passou de 0,47 em 2000, para 0,53 em 2010, indicando, portanto, houve redução na desigualdade de renda.

2.7 CLIMA

O município de Cedro de São João está inserido no Semiárido e Agreste Sergipano, apresentando um clima tropical. O verão tem muito mais pluviosidade que o inverno, a temperatura média é de 25,9°C e o valor da pluviosidade média anual é de 844 mm. O mês mais seco é novembro com 25 mm de precipitação. O mês de maio é o que apresenta maior precipitação, com uma média de 150 mm. Com relação às temperaturas o mês de fevereiro é o mais quente do ano com uma temperatura média de 28,1°C e o mês de julho tem a temperatura mais baixa do ano com uma média de 23,1°C (PMSB, 2015).

2.8 RELEVO, SOLO E VEGETAÇÃO

O relevo do município é característico com feições dissecadas na forma de colinas e cristas. Os solos são dois tipos encontrados, os Neossolos e os Argilosos. A vegetação é caracterizada como Campos Sujos e Limpos (PMSB, 2015).

2.9 DISPONIBILIDADE HÍDRICA E QUALIDADE DAS ÁGUAS

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

2.9.1 DIVISÃO HIDROGRÁFICA EXISTENTE

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



Figura 3 - Bacias Hidrográficas de Sergipe

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

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

Nesse sentido, o município de Cedro de São João localiza-se está contido em sua totalidade na bacia hidrográfica do Rio São Francisco.

2.9.2 UNIDADES DE PLANEJAMENTO – UP

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

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

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

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

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

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

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

UNIDADES DE PLANEJAMENTO	NOMES DOS RIOS
UP 1 – Baixo Rio São Francisco	Rio Curitiba, Riacho Lajedinho, Riacho do Mocambo, Rio Gararu, Rio Campos Novos, Rio Capivara, Rio Salgado rio Jacaré
UP 2 – Foz do Rio São Francisco	Riacho Jacaré, Riacho dos Pilões, Riacho da Onça, Rio Betume
UP 3 – GC-1	Rio Sapucaia
UP 4 – Alto Rio Japaratuba	Rio Japaratuba
UP 5 – Rio Japaratuba Mirim	Rio Japaratuba Mirim
UP 6 – Rio Siriri	Rio Siriri
UP 7 – Baixo Rio Japaratuba	Rio Japaratuba
UP 8 - Alto Rio Sergipe	Rio Socavão, Rio Sergipe
UP 9 – Rio Jacarecica	Rio Jacarecica
UP 10 – Rio Cotinguiba	Rio Cotinguiba
UP 11 - Baixo Rio Sergipe	Rio Sergipe
UP 12 – Rio Poxim	Rio Poxim, Rio Poxim Mirim, Rio Poxim Açu, Rio Pitanga
UP 13 - Alto Rio Vaza Barris	Rio Vaza Barris, Rio Salgado, Rio Lomba
UP 14 – Rio Traíras	Rio das Traíras, Rio das Pedras
UP 15 - Baixo Rio Vaza Barris	Rio Vaza Barris, Rio Tejupeba, Riacho Água Boa
UP 16 – GC-2	-
UP 17 - Alto Rio Piauí	Rio Jacaré, Rio Piauí
UP 18 – Rio Arauá	Rio Arauá
UP 19 – Rio Piauitinga	Rio Piauitinga
UP 20 – Rio Fundo	Rio Fundo
UP 21 – Rio Guararema	Rio Guararema, Rio Pagão
UP 22 – Rio Piauí	Rio Piauí, Rio Biriba
UP 23 - Alto Rio Real	Rio Real
UP 24 – Rio Jabiberi	Rio Jabiberi
UP 25 - Médio Rio Real	Rio Real
UP 26 – Rio Itamirim	Rio Itamirim
UP 27 - Baixo Rio Real	Rio Real, Rio Paripe

Tabela 2 - Unidades de Planejamento

Com essa divisão de Unidades de Planejamento o município de Cedro de São João está inserido na UP 2 – Foz do Rio São Francisco.

2.9.3 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA

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

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

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

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

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

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

2.9.4 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

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

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

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

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

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

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

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

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

2.9.5 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

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

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

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

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

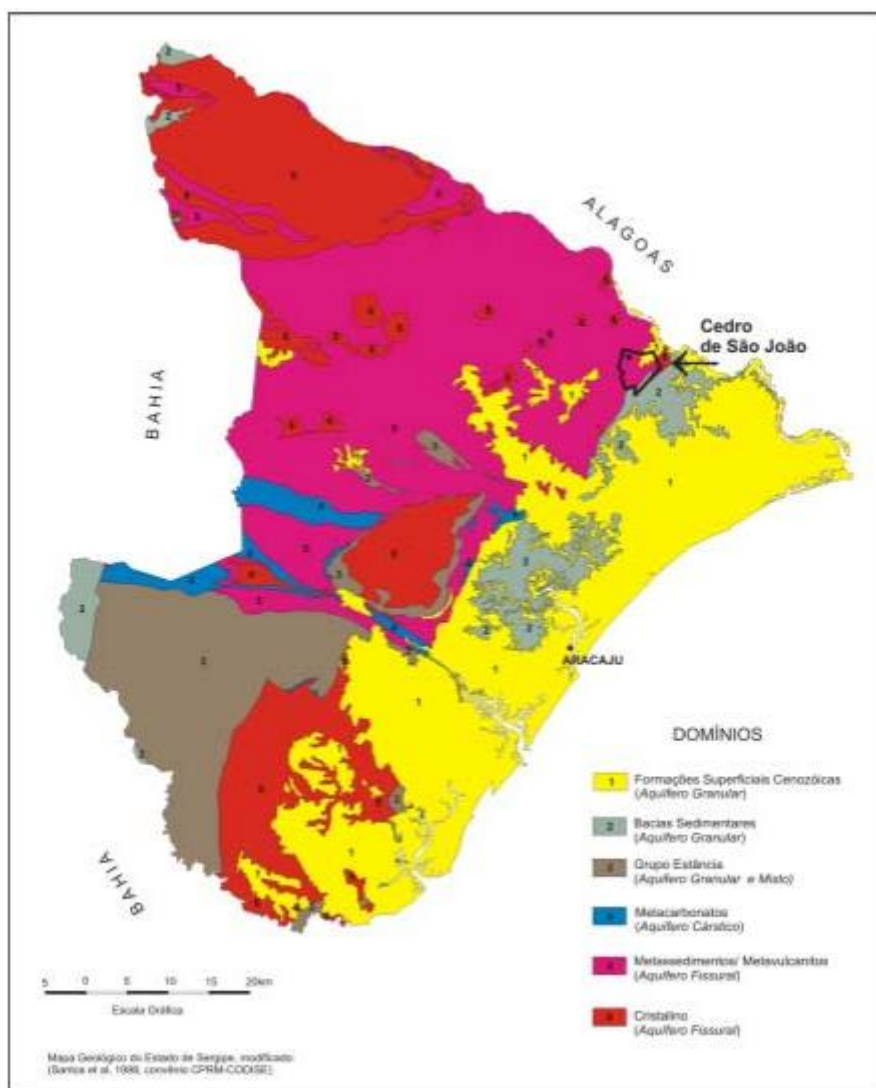


Figura 4 - Domínios Hidrogeológicos do Estado de Sergipe

Fonte: CPRM (2002).

Portanto, Cedro de São João pode-se distinguir três domínios hidrogeológicos: Metasedimentos/Metavulcanitos, Bacias Sedimentares e Formações Superficiais Cenozóicas. O primeiro ocupa aproximadamente 60% do território municipal (CPRM, 2002).

2.9.6 SÍNTESE DOS RESULTADOS

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

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

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

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

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

Tabela 4 - Parâmetro Quantitativo por Domínio Aquífero

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

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

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

2.9.7 ANÁLISE DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS

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

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

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

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.

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

2.10 ASPECTOS AMBIENTAIS

2.10.1 REGULARIDADE AMBIENTAL

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

2.10.2 LICENÇAS AMBIENTAIS VIGENTES

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

Nº	LICENÇA	DATA DE EMISSÃO	VENCIMENTO	SITUAÇÃO DO LICENCIAMENTO
116/2017	SAA POV. POÇO DOS BOIS	05/10/2017	05/10/2020	REQUERIDA 2022/TEC/RLO-0277

Quadro 1 - Histórico das licenças ambientais de Cedro de São João

2.10.3 OUTORGAS DE RECURSOS HÍDRICOS

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

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

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

2.10.4 PROGRAMA SOCIOAMBIENTAIS

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

2.10.4.1 ANÁLISE DOS PROGRAMAS E POLÍTICAS SOCIOAMBIENTAIS DA EMPRESA

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

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

Quadro 2 - Programas ambientais e socioambientais informados pela DESO

2.10.4.2 AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

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

2.10.4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS E PASSIVOS SOCIOAMBIENTAIS EXISTENTES E POTENCIAIS

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

Não obstante, pode-se mencionar vários riscos e passivos sociais existentes e potenciais com falta de saneamento de maneira geral como consta em Brasil (2004): o (re)surgimento de doenças como diarreia, cólera, dengue, esquistossomose e leptospirose. Diminuição do índice de desenvolvimento humano (IDH), desvalorização dos imóveis nas áreas sem o saneamento básico, degradação acelerada do meio ambiente, superlotação do sistema público de saúde, dentre outros.

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

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

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

O estado de Sergipe, possui seu território inserido dentro de dois grandes biomas brasileiros, a Caatinga e a Mata Atlântica. Inclusive, o município de Cedro de São João 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

Cedro de São João 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 Cedro de São João não possui Unidades de Conservação.

2.11 PARCELAMENTO

O município de Cedro de São João não possui legislação específica sobre Parcelamento do Solo tampouco Plano Diretor.

2.12 USO E OCUPAÇÃO

Em Cedro de São João não há legislação específica sobre Uso e Ocupação do Solo.

2.13 ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL

Cedro de São João não possui legislação específica sobre Áreas de Interesse Social.

2.14 ATIVIDADES E VOCAÇÕES ECONÔMICAS

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

Na Figura a seguir está apresentada a porcentagem de contribuição de cada atividade econômica, sendo que o valor total variável do PIB a preços correntes do ano 2020 é equivalente a R\$ 57.569,00 (x 1000).

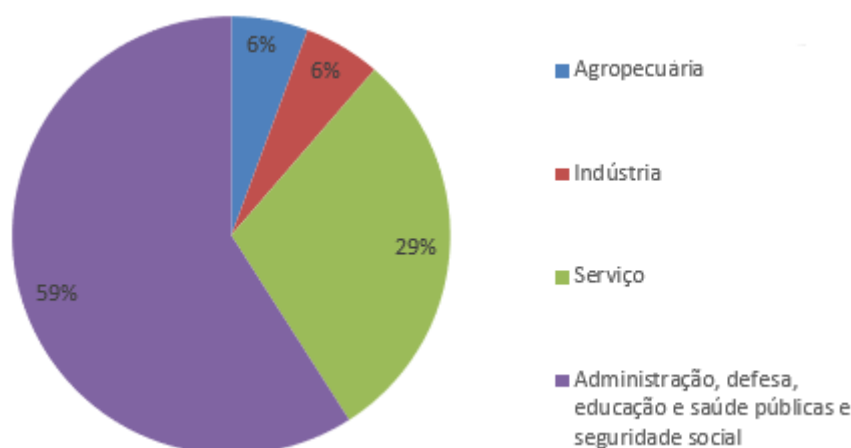


Figura 5 – Atividades Econômicas de Cedro de São João

Fonte: IBGE (2020).

2.15 REGULAÇÃO E TARIFAÇÃO

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

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

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

Categorias	Faixas de Consumo	Tarifas	
	m³	Mínima	R\$ / m³
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

Categorias	Faixas de Consumo	Tarifas	
	m ³	Mínima	R\$ / m ³
Comercial	31 a 50		20,93
	51 a 100		29,12
	>100		37,50
	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 Cedro de São João.

3.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

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

Nesse sentido, o município de Cedro de São João faz parte do sistema Integrado Propriá.

O sistema Integrado de Propriá abastece as sedes municipais de Propriá, Cedro de São João e Telha. O Sistema tem o rio São Francisco como seu manancial supridor.

No esquema a seguir pode-se visualizar a conformação geral do Sistema Integrado.

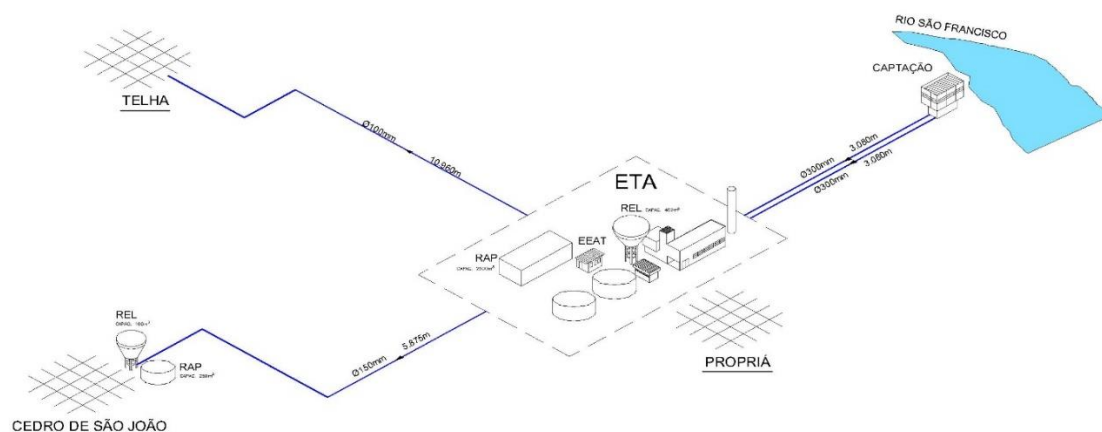


Figura 6 - Sistema Integrado de Propriá

A seguir têm-se o sistema de abastecimento de água da sede municipal vinculada ao sistema integrado.

3.2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

Características das principais unidades operacionais

O sistema Integrado de Propriá abastece as sedes municipais de Propriá, Cedro de São João e Telha. O Sistema tem o rio São Francisco como seu manancial supridor.

No esquema a seguir pode-se visualizar a conformação geral do Sistema Integrado.

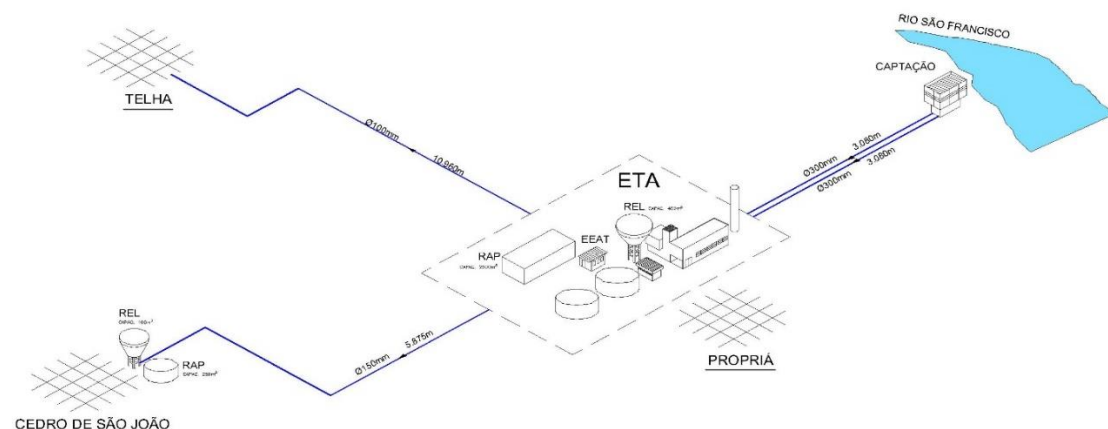


Figura 7 - Sistema Integrado de Propriá

A seguir têm-se o sistema de abastecimento de água da sede municipal vinculada ao sistema integrado.

Captação

O sistema de abastecimento de Propriá possui captação no Rio São Francisco através de uma tubulação de tomada d'água com comprimento de 60,00 m e diâmetro de 0,40 m, com gradeamento na entrada. Essa tubulação abastece o fuste de sucção da estação elevatória de água bruta.

Estação Elevatória de Água Bruta

Vazão unitária: 66,5 l/s;

Potência: 100 cv;

Altura Manométrica: 67,00 m;

N.º de Conjuntos: 02 (1 + 1R), do tipo eixo vertical (turbina).

OBS: Uma vez que as bombas tipo Turbina se encontram em manutenção, foi instalada uma bomba reserva de forma emergencial ao lado do fuste da estrutura da EAB existente, com as seguintes características:

Vazão: 142,5 l/s;

Potência: 300 cv;

Altura Manométrica: 63 m;

N.º de Conjuntos: 01 (sem reserva).

Adução de Água Bruta

Diâmetro: 2 x 300 mm;

Extensão: 3.080 m;

Material: FºFº.

Tratamento

A ETA existente é do tipo convencional e compõe-se de dois floculadores com chicanas e fluxo vertical, dois decantadores retangulares de escoamento horizontal, quatro filtros rápidos por gravidade com leito de areia e antracito, casa de química e tanque de contato, com capacidade para produzir 137,78 l/s de água tratada.

Entre as principais unidades que compõem o tratamento, a ETA possui atualmente:

a) Estrutura de Chegada

A estrutura de chegada da adutora de água bruta conta com uma calha Parshall 12" usada para medição de vazão e mistura rápida do coagulante.

b) Floculadores

A floculação é hidráulica em duas unidades de fluxo vertical em chicanas, sendo uma para cada decantador, com as seguintes dimensões: 18,5 m de comprimento, 1,20 m de largura e 4,50 m de altura útil.

c) Decantadores

São 02 (dois) decantadores, do tipo convencional de fluxo horizontal, com as seguintes dimensões: 10,00 m de comprimento, 4,00 m de largura e 4,00 m de altura útil. A retirada de lodo é feita operando manualmente válvulas do tipo diafragma. A coleta de água decantada por decantador é feita em 05 (cinco) calhas com comprimento total de 41,00 m.

d) Filtros

Quatro filtros rápidos de gravidade preenchidos com areia e antracito e taxa declinante respondem pela qualidade da água filtrada. Possuem 12,80 m² de área em planta. A lavagem é feita com superficial e contracorrente através de conjuntos moto bombas (Q = 60,00 l/s e Hm 22,00 m para a lavagem contracorrente e Q = 26,00 l/s, Hm 20,00 m para a lavagem superficial).

e) Tanque e contato

Reservatório com dimensões em planta de 3,60 m x 5,00 m e altura útil de 4,60 m.

f) Instalações

As instalações contam com salas de armazenamento, dosagem e preparo dos seguintes produtos químicos:

Cloro gás: pré-oxidação e cloração final da água tratada;

Sulfato de alumínio: coagulante;

Cal hidratada: ajuste do pH de coagulação e ajuste do pH final da água tratada;

Ácido fluossilícico: fluoração da água tratada.

Reservação

A seguir tem-se os reservatórios do Sistema.

- Reservatório Apoiado – RAP-1 (Propriá)

Capacidade: 2.500 m³;

Forma: Retangular;

Material: concreto armado.

- Reservatório Elevado – REL-1 (Propriá)

Capacidade: 400 m³;

Forma: Cilíndrica;

Material: concreto armado.

- Reservatório Apoiado – RAP-2 (Cedro de São João)

Capacidade: 250 m³;

Forma: Cilíndrica;

Material: concreto armado.

- Reservatório Elevado – REL-2 (Cedro de São João)

Capacidade: 100 m³;

Forma: Cilíndrica;

Material: concreto armado.

Elevatórias de Água Tratada (Propriá)

- Para o REL-1

Vazão: 33,0 l/s;

Potência: 30 cv;

Altura Manométrica: 20,55 m;

N.º de Conjuntos: 02 (1 + 1R).

- Para o RAP-1

Vazão: 136 l/s;

Potência: 25 cv;

Altura Manométrica: 8,78 m;

N.º de Conjuntos: 02 (1 + 1R).

- Para o DIP (Distrito Industrial de Propriá)

Vazão: 24,0 l/s;

Potência: N/D;

Altura Manométrica: N/D;

N.º de Conjuntos: 02 (1 + 1R).

Adutoras de Água Tratada

- Para o REL-1 (Recalque)

Diâmetro: 150 mm;

Extensão: 36,30 m;

Material: FºFº.

- Para o RAP-1 (Recalque)

Diâmetro: 250 mm;

Extensão: 48,70 m;

Material: FºFº.

- Para o Distrito Industrial de Propriá (Recalque)

Diâmetro: 200 mm;

Extensão: 2.300 m;

Material: PVC DEFºFº.

- Para Cedro de São João (Gravidade)

Diâmetro: 150 mm;

Extensão: 5.875 m;

Material: FºFº.

- Para Telha (Gravidade)

Diâmetro: 100 mm;

Extensão: 10.960 m;

Material: PVC/PBA.

Redes de Distribuição

As extensões totais obtidas para cada localidade são apresentadas a seguir.

- Propriá

Extensão: 63.920 m.

- Cedro de São João

Extensão: 16.380 m.

- Telha

Extensão: 4.950 m.

Cedro de São João é abastecido através de uma linha adutora por gravidade, a partir do reservatório de Propriá, com as seguintes características principais.

Diâmetro: 150 mm;

Extensão: 5.875 m;

Material: FºFº.

Esta linha adutora alimenta os reservatórios, com as seguintes características:

- Reservatório Apoiado – RAP-2

Capacidade: 250 m³;

Forma: Cilíndrica;

Material: concreto armado.

- Reservatório Elevado – REL-2

Capacidade: 100 m³;

Forma: Cilíndrica;

Material: concreto armado.

A configuração geral do sistema de abastecimento de Cedro de São João pode ser visualizada no esquema a seguir.

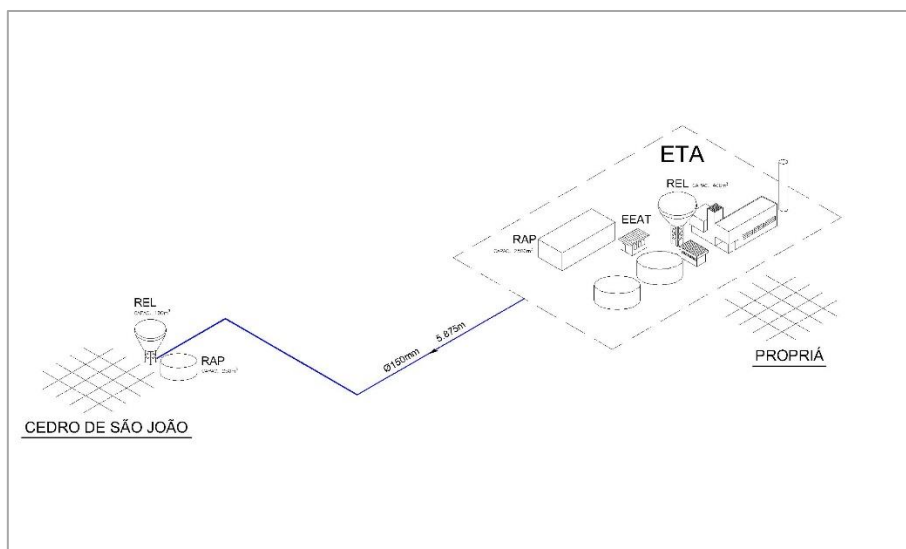


Figura 8 - Sistema de Abastecimento de Água de Cedro de São João

3.2.2 DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES EXISTENTES

Captação Propriá

A estrutura de captação tem sua tomada d'água no Rio São Francisco instalada em cota inadequada, acima do nível atingido em eventos críticos de vazões mínimas liberadas pela Barragem de Xingó, demandando o reforço de recalque para o interior do tubulão através de conjuntos elevatórios instalados em balsa.

Resumo:

Obras Civas: Situação RUIM;

Equipamentos: Situação RUIM.

Estação Elevatória de Água Bruta – EAB Propriá

- O acesso ao local se encontra em boas condições;
- A área não possui fechamento;
- Não há identificação da estação;
- As obras civis foram instaladas em cotas que, hoje, são inadequadas em função do nível do rio São Francisco correspondente aos eventos críticos de vazões mínimas liberadas pela Barragem de Xingó;
- Os conjuntos elevatórios demandavam reparos urgentes, razão pela qual foram removidos e instalada uma bomba horizontal provisória, sem reserva; não possui telemetria, nem macromedição de vazão;
- Não há gerador de energia;

Resumo:

Obras civis: Situação RUIM;

Equipamentos: Situação RUIM.

Estação de Tratamento – ETA Propriá

- O acesso está em boas condições;
- A área está cercada, mas não tem placa de identificação da estação;
- A estrutura civil apresenta sinais evidentes de deterioração, com armaduras expostas em vários locais;
- Os equipamentos mecânicos demandam substituição ou manutenção significativa;
- Os quadros de comando e demais instalações elétricas de potência e de iluminação demandam substituição ou manutenção significativa;
- Os elementos metálicos encontram-se com corrosão avançada;
- Não há automação;
- A ETA é do tipo convencional, com unidades de medição de vazão e mistura rápida, floculação, decantação, filtração e desinfecção;
- A ETA não conta com unidades de tratamento da fase sólida;
- Possui laboratório e áreas para armazenagem, preparo e dosagem de produtos químicos;
- Não possui telemetria nem macromedição de vazão.

Resumo:

Obras civis: Situação RUIM.

Equipamentos: Situação RUIM.

Estações Elevatórias de Água Tratada do Sistema Principal

a) EEAT para o REL-1

- O acesso ao local se encontra em boas condições;
- A área possui fechamento;
- Não existe identificação da estação;
- A estrutura civil apresenta sinais evidentes de deterioração, com infiltração avançada;
- Os equipamentos mecânicos demandam manutenção significativa;
- Os quadros de comando e demais instalações elétricas de potência e de iluminação demandam manutenção significativa;
- Os elementos metálicos encontram-se com corrosão;

- Não há gerador de energia;
- Não possui telemetria nem macromedição de vazão.

Resumo:

Obras civis: Situação PRECÁRIO.

Equipamentos: Situação PRECÁRIO.

b) EEAT para o RAP-1

- O acesso ao local se encontra em boas condições;
- A área possui fechamento;
- Não existe identificação da estação;
- A estrutura civil apresenta sinais evidentes de deterioração, com infiltração avançada;
- Os equipamentos mecânicos demandam manutenção significativa;
- Os quadros de comando e demais instalações elétricas de potência e de iluminação demandam manutenção significativa;
- Os elementos metálicos encontram-se com corrosão;
- Não há gerador de energia;
- Não possui telemetria nem macromedição de vazão.

Resumo:

Obras civis: Situação PRECÁRIO.

Equipamentos: Situação PRECÁRIO.

c) EEAT para o DIP

- O acesso ao local se encontra em boas condições;
- A área possui fechamento;
- Não existe identificação da estação;
- A estrutura civil apresenta sinais evidentes de deterioração, com infiltração avançada;
- Os equipamentos mecânicos demandam manutenção significativa;
- Os quadros de comando e demais instalações elétricas de potência e de iluminação demandam manutenção significativa;
- Os elementos metálicos encontram-se com corrosão;
- Não há gerador de energia;
- Não possui telemetria nem macromedição de vazão.

Resumo:

Obras civis: Situação PRECÁRIO.

Equipamentos: Situação PRECÁRIO.

Características Principais das Unidades de Reservação das Sedes Municipais**a) RAP-1 (Propriá)**

- O acesso ao local se encontra em boas condições;
- A área possui fechamento;
- Não há identificação da unidade;
- A estrutura civil apresenta sinais evidentes de deterioração, com armaduras expostas em vários locais e infiltração, necessitando manutenção significativa
- Os elementos metálicos encontram-se com corrosão;
- Não há sensores de nível.
- Não possui telemetria nem macromedicação de vazão.

Resumo:

Obras civis: Situação PRECÁRIO

Equipamentos: Situação PRECÁRIO

b) REL-1 (Propriá)

- O acesso ao local se encontra em boas condições;
- A área possui fechamento;
- Não há identificação da unidade;
- A estrutura civil apresenta infiltração, com armaduras expostas em vários locais, necessitando manutenção significativa
- Os elementos metálicos encontram-se com corrosão avançada;
- Não há sensores de nível.
- Não possui telemetria nem macromedicação de vazão.

Resumo:

Obras civis: Situação PRECÁRIO

Equipamentos: Situação PRECÁRIO

c) RAP-2 (Cedro de São João)

- O acesso ao local se encontra em boas condições;
- A área possui fechamento, que necessita reparos e limpeza geral;

- Não existe placa de identificação da unidade;
- A estrutura apresenta-se em estado regular, com umidade acentuada,
- As tubulações e válvulas encontram-se em estado regular, com vazamento incipiente e início de corrosão, necessitando manutenção;
- Não há sensores de nível.
- Os elementos metálicos encontram-se com início de corrosão;
- Não possui telemetria nem macromedição de vazão.

Resumo:

Obras civis: Situação REGULAR

Equipamentos: Situação REGULAR.

d) REL-2 (Cedro de São João)

- O acesso ao local se encontra em boas condições;
- A área possui fechamento, que necessita reparos e limpeza geral;
- Não existe placa de identificação da unidade;
- A estrutura apresenta-se em estado regular, com umidade acentuada,
- As tubulações e válvulas encontram-se em estado regular, com vazamento incipiente e início de corrosão, necessitando manutenção;
- Não há sensores de nível.
- Os elementos metálicos encontram-se com início de corrosão;
- Não possui telemetria nem macromedição de vazão.

Resumo:

Obras civis: Situação REGULAR

Equipamentos: Situação REGULAR.

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 apresentados os resultados da análise dos parâmetros básicos de avaliação da qualidade da água tratada na ETA Propriá do SAA. De acordo com informações da tabela, em todos os meses do ano de 2020 foi realizada a análise de parâmetros físico-químicos, os maiores valores de turbidez foram identificados nas amostras coletadas nos meses de abril, junho e agosto. Quanto a análise de coliformes totais e *Escherichia coli*, todos os meses apresentaram ausência nas amostras, exceto o de janeiro que apresentou 93000 UFC/100mL de coliformes totais e 40 UFC/100mL *Escherichia coli*.

Meses	Parâmetros Físico-Químicos - Média dos Resultados Mensais			Parâmetros Bacteriológicos - % de Amostras Dentro do Padrão	
	Turbidez (< 15 UNT) (2)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coliformes Totais	E. coli
JAN	0,3	6,8	-	93000	40
FEV	1,9	5,7	3,1	Ausência	Ausência
MAR	2,4	5,3	2,8	Ausência	Ausência
ABR	3,1	9,3	2,0	Ausência	Ausência
MAI	2,6	5,5	3,6	Ausência	Ausência
JUN	3,0	10	2,9	Ausência	Ausência
JUL	1,7	2,4	2,8	Ausência	Ausência
AGO	3,2	8,6	3,1	Ausência	Ausência
SET	2,7	5,0	2,9	Ausência	Ausência
OUT	2,6	7,1	2,9	Ausência	Ausência
NOV	0,9	6,2	2,9	Ausência	Ausência
DEZ	2,2	7,4	3,0	Ausência	Ausência

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

3.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

O sistema de esgotamento sanitário existente encontra-se em fase de implantação pela CODEVASP, com previsão para conclusão no ano de 2023, e que deverá ser entregue à DESO para operação.

4 OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

4.1 ÍNDICES DE ATENDIMENTO DO SAA E SES

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

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

Onde:

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

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

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

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

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

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

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

Município	Índice de Atendimento	
	SAA	SES
Amparo de São Francisco	98,0%	0,0%
Aquidabã	98,0%	0,0%
Aracaju	98,0%	78,6%
Araúá	98,0%	0,0%
Areia Branca	98,0%	0,0%
Barra dos Coqueiros	98,0%	64,8%
Boquim	92,0%	0,0%
Brejo Grande	98,0%	0,0%
Campo do Brito	98,0%	0,0%
Canhoba	98,0%	0,0%
Canindé de São Francisco	63,0%	27,8%
Capela	99,0%	0,0%
Carira	98,0%	0,0%
Carmópolis	100,0%	0,0%

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

Município	Índice de Atendimento	
	SAA	SES
Cedro de São João	98,0%	0,0%
Cristinápolis	98,0%	0,0%
Cumbe	98,0%	0,0%
Divina Pastora	98,0%	0,0%
Estância	98,0%	9,3%
Feira Nova	98,0%	0,0%
Frei Paulo	98,0%	0,0%
Gararu	98,0%	48,1%
General Maynard	98,0%	0,0%
Graccho Cardoso	98,0%	0,0%
Ilha das Flores	98,0%	83,3%
Indiaroba	98,0%	0,0%
Itabaiana	99,0%	55,5%
Itabaianinha	98,0%	32,4%
Itabi	98,0%	64,8%
Itaporanga d'Ajuda	98,0%	0,0%
Japaratuba	98,0%	0,0%
Japoatã	98,0%	83,3%
Lagarto	98,0%	76,8%
Laranjeiras	72,0%	0,0%
Macambira	98,0%	0,0%
Malhada dos Bois	98,0%	0,0%
Malhador	98,0%	64,8%
Maruim	98,0%	0,0%

Município	Índice de Atendimento	
	SAA	SES
Poço Redondo	95,0%	0,0%
Poço Verde	98,0%	0,0%
Porto da Folha	98,0%	0,0%
Propriá	98,0%	74,0%
Riachão do Dantas	98,0%	0,0%
Riachuelo	98,0%	0,0%
Ribeirópolis	98,0%	0,0%
Rosário do Catete	98,0%	0,0%
Salgado	98,0%	0,0%
Santa Luzia do Itanhhy	55,0%	0,0%
Santa Rosa de Lima	55,0%	0,0%
Santana do São Francisco	98,0%	0,0%
Santo Amaro das Brotas	98,0%	0,0%
São Cristóvão	98,0%	62,9%
São Domingos	98,0%	0,0%
São Francisco	98,0%	51,8%
São Miguel do Aleixo	98,0%	0,0%
Simão Dias	98,0%	0,0%
Siriri	98,0%	0,0%
Telha	98,0%	0,0%
Tobias Barreto	98,0%	0,0%
Tomar do Geru	98,0%	0,0%
Umbaúba	73,0%	0,0%

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

Desse modo, para o município de Cedro de São João os índices de atendimento atual do SAA e SES, para início de planejamento, são de 98,1% 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.

- **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.

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

Não foi considerada população flutuante nos povoados.

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

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

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

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

Fonte: Censos Demográficos IBGE e modelo Evadan

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

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

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

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

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

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

Fonte: Censos Demográficos IBGE e modelo Evadan

5.2 PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS DOS POVOADOS

- **Metodologia de Projeção de Domicílios para os Povoados**

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

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

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

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

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

MUNICÍPIO	LOCALIDADE	ANO								
		2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
CEDRO DE SAO JOAO	POV POCO DOS BOIS	198	211	226	239	248	254	256	256	253

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.

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

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

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

Para Cedro de São João o consumo de água é de 9,5m³/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%
Araújo	51,0%	Neópolis	51,0%
Areia Branca	48,0%	Nossa Senhora Aparecida	65,0%
Barra dos Coqueiros	50,0%	Nossa Senhora da Glória	65,0%
Boquim	51,0%	Nossa Senhora das Dores	51,0%
Brejo Grande	51,0%	Nossa Senhora de Lourdes	65,0%
Campo do Brito	48,0%	Nossa Senhora do Socorro	60,0%
Canhoba	65,0%	Pacatuba	51,0%
Canindé de São Francisco	65,0%	Pedra Mole	65,0%
Capela	54,0%	Pedrinhas	51,0%
Carira	65,0%	Pinhão	65,0%
Carmópolis	50,0%	Pirambu	51,0%
Cedro de São João	51,0%	Poço Redondo	65,0%
Cristinápolis	51,0%	Poço Verde	51,0%
Cumbe	65,0%	Porto da Folha	65,0%
Divina Pastora	48,0%	Propriá	51,0%
Estância	59,0%	Riachão do Dantas	51,0%
Feira Nova	65,0%	Riachuelo	48,0%
Frei Paulo	65,0%	Ribeirópolis	48,0%
Gararu	65,0%	Rosário do Catete	48,0%
General Maynard	48,0%	Salgado	51,0%
Graccho Cardoso	65,0%	Santa Luzia do Itanhhy	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 total na Distribuição de Água

Nesse sentido, considera-se que o Índice de perda total na distribuição de água para o município Cedro de São João é de 51%.

6.1.4 HIDROMETRAÇÃO

Segundo dados do SNIS, o índice de hidrometração em Cedro de São João é de 99,4%.

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 Cedro de São João a população flutuante é nula.

6.1.6 COEFICIENTES UTILIZADOS NO DIMENSIONAMENTO DAS DEMANDAS

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

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

6.1.7 METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

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

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

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

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

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

6.2 RESULTADO DA DEMANDA

Na Tabela a seguir se encontra a demanda de água de Cedro de São João ao longo do período de concessão.

Ano Concessão	População Total Residente (hab)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Flutuante (hab)	Domicílios urbanos	Domicílios de uso ocasional	Consumo Per Economia (m³/econxmês) - cobertura	Consumo Per Economia (m³/econxmês) - volume tot / econ. Res	Projeção da Demanda de Água - cobertura					
									Índice de Abastecimento	Demanda de Água			Índice de Perdas na Produção	Vazão de Produção Máxima Diária (l/s)
										Média Bruta (l/s)	Máxima Diária (l/s)	Máxima Horária (l/s)		
1	6.044	5.438	606	0	2.000	0	9,2	9,5	98,0%	14,86	17,83	26,74	8,00%	19,38
5	6.157	5.562	595	0	2.124	0	9,2	9,5	98,8%	14,61	17,54	26,30	6,50%	18,75
10	6.286	5.708	578	0	2.262	0	9,2	9,5	99,0%	14,52	17,42	26,14	5,00%	18,34
15	6.370	5.782	587	0	2.354	0	9,2	9,5	99,0%	15,11	18,13	27,19	5,00%	19,08
20	6.404	5.796	608	0	2.404	0	9,2	9,5	99,0%	15,43	18,51	27,77	5,00%	19,49
25	6.394	5.770	624	0	2.424	0	9,2	9,5	99,0%	15,56	18,67	28,01	5,00%	19,65
30	6.343	5.713	630	0	2.420	0	9,2	9,5	99,0%	15,53	18,64	27,96	5,00%	19,62
35	6.250	5.621	630	0	2.393	0	9,2	9,5	99,0%	15,36	18,43	27,65	5,00%	19,40

Tabela 14 - Demanda de Água para Cedro de São João

6.3 CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO DE ÁGUA

Demandas de água no período de estudo

Na Tabela a seguir apresenta-se a evolução das demandas de água na sede municipal de Cedro de São João 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	51,0%	24,5%	23,6%	14,86	17,83	26,74	8,00%	19,38
5	38,0%	20,6%	16,0%	14,61	17,54	26,30	6,50%	18,75
10	25,0%	16,7%	8,3%	14,52	17,42	26,14	5,00%	18,34
15	25,0%	16,7%	8,3%	15,11	18,13	27,19	5,00%	19,08
20	25,0%	16,7%	8,3%	15,43	18,51	27,77	5,00%	19,49
25	25,0%	16,7%	8,3%	15,56	18,67	28,01	5,00%	19,65
30	25,0%	16,7%	8,3%	15,53	18,64	27,96	5,00%	19,62
35	25,0%	16,7%	8,3%	15,36	18,43	27,65	5,00%	19,40

Tabela 15 - Demandas de água e volume de reservação requeridos na sede municipal de Cedro de São João

Volumes Requeridos e Saldo de Reservação

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

A Tabela a seguir apresenta a análise dos déficits de reservação para a sede municipal de Cedro de São João.

Ano Concessão	Ano	Demanda de água Máxima Diária		Volume de reservação requerido (m³)	Volume de reservação existente (m³)	Saldo de reservação (m³)
		L/s	m³/dia			
1	2.025	17,83	1.540	513	350	-163
2	2.026	17,73	1.532	511	350	-161
3	2.027	17,66	1.526	509	350	-159
4	2.028	17,59	1.519	506	350	-156
5	2.029	17,54	1.515	505	350	-155
6	2.030	17,49	1.511	504	350	-154
7	2.031	17,40	1.503	501	350	-151
8	2.032	17,31	1.496	499	350	-149
9	2.033	17,22	1.487	496	350	-146
10	2.034	17,42	1.505	502	350	-152
11	2.035	17,63	1.523	508	350	-158
12	2.036	17,76	1.534	511	350	-161

Ano Concessão	Ano	Demanda de água Máxima Diária		Volume de reservação requerido (m³)	Volume de reservação existente (m³)	Saldo de reservação (m³)
		L/s	m³/dia			
13	2.037	17,89	1.546	515	350	-165
14	2.038	18,00	1.555	518	350	-168
15	2.039	18,13	1.566	522	350	-172
16	2.040	18,26	1.577	526	350	-176
17	2.041	18,32	1.583	528	350	-178
18	2.042	18,38	1.588	529	350	-179
19	2.043	18,45	1.594	531	350	-181
20	2.044	18,51	1.599	533	350	-183
21	2.045	18,59	1.606	535	350	-185
22	2.046	18,61	1.608	536	350	-186
23	2.047	18,62	1.609	536	350	-186
24	2.048	18,66	1.612	537	350	-187
25	2.049	18,67	1.613	538	350	-188
26	2.050	18,69	1.615	538	350	-188
27	2.051	18,69	1.615	538	350	-188
28	2.052	18,67	1.613	538	350	-188
29	2.053	18,66	1.612	537	350	-187
30	2.054	18,64	1.610	537	350	-187
31	2.055	18,62	1.609	536	350	-186
32	2.056	18,58	1.605	535	350	-185
33	2.057	18,53	1.601	534	350	-184
34	2.058	18,48	1.597	532	350	-182
35	2.059	18,43	1.593	531	350	-181

Tabela 16 - Déficit de Reservação – Cedro de São João

Resultados da Análise

De acordo com o que foi exposto, o volume de reservação existente na sede municipal de Cedro de São João não atende ao correspondente volume requerido de reservação.

Considerando-se a evolução das demandas, previu-se a implantação de um novo reservatório elevado com capacidade de 100 m³, nas cercanias dos reservatórios elevados como se pode visualizar na Figura a seguir.

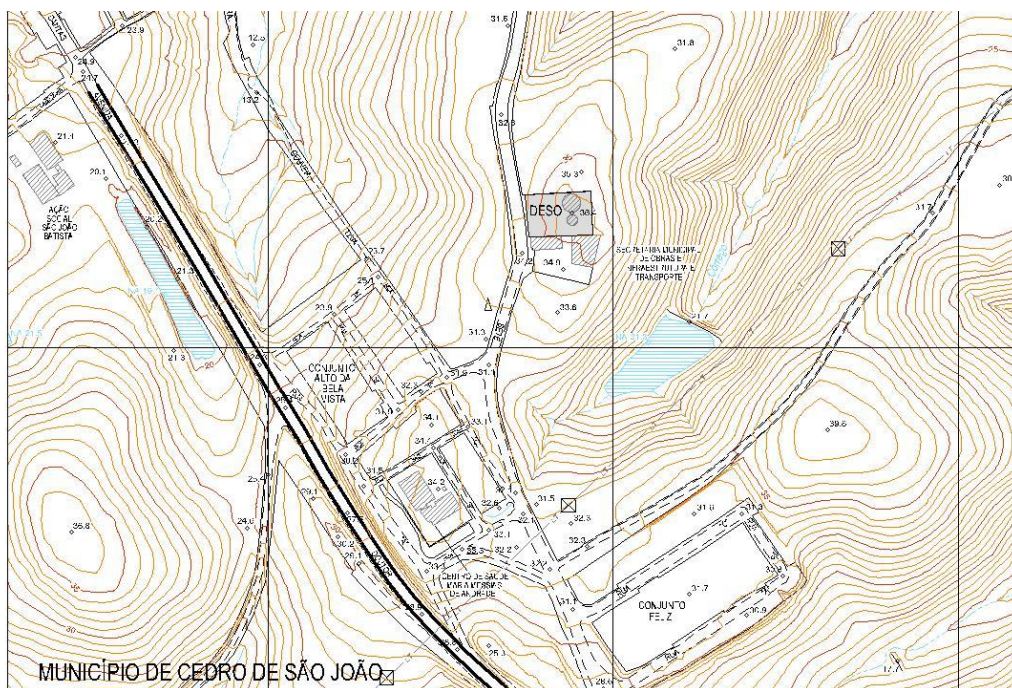


Figura 9 - Proposta de implantação de um novo reservatório elevado

7 DÉFICITS DO SES

7.1 CRITÉRIOS DE CÁLCULO

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

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

7.2 METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

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

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

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

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

7.3 CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO DE ESGOTO

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

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	7,28	0,0%	0,0%	0,0	0,0	0,00	0,00
5	9,06	45,0%	100,0%	3,9	1,2	5,05	5,05
10	10,89	90,0%	100,0%	8,6	2,6	11,14	11,14
15	11,33	90,0%	100,0%	8,9	2,7	11,61	11,61
20	11,57	90,0%	100,0%	9,1	2,7	11,79	11,79
25	11,67	90,0%	100,0%	9,1	2,7	11,89	11,89
30	11,65	90,0%	100,0%	9,1	2,7	11,89	11,89
35	11,52	90,0%	100,0%	9,1	2,7	11,79	11,79

Tabela 17 – Contribuição de Esgoto para Cedro de São João

O déficit de tratamento total é de 11,79L/s.

De acordo com o item 0(Esgotamento Sanitário), o sistema de esgotamento sanitário encontra-se em fase de implantação pela CODEVASP, com previsão para conclusão no ano de 2023, e que deverá ser entregue à DESO para operação.

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 Cedro de São João 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 Cedro de São João 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 Cedro de São João, s/n, 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

A seguir tem-se os Projetos em Execução pela DESO para Ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Propriá.

A tomada d'água está implantada em cota acima de níveis mínimos atingidos pelo rio em eventos de liberações mínimas de vazão pelo reservatório de Xingó.

Deverá ser implantada uma nova captação flutuante, a ser instalada junto à Captação da Adutora do São Francisco, local favorável pela disponibilidade de energia elétrica, bem como pelo regime do Rio São Francisco junto à tomada d'água existente.

Deverá ser implantada uma nova linha adutora, com diâmetro de 400 mm e cerca de 2 km de extensão, interligando-se com as duas linhas de água bruta existentes, conforme esquema apresentado a seguir.

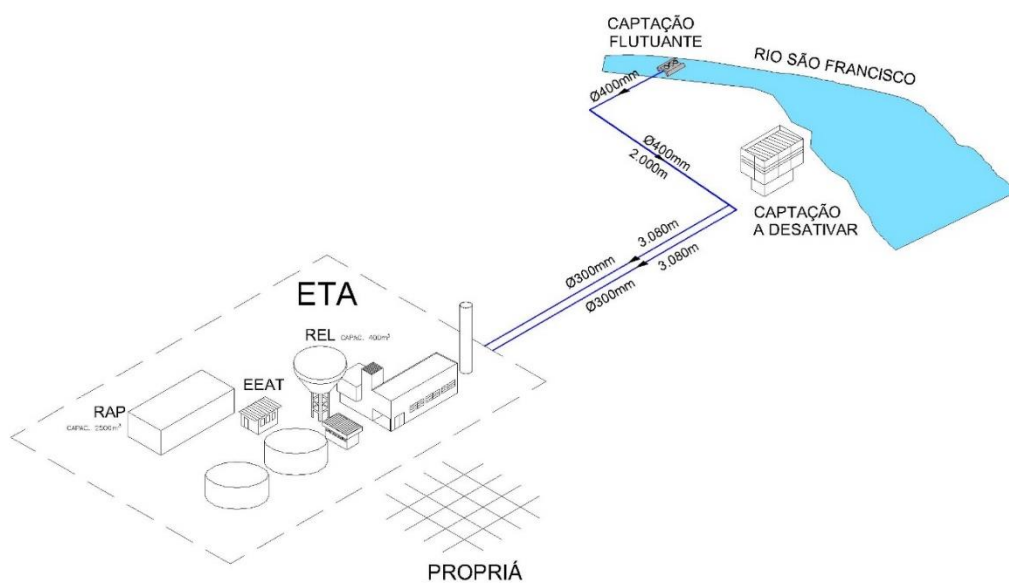


Figura 10 – Esquema com uma nova linha adutora a ser implantada

Os novos conjuntos elevatórios a serem instalados deverão possuir as seguintes características principais:

Vazão de recalque	150 l/s
Adutoras de recalque	
Tramo 1	Diâmetro 400 mm – L = 2.000 m

Tramo 2	Diâmetro 2 x 300 mm – L=3.080 m
Conjuntos elevatórios 1 + 1 R	
Altura manométrica	70 mca
Potência unitária	250 CV

A ETA de Propriá deverá ser reformada, executando-se, pelo menos as seguintes intervenções, conforme especificação técnica elaborada pela equipe técnica da DESO.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA REFORMA PREPARADA PELA DESO (RESUMIDA)

1. Mistura rápida

1.1 Ampliação da Câmara de admissão de água

Ampliação da câmara de admissão de água na calha Parshall, através da instalação de uma caixa em fiberglass na parte inferior da câmara, com demolição da placa de fundo em concreto.

1.2 Difusores de produtos químicos

Substituição dos quatros difusores de produtos químicos existentes. Seus pontos de aplicação serão barrilha como auxiliar de coagulante, será na caixa de chegada da água bruta na ETA, como correção final do pH será no tanque de contato; coagulante será na calha Parshall a jusante da garganta; o cloro e flúor na entrada do tanque de contato.

2. Medidor de nível ultrassônico

O medidor de nível ultrassônico a ser fornecido, deverá ser instalado em substituição ao medidor de nível existente na calha Parshall

3. Floculador hidráulico

3.1 Chicanas

As placas existentes em fibrocimento (chicanas) deverão ser substituídas por placas em compensado naval revestido em fibra de vidro, com instalação inclusa.

4. Módulos de decantação

4.1 Placas de decantação

As placas paralelas, em cimento amianto, de decantação, existentes deverão ser substituídas por módulos de decantação tipo colmeia em fibra de vidro, estando inclusa retirada das placas existentes e instalação dos módulos.

4.2 Placas vertedoras

Placas vertedoras fabricadas em fibra de vidro, a serem instaladas em toda extensão das calhas coletoras de água decantada propiciando o nivelamento destas.

5. Sistema de descarte de lodo

Deverá ser executado serviço de desobstrução das tubulações de 100 mm que interligam os poços de concentração de lodo das câmaras de decantação aos canais de descarga.

6. Sistema pneumático

O sistema pneumático a ser fornecido, será responsável pelo acionamento das válvulas pneumáticas de descarte de lodo do decantador. Este deverá ser composto por:

- Sistema de distribuição e controle de ar, composto por: tubulações e conexão em polipropileno, válvulas de esferas, manômetros;
- Compressor alternativo para uma vazão de 240 litros/minutos, e motor com potência de 1,0 CV.

7. Unidades de filtração

7.1 Material filtrante

Deve ser substituído o material filtrante de todas das quatro unidades de filtração, estando inclusa retirada do material existente e colocação do novo material a ser fornecido.

7-2 Sistema de lavagem superficial

Será realizada a recuperação do sistema de lavagem superficial dos filtros. Estando incluso os seguintes serviços: retirada de vazamentos, limpeza dos orifícios, limpeza interna dos tubos, substituição dos tubos e conexões em estado avançado de corrosão, recuperação ou substituição das cantoneiras de fixação dos barriletes em estado avançado de corrosão.

7.3 Conjunto moto-bomba

Deverá ser realizada manutenção do único conjunto moto-bomba existente utilizado no sistema de lavagem superficial, sendo esta bomba tipo centrífuga, KSB ETANORM 50-125, 7,5 HP. E ainda, ser fornecido conjunto moto-bomba para trabalhar como reserva do citado acima. Devido o modelo apresentado está fora de linha, deverá ser fornecido o especificado abaixo (correspondente ao existente):

- 01 (um) conjunto motobomba, tipo centrifuga, eixo horizontal, MEGANORM 50-125 trifásico, 60Hz, 3500 rpm, 7,5 HP.

7.4 Sistema de lavagem geral

Deverão ser executados diversos reparos no sistema de lavagem geral, visando o bom funcionamento deste, estando incluso substituição das válvulas de pé das unidades de bombeamento, recuperação das válvulas borboletas de controle de vazão de água para lavagem dos filtros.

7.5 Conjunto moto-bomba

Deverá ser realizada manutenção dos dois conjuntos moto-bomba existentes utilizados para recalque da água tratada até o reservatório elevado de lavagem dos filtros, KSB modelo ETA 250-29, 30,0 CV, 1140 rpm.

7.6 Quadro de Comando e Proteção

- Quadro metálico para comando e proteção de motores, composto por 02 (duas) chaves soft-start de 30.0 CV (bombas de recalque): inclui potenciômetros e disjuntores anti-curto e falta de fase, barramento, fiação e terminais.

8. Cloro

8.1 Tanque de armazenamento

Dois tanques cilíndricos verticais de fundo plano, com capacidade cada um de 1.500 litros, fabricado em plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV), seguindo as normas ASMT-D790 e NBS-PS 15.

Características principais:

Quantidade Diâmetro interno Altura total Volume útil;

02 unidades 1.400 mm 1.100 mm | 1.500 litros.

8.2 Misturador

Dois misturadores para solução de cloro, sendo um para cada tanque, em aço inox.

8.3 Bomba dosadora

Duas bombas dosadoras, do tipo peristáltica, motor de 0,25cv, 60Hz, IP-55, com capacidade para atender vazão máxima de 50,0 l/h, pressão de 2 bar, para operarem no esquema de 1+1 de reserva.

9 Ácido fluorssilícico

9.1 Tanque de armazenamento

Dois tanques cilíndricos verticais de fundo plano, com capacidade cada um de 1.500 litros, fabricado em plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV), seguindo as normas ASMT-D790 e NBS-PS 15.

Características principais:

Quantidade Diâmetro interno Altura total Volume útil;

02 unidades 1.400 mm 1.100 mm 1.500 litros.

9.2 Misturador

Dois misturadores para solução de ácido fluorssilícico, sendo um para cada tanque em aço inox.

9.3 Bomba dosadora

Duas bombas dosadoras, do tipo peristáltica, motor de 0,25cv, 60Hz, IP-55, com capacidade para atender vazão máxima de 10,0 l/h, pressão de 2 bar, para operarem no esquema de 1+1 de reserva.

10. Casa de química

10.1 Floculante a base de alumínio

10.1.1 Tanque de armazenamento

Dois tanques cilíndricos verticais de fundo plano, com capacidade cada um de 10,0 m, fabricado em plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV), seguindo as normas ASMT-D790 e NBS-PS 15 e projeto técnico e construtivo.

Características principais:

Quantidade Diâmetro interno Altura total Altura cilíndrica Volume útil

02 unidades 2.000 mm 3.500 mm 3.200 mm | 10.000 litros

10.1.2 Bomba dosadora

Duas bombas dosadoras, do tipo peristáltica, motor de 0,25cv, 60Hz, IP-55, com capacidade para atender vazão máxima de 25,0 l/h, pressão de 2 bar, para operarem no esquema de 1+1 de reserva.

11. Hidróxido de sódio líquido

11.1 Tanque de armazenamento

Dois tanques cilíndricos verticais de fundo plano, com capacidade cada um de 10,0 m³, fabricado em plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV), seguindo as normas ASMT-D790 e NBS-PS 15 e projeto técnico e construtivo.

Características principais:

Quantidade Diâmetro interno Altura total Altura cilíndrica | Volume útil

02 unidades 2.000 mm 3.500 mm 3.200 mm 10.000 litros

11.2 Bomba dosadora

Duas bombas dosadoras, do tipo peristáltica, motor de 0,25cv, 60Hz, IP-55.

Além dos equipamentos, a especificação técnica da DESO prevê extensas obras de recuperação das obras civis internas e externas da ETA, reservatórios e prédio de administração.

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 Cedro de São João.

Item	Quantidade
Instalação de Novos Hidrômetros (unid.)	12
Substituição periódica dos hidrômetros (unid.)	13.405
Substituição da rede existente (m)	2.045
Construção de rede incremental (m)	4.961
Execução de novas ligações prediais (unid.)	475

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 Cedro de São João 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 Cedro de São João 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 Cedro de São João, s/n, 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

A seguir é possível observar o sistema de esgotamento sanitário que se encontra em fase de implantação pela CODEVASP, com previsão para conclusão no ano de 2023, e que deverá ser entregue à DESO para operação.

Descrição Geral do Sistema Existente

A cidade de Cedro de São João atenderá toda a área urbanizada da sede municipal, através de 07 (sete) estações elevatórias e respectivos emissários por recalque e de estação de tratamento com dispositivo final no rio Jacaré, afluente do rio São Francisco.

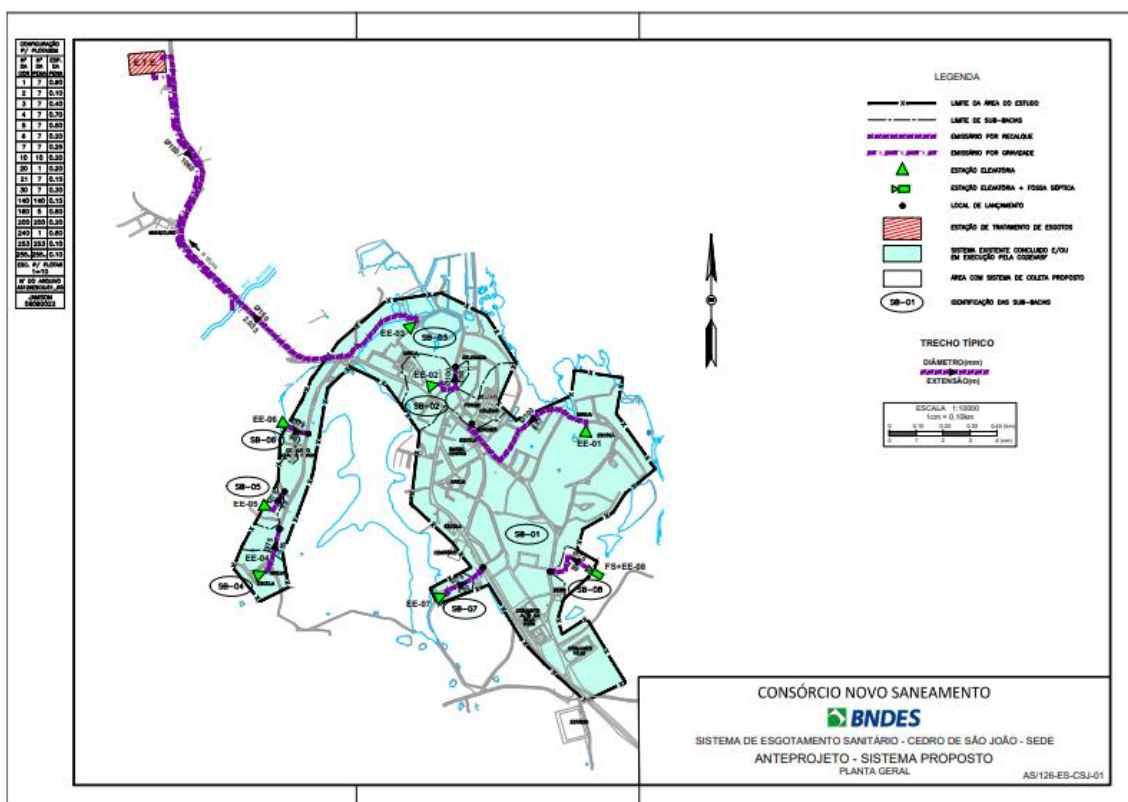
A seguir é possível acompanhar as características das Características das Unidades Existentes.

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	6.044	5.440	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	6.073	5.466	1,16	1,39	2,08	0,27	1,43	1,66	2,35
3	6.101	5.491	2,39	2,86	4,30	0,55	2,94	3,41	4,85
4	6.129	5.516	3,69	4,42	6,63	0,85	4,54	5,27	7,48
5	6.157	5.541	5,05	6,07	9,10	1,17	6,22	7,23	10,26
6	6.186	5.567	6,49	7,79	11,69	1,50	7,99	9,29	13,19
7	6.211	5.590	7,93	9,52	14,28	1,83	9,76	11,35	16,11
8	6.236	5.612	9,42	11,30	16,95	2,17	11,59	13,48	19,13
9	6.261	5.635	10,95	13,14	19,71	2,53	13,48	15,67	22,24
10	6.286	5.657	11,14	13,37	20,05	2,57	13,71	15,94	22,62
11	6.311	5.680	11,23	13,48	20,22	2,59	13,82	16,07	22,81
12	6.326	5.693	11,33	13,59	20,39	2,61	13,94	16,20	23,00
13	6.340	5.706	11,42	13,70	20,55	2,64	14,05	16,34	23,19
14	6.355	5.720	11,51	13,82	20,72	2,66	14,17	16,47	23,38
15	6.370	5.733	11,61	13,93	20,89	2,68	14,28	16,61	23,57
16	6.384	5.746	11,61	13,93	20,89	2,68	14,28	16,61	23,57
17	6.389	5.750	11,70	14,04	21,06	2,70	14,40	16,74	23,76
18	6.394	5.755	11,70	14,04	21,06	2,70	14,40	16,74	23,76
19	6.399	5.759	11,79	14,15	21,23	2,72	14,52	16,87	23,95
20	6.404	5.764	11,79	14,15	21,23	2,72	14,52	16,87	23,95
21	6.409	5.768	11,89	14,26	21,40	2,74	14,63	17,01	24,14
22	6.405	5.765	11,89	14,26	21,40	2,74	14,63	17,01	24,14
23	6.402	5.762	11,89	14,26	21,40	2,74	14,63	17,01	24,14
24	6.398	5.758	11,89	14,26	21,40	2,74	14,63	17,01	24,14
25	6.394	5.755	11,89	14,26	21,40	2,74	14,63	17,01	24,14
26	6.390	5.751	11,89	14,26	21,40	2,74	14,63	17,01	24,14
27	6.378	5.740	11,89	14,26	21,40	2,74	14,63	17,01	24,14
28	6.367	5.730	11,89	14,26	21,40	2,74	14,63	17,01	24,14
29	6.355	5.720	11,89	14,26	21,40	2,74	14,63	17,01	24,14
30	6.343	5.709	11,89	14,26	21,40	2,74	14,63	17,01	24,14
31	6.331	5.698	11,89	14,26	21,40	2,74	14,63	17,01	24,14
32	6.311	5.680	11,89	14,26	21,40	2,74	14,63	17,01	24,14
33	6.291	5.662	11,79	14,15	21,23	2,72	14,52	16,87	23,95
34	6.271	5.644	11,79	14,15	21,23	2,72	14,52	16,87	23,95
35	6.250	5.625	11,79	14,15	21,23	2,72	14,52	16,87	23,95

Tabela 21 - População Total/Esgotável e Vazões

O desenho nº AS/126-ES-CSJ-01 a seguir mostra o sistema existente com a área de atendimento e das elevatórias e emissários até a estação de tratamento. Para a disposição final tem-se o Rio Jacaré.



9.1.1 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES

O sistema de esgotamento sanitário existente encontra-se em fase de implantação pela CODEVAP, não há informações sobre os efluentes.

9.2 RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES

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

Na Tabela 22 se apresentam os quantitativos previstos das obras complementares do SES de Cedro de São João.

Item	Quantidade
Construção de rede incremental (m)	10.743
Execução de novas ligações prediais (unid.)	2.184

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 considerada a seguinte distribuição entre obra civil e equipamentos/tubulação:

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

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

10.1.2 CRITÉRIOS E DIRETRIZES ESPECÍFICOS

- Ligações intradomiciliares

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

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

- Desapropriações

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

Resultam os seguintes valores de desapropriação:

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

- Substituição de rede de distribuição de água

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

- Reinvestimento

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

- Automação e Telemetria

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

- Estudos e Projetos

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

10.2 OPEX

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

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

10.2.1 PRODUTOS QUÍMICOS

Foram admitidos os seguintes consumos de produtos químicos, resumidos nas Tabelas abaixo.

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

Tabela 23 - Produtos Químicos – SAA

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

Tabela 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:

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

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

10.2.3 TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO DE LODO

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

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

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

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

10.2.4 GESTÃO E RECURSOS HUMANOS

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

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

Administração

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

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

Tabela 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
Recepcionista/Auxiliar administrativo	1.875,00	2.048,31	3.923,31
Auxiliar de Limpeza	1.375,00	1.608,76	2.983,76
Porteiro	1.625,00	1.828,54	3.453,54
Vigia	1.625,00	1.828,54	3.453,54

Tabela 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
Recepcionista/Auxiliar administrativo	1.875,00	2.048,31	3.923,31
Auxiliar de Limpeza	1.375,00	1.608,76	2.983,76
Porteiro	1.625,00	1.828,54	3.453,54
Vigia	1.625,00	1.828,54	3.453,54

Tabela 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 clíper, 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 Cedro de São João ao longo do horizonte de planejamento.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Estruturas	Valor (Mil R\$)
	Ligação Predial	389
	Total rede substituição	561
	Total rede incremental	1.638
	Captação Superficial	352
	Captação Subterrânea	0
	EEAB	0
	Adutora Bruta	534
	EEAT	0
	Adutora Tratada	0
	ETA	0
	Reservação	0
	Hidrometração complementação do parque	2
	Hidrometração substituição	2.286
	Projetos	21
	Aquisição de Áreas	0
	Ambiental	1
	Telemetria e Automação	18
	Programa de perdas - DMC	0
	Reformas	415
	Reinvestimento	422
	Total CAPEX SAA	6.639
	Produtos Químicos	0
	Transporte Lodo	0
	Energia Elétrica	2.823
	Recursos Humanos	8.749
	Seguro	579
	Total OPEX SAA	12.150

Tabela 39 - Custos de Capex e Opex do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Cedro de São João

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Estruturas	Valor (Mil R\$)
	Ligação	3.420
	Rede Coletora	4.427
	EEE	0
	Linha de Recalque	0
	Linha de Gravidade	0
	ETE	0
	Tratamento de lodo	0
	Emissário	0
	Projetos	221
	Aquisição de Áreas	0
	Ambiental	132
	Telemetria e Automação	0
	Reformas	0
	Reinvestimento	0
	Total CAPEX SES	8.201
	Produtos Químicos	949
	Transporte Lodo	568
	Energia Elétrica	1.884
	USI	0
	Recursos Humanos	8.248
	Ambiental	0
	Seguro	582
	Aluguel	0
	Miscelâneas	0
	Total OPEX SES	12.231

Tabela 40 - Custos de Capex e Opex do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Cedro de São João

Ano	Custo total (Mi R\$)
1	446
2 a 5	3.560
6 a 10	3.080
11 a 15	2.578
15 a 20	2.416
21 a 25	2.293
26 a 30	2.221
31 a 35	2.197
Total	18.790

Tabela 41 - Estimativas de custos para implantação e operação dos SAA do município de Cedro de São João 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	193
2 a 5	4.486
6 a 10	5.877
11 a 15	2.083
15 a 20	2.016
21 a 25	1.951
26 a 30	1.924
31 a 35	1.901
Total	20.432

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