

Apêndice 1

Relatório de Insumos para a Elaboração de Planos Regionais de Saneamento Básico (PRSB) Município de São Miguel do Aleixo

ÍNDICE

PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO ALEIXO	5
1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO	5
2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	5
2.1 LOCALIZAÇÃO E INSERÇÃO REGIONAL	5
2.2 DEMOGRAFIA	6
2.3 DESENVOLVIMENTO HUMANO	6
2.4 EDUCAÇÃO	7
2.5 SAÚDE	7
2.6 RENDA	8
2.7 CLIMA	8
2.8 RELEVO, SOLO E VEGETAÇÃO	8
2.9 DISPONIBILIDADE HÍDRICA E QUALIDADE DAS ÁGUAS	8
2.9.1 DIVISÃO HIDROGRÁFICA EXISTENTE	9
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	13
2.9.5 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	14
2.9.6 SÍNTESE DOS RESULTADOS	15
2.9.7 ANÁLISE DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS	17
2.10 ASPECTOS AMBIENTAIS	18
2.10.1 REGULARIDADE AMBIENTAL	18
2.10.2 LICENÇAS AMBIENTAIS VIGENTES	18
2.10.3 OUTORGAS DE RECURSOS HÍDRICOS	18
2.10.4 PROGRAMA SOCIOAMBIENTAIS	19
2.10.4.1 ANÁLISE DOS PROGRAMAS E POLÍTICAS SOCIOAMBIENTAIS DA EMPRESA	19
2.10.4.2 AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	20
2.10.4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS E PASSIVOS SOCIOAMBIENTAIS EXISTENTES E POTENCIAIS	20
2.10.4.4 PONTOS CRÍTICOS E RECOMENDAÇÕES DE AJUSTE À ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS	21

2.10.4.5	INDICAÇÃO DE ADOÇÃO DE MECANISMOS DE MITIGAÇÃO DOS RISCOS SOCIOAMBIENTAIS QUE ASSEGUREM A SUSTENTABILIDADE E CONTINUIDADE DAS OPERAÇÕES	21
2.10.5	INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	21
2.10.6	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	21
2.11	PARCELAMENTO	22
2.12	USO E OCUPAÇÃO	22
2.13	ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL	22
2.14	ATIVIDADES E VOCAÇÕES ECONÔMICAS	22
2.15	REGULAÇÃO E TARIFICAÇÃO	23
3	DIAGNÓSTICO	24
3.1	SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	24
3.2	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	24
3.2.1	CARACTERIZAÇÃO GERAL	25
3.2.2	DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES EXISTENTES	40
3.2.2.1	SISTEMA INTEGRADO ALTO SERTÃO	40
3.2.2.2	EM RELAÇÃO À QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA	40
3.2.2.3	EM RELAÇÃO AO BLOCO HIDRÁULICO	40
3.2.2.4	RELAÇÃO A PRODUTOS QUÍMICOS	41
3.2.2.5	RELAÇÃO A TRATAMENTO DE FASE SÓLIDA	41
3.2.3	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA	41
3.3	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	42
4	OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS	42
4.1	ÍNDICES DE ATENDIMENTO DO SAA E SES	42
5	PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA	44
5.1	PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA DAS ÁREAS URBANAS	44
5.2	PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS DOS POVOADOS	47
6	DÉFICITS DO SAA	48
6.1	CRITÉRIOS DE CÁLCULO	48
6.1.1	CONSUMO DE ÁGUA	48
6.1.2	DEMANDA DE ÁGUA	48
6.1.3	PERDAS FÍSICAS E COMERCIAIS	49
6.1.4	HIDROMETRAÇÃO	50
6.1.5	ATENDIMENTO À POPULAÇÃO FLUTUANTE	51

6.1.6	COEFICIENTES UTILIZADOS NO DIMENSIONAMENTO DAS DEMANDAS	51
6.1.7	METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO	51
6.2	RESULTADO DA DEMANDA	51
6.3	CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO DE ÁGUA	53
7	DÉFICITS DO SES	54
7.1	CRITÉRIOS DE CÁLCULO	54
7.2	METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO	55
7.3	CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO DE ESGOTO	55
8	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA	55
8.1	RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE	56
8.2	RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES	56
9	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES	58
9.1	RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE	58
9.1.1	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES	60
9.2	RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES	60
10	INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS	61
10.1	CAPEX	61
10.1.1	CRITÉRIOS E DIRETRIZES GERAIS	61
10.1.2	CRITÉRIOS E DIRETRIZES ESPECÍFICOS	62
10.2	OPEX	63
10.2.1	PRODUTOS QUÍMICOS	63
10.2.2	ENERGIA ELÉTRICA	63
10.2.3	TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO DE LODO	64
10.2.4	GESTÃO E RECURSOS HUMANOS	64
10.3	RESULTADOS	71

PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO ALEIXO

1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

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

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

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

2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

2.1 LOCALIZAÇÃO E INSERÇÃO REGIONAL

O município de São Miguel do Aleixo está localizado na região central do Estado de Sergipe, limitando-se a norte com os municípios de São Miguel do Aleixo e N. Sra. Da Glória, a oeste com N. Sra. Aparecida, a sul com Ribeirópolis e a Leste com N. Sra. das Dores. A área municipal ocupa 143,3km² e A sede municipal tem uma altitude de 100 metros e coordenadas geográficas 10°23'21"de latitude sul e 37°22'49"de longitude oeste. O acesso, a partir de Aracaju, é efetuado pelas rodovias pavimentadas BR-235, BR101, SE-106 e SE-302, num percurso total de 95km. Na figura a seguir é apresentada a localização e limites do município.

0,383 e para o ano de 2010 foi de 0,567, representado em termos relativos uma taxa de crescimento de 48,04% e enquadrado na faixa de classificação “Baixo”.

2.4 EDUCAÇÃO

O IDHM Educação é composto por cinco indicadores. Quatro deles se referem ao fluxo escolar de crianças e jovens, buscando medir até que ponto estão frequentando a escola na série adequada à sua idade. O quinto indicador refere-se à escolaridade da população adulta. A dimensão Educação, além de ser uma das três dimensões do IDHM, faz referência ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 – Educação de Qualidade. Em 2010, considerando-se a população de 25 anos ou mais de idade no município - São Miguel do Aleixo, 44,72% eram analfabetos, 17,12% tinham o ensino fundamental completo, 11,03% possuíam o ensino médio completo e 3,46%, 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).

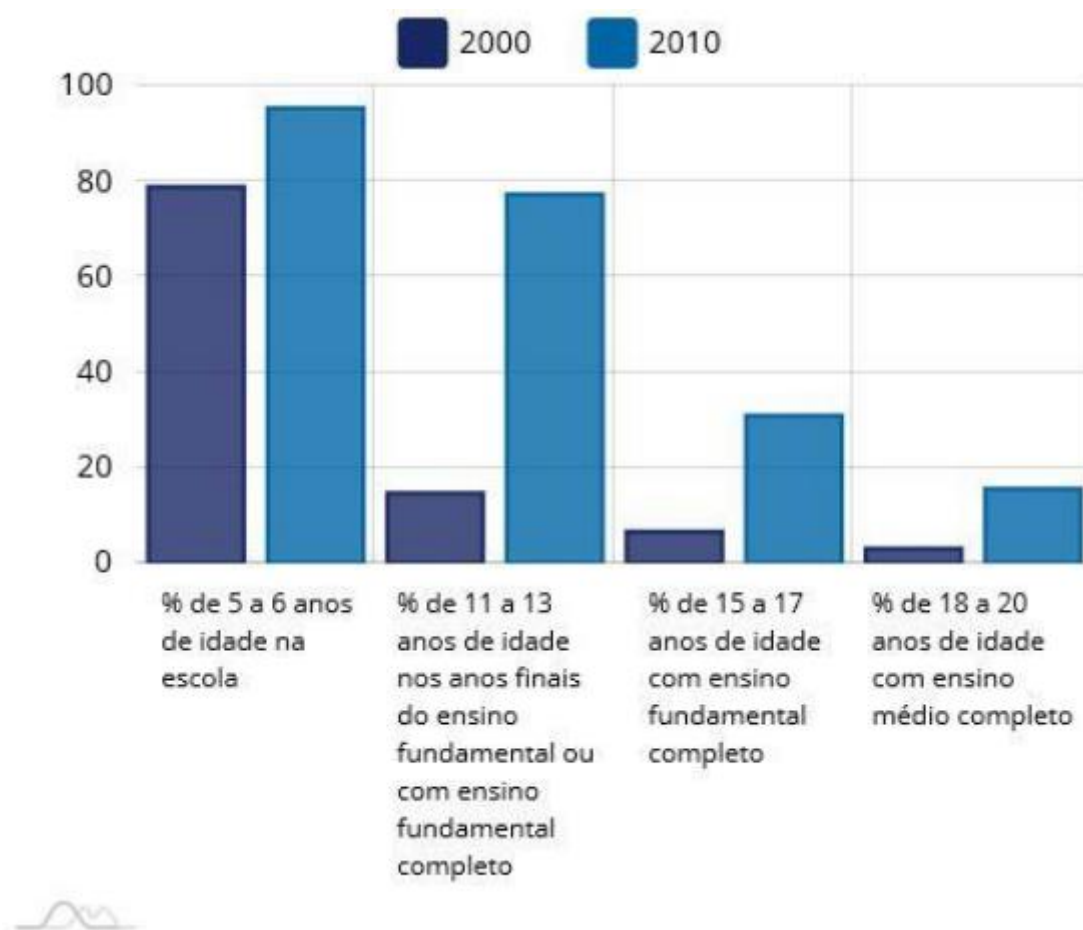


Figura 2 - Fluxo escolar por faixa etária no município – São Miguel do Aleixo

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013).

2.5 SAÚDE

Um dos fatores que refletem as condições do saneamento básico nos municípios é a taxa de mortalidade infantil. Ela é definida como o número de óbitos de crianças com

menos de um ano de idade para cada mil nascidos vivos, e segundo a meta 3.2 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS das Nações Unidas, deve estar abaixo de 12 óbitos por mil nascidos vivos em 2030 no país. No município ela passou de 43,91 por mil nascidos vivos em 2000 para 27,10 por mil nascidos vivos em 2010. Na UF, essa taxa passou de 42,97 para 22,22 óbitos por mil nascidos vivos no mesmo período (PNUD, 2013).

2.6 RENDA

No tocante a renda per capita, o indicador que possibilita mensurar a riqueza produzida em um determinado território, podendo ser o país, unidade federativa, estado ou município é Produto Interno Bruto – PIB. O PIB é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos dentro do território econômico de um país, independentemente da nacionalidade dos proprietários das unidades produtoras (IBGE, 2019). O PIB per capita para ano de 2019 no município foi de R\$ 10.072,68. 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\$ 137,24 em 2000, e de R\$ 279,25 em 2010. Ainda, o Índice de Gini, que mede a desigualdade de renda, no município passou de 0,56 em 2000, para 0,49 em 2010, indicando, portanto, houve redução na desigualdade de renda.

2.7 CLIMA

O município está inserido no Polígono das Secas, tem um clima do tipo megatérmico semiárido, temperatura média no ano de 25°C, precipitação pluviométrica média anual de 800mm e período chuvoso de março a agosto.

2.8 RELEVO, SOLO E VEGETAÇÃO

O relevo está relacionado a uma superfície pediplanada e dissecada em forma de colinas, com aprofundamento fraco de drenagem. Os solos são Litólicos Eutróficos, Podzólico Vermelho Amarelo equivalente Eutrófico e Planosol, com uma vegetação de Capoeira, Caatinga, Campos Limpos e Sujos (SERGIPE.SEPLANTEC/SUPES, 1997/2000).

Todo o território do município está englobado no domínio neo a mesoproterozóico da Faixa de Dobramentos Sergipana. Na metade sul, afloram argilitos, siltitos e arenitos finos intercalados, e localizadamente conglomerados da Formação Lagarto (Grupo Estância), além de filitos, metagrauvacas e metarritmitos finos da Formação Frei Paulo (Grupo Simão Dias). E, por toda a metade norte, ocorrem micaxistos granatíferos, metarritmitos finos, metavulcanitos, metagrauvacas e metarenitos finos relacionados ao Grupo Macururé.

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, Japarutuba, Sergipe, Vaza Barris, Piauí e Real, mas apenas o Japarutuba 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
Japarutuba	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 São Miguel do Aleixo localiza-se na bacia hidrográfica do Rio Sergipe.

2.9.2 UNIDADES DE PLANEJAMENTO – UP

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

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

- Cruzamento com informações socioeconômicas.

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

- Japarutuba Mirim e Siriri, afluentes do Rio Japarutuba;
- 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 Japarutuba e São Francisco, além de Vaza Barris e Piauí. Em virtude da adição das novas unidades, foi eliminada a divisão em alto, médio e baixo de cada bacia. O curso principal passou a ser dividido em apenas duas Unidades.

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

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

Tabela 2 - Unidades de Planejamento

Com essa divisão de Unidades de Planejamento o município de São Miguel do Aleixo está inserido na UP 8 – Alto Rio Sergipe e na UP 11 – Rio Sergipe.

2.9.3 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA

O primeiro aspecto a ser destacado é o fato de que a Bacia do Rio Sergipe concentra 46,5% da população de Sergipe, contendo o território municipal de São Miguel do Aleixo, além de conter o município de Aracaju e a região metropolitana, onde se concentra o maior contingente populacional do Estado.

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

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

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

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

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

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

2.9.4 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

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

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

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

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

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

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

2.9.5 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

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

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

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

Grande parte do Estado é composta por aquíferos intergranulares (Domínio Poroso) associados a sedimentos não consolidados (Coberturas Cenozóicas) que cobrem o embasamento cristalino (Domínio Fraturado).

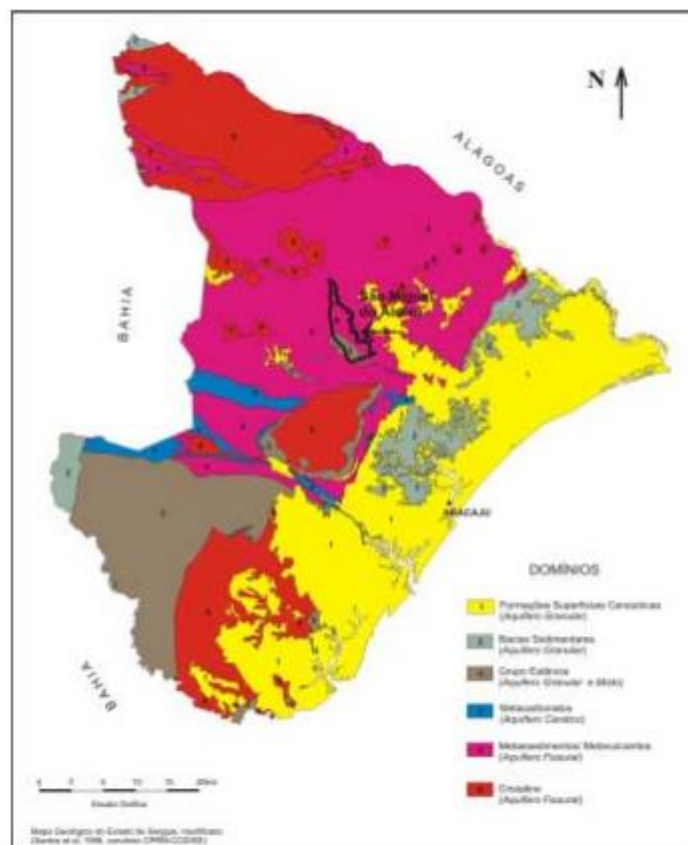


Figura 4 - Domínios Hidrogeológicos do Estado de Sergipe

Fonte: CPRM (2002).

Portanto, São Miguel do Aleixo pode-se distinguir dois domínios hidrogeológicos: Metasedimentos/Metavulcanitos e Grupo Estância. O primeiro ocupa aproximadamente 70% 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.

Descontadas as demandas da Bacia do Rio São Francisco, o restante do estado de Sergipe contabiliza uma demanda de 236.159.693 m³/ano ou 7.489 l/s. A Bacia do Rio Sergipe tem uma demanda de 107.979.409 m³/ano, a segunda maior demanda por bacia.

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

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

Uma análise sucinta da situação dos saldos de balanço apurados por bacia e por Unidade de Planejamento mostra que, na visão do PERH, ocorrem superávits importantes nas bacias do Rio São Francisco e do Rio Sergipe. No primeiro, por ser um manancial de porte

regional que conta com expressiva oferta hídrica. No caso da Bacia do Rio Sergipe porque conta com reservatórios e transposição capazes de atender suas demandas e ainda garantir saldo relevante para atendimento ao crescimento futuro de demanda.

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

2.10 ASPECTOS AMBIENTAIS

2.10.1 REGULARIDADE AMBIENTAL

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

2.10.2 LICENÇAS AMBIENTAIS VIGENTES

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

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

2.10.3 OUTORGAS DE RECURSOS HÍDRICOS

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

A outorga deve ser solicitada ao órgão SERHMA, por meio do site do Sistema de Outorga de Recursos Hídricos de Sergipe – SORHSE, onde serão preenchidos o requerimento e os documentos necessários para solicitação. Sendo documento indispensável para o

processo de renovação da licença, devendo ser apresentada no processo de licenciamento.

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

2.10.4 PROGRAMA SOCIOAMBIENTAIS

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

2.10.4.1 ANÁLISE DOS PROGRAMAS E POLÍTICAS SOCIOAMBIENTAIS DA EMPRESA

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

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

Quadro 1 - Programas ambientais e socioambientais informados pela DESO

2.10.4.2 AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

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

2.10.4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS E PASSIVOS SOCIOAMBIENTAIS EXISTENTES E POTENCIAIS

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

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

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

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

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

O estado de Sergipe, possui seu território inserido dentro de dois grandes biomas brasileiros, a Caatinga e a Mata Atlântica. O município de São Miguel do Aleixo 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

São Miguel do Aleixo 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 São Miguel do Aleixo não possui Unidades de Conservação.

2.11 PARCELAMENTO

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

2.12 USO E OCUPAÇÃO

Em São Miguel do Aleixo não há legislação específica sobre Uso e Ocupação do Solo.

2.13 ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL

São Miguel do Aleixo 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\$ 44.875,00 (x 1000).

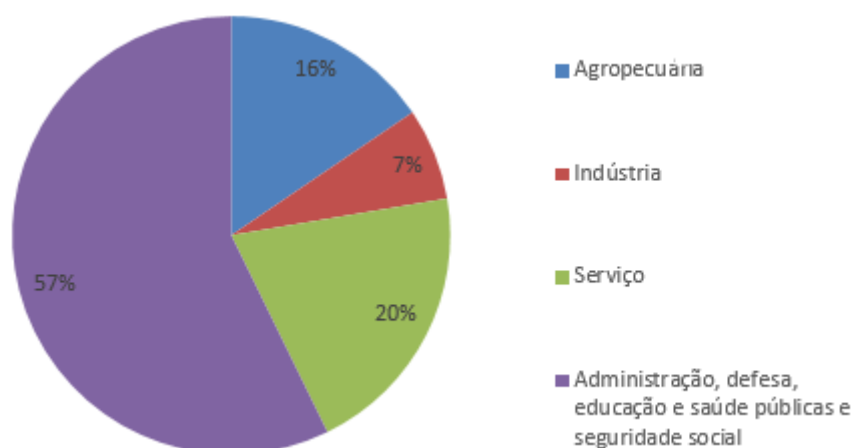


Figura 5 – Atividades Econômicas de São Miguel do Aleixo

Fonte: IBGE (2020).

2.15 REGULAÇÃO E TARIFICAÇÃO

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

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

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

Categorias	Faixas de Consumo	Tarifas	
	m ³	Mínima	R\$ / m ³
Residencial	até 10	43,91	-
	11 a 20		9,82
	21 a 30		14,93
	31 a 50		20,93
	51 a 100		29,12
	>100		37,50
Residencial Social	até 10	21,96	-
	11 a 15		6,88
	16 a 20		7,85
	21 a 30		14,93

Categorias	Faixas de Consumo	Tarifas	
	m ³	Mínima	R\$ / m ³
	31 a 50		20,93
	51 a 100		29,12
	>100		37,50
Comercial	até 10	101,46	-
	>10		17,92
Industrial	até 30	428,87	-
	>30		22,43
Pública	até 10	193,23	-
	>10		29,53

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

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

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

3 DIAGNÓSTICO

3.1 SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

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

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 São Miguel do Aleixo faz parte do sistema Integrado Alto Sertão.

O Estudo de Concepção da implantação do Sistema Integrado da Adutora do Alto Sertão foi elaborado nos anos de 1979 e 1980, tendo as obras de implantação do Sistema sido concluídas em 1984.

Inicialmente, até o ano de 1994, o sistema fornecia água bruta do Rio São Francisco às Sedes Municipais de Porto da Folha, Poço Redondo, Monte Alegre de Sergipe e Nossa senhora da Glória, ano em que quando foi concluída a instalação da Estação de Tratamento de Água Delmiro Gouveia, construída na cidade de Porto da Folha.

No final dos anos 90 foi implantado o ramal que, saindo de Nossa Senhora da Glória, alimenta as sedes municipais de Nossa Senhora Aparecida, Frei Paulo, Mocambo, Pinhão e Pedra Mole.

O Sistema Integrado do Alto Sertão foi também objeto de diversas obras de integração de novos povoados ao sistema, ampliando a área de atendimento do Sistema sem, contudo, o correspondente aumento da produção de água.

O Sistema Integrado do Alto Sertão é composto pelas seguintes unidades principais.

Manancial: Rio São Francisco

Captação: Flutuante, localizada nas proximidades do povoado Ilha do Ouro, município de Porto da Folha, vazão de 280 l/s;

Tratamento: Estação tipo compacta, processo de tratamento por filtração direta ascendente, capacidade tratamento 270 l/s;

Reservação Principal: 3 reservatórios (2 x 1.250 m³ e 1 x 300 m³), totalizando 2.800 m³;

Reservação Secundária: 36 reservatórios, de 50 m³ a 900 m³, totalizando 4.685 m³;

Adução Principal e Secundária: 321,639 km de adutoras, diâmetros de 50 mm a 500 mm e 4 Estações Elevatórias.

3.2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

Descrição Geral de São Miguel do Aleixo

A topografia apresenta declividades da ordem de 1,5%; as vias possuem pavimentação em asfalto e paralelepípedos, sendo o solo para escavação de valas classificado da seguinte forma:

- 1ª categoria: 68%;
- 2ª categoria: 28%;
- 3ª categoria: 4%.

Cerca de 25 % das vias públicas urbanas são asfaltadas, 40 % cobertas com pavimento articulado e os restantes 35 % não são pavimentados.

Sistema de Integrado Alto Sertão

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

Captação e Elevatória de Água Bruta EE-0



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

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

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

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

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

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

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



- Estação elevatória EE-0

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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



Vista externa da casa de bombas



Vista externa da subestação elétrica



Vista da caixa de areia e poço de sucção



Vista interna da elevatória EE0

– Estação de Tratamento do Alto Sertão

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

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

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

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

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

Nas fotos seguintes se apresentam aspectos gerais da ETA Delmiro Gouveia



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



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

Qualidade da água bruta

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

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

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



Vistas do Rio São Francisco nas proximidades da seção de captação



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

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

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

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

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

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

Suas características principais são de alcalinidade total média alta (sempre acima de 20 mg/L CaCO₃), pH acima de 7,2, teores de cor aparente dominantes sobre os de turbidez, além de ambos se apresentarem com reduzidos valores, e baixas concentrações de sólidos dissolvidos e de indicadores microbiológicos (coliformes termotolerantes/100 ml, principalmente).

Processo de Tratamento Implantado

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

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

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

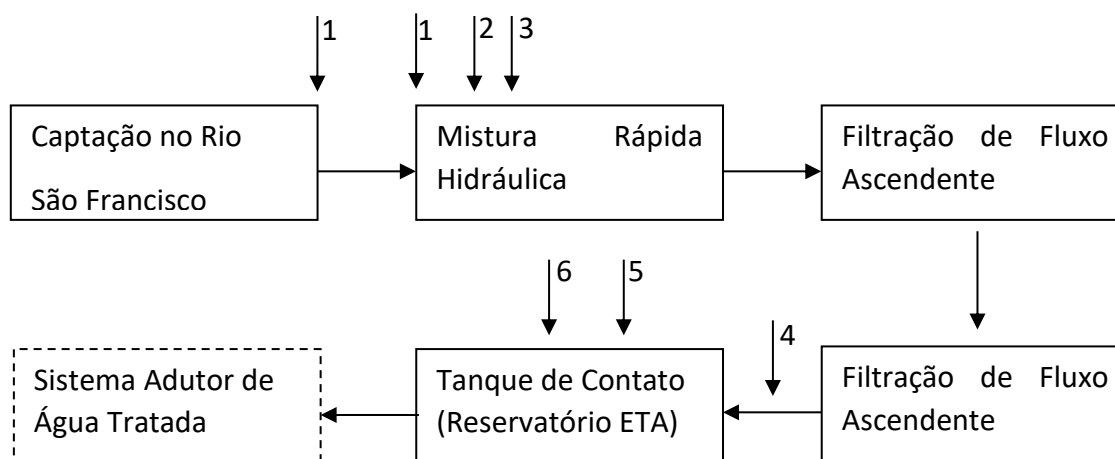
Esse sistema atende também à coleta de água de lavagem. A soleira sobrelevada na saída da tubulação de descida de água de lavagem foi o detalhe concebido no projeto dos filtros para se evitar perda de água filtrada pelo circuito de água de lavagem.

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

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

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

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



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

3.4 - Unidades de Tratamento de Fase Líquida

Estado de Conservação das Unidades

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

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

– Estação Elevatória de Água Tratada EE-1

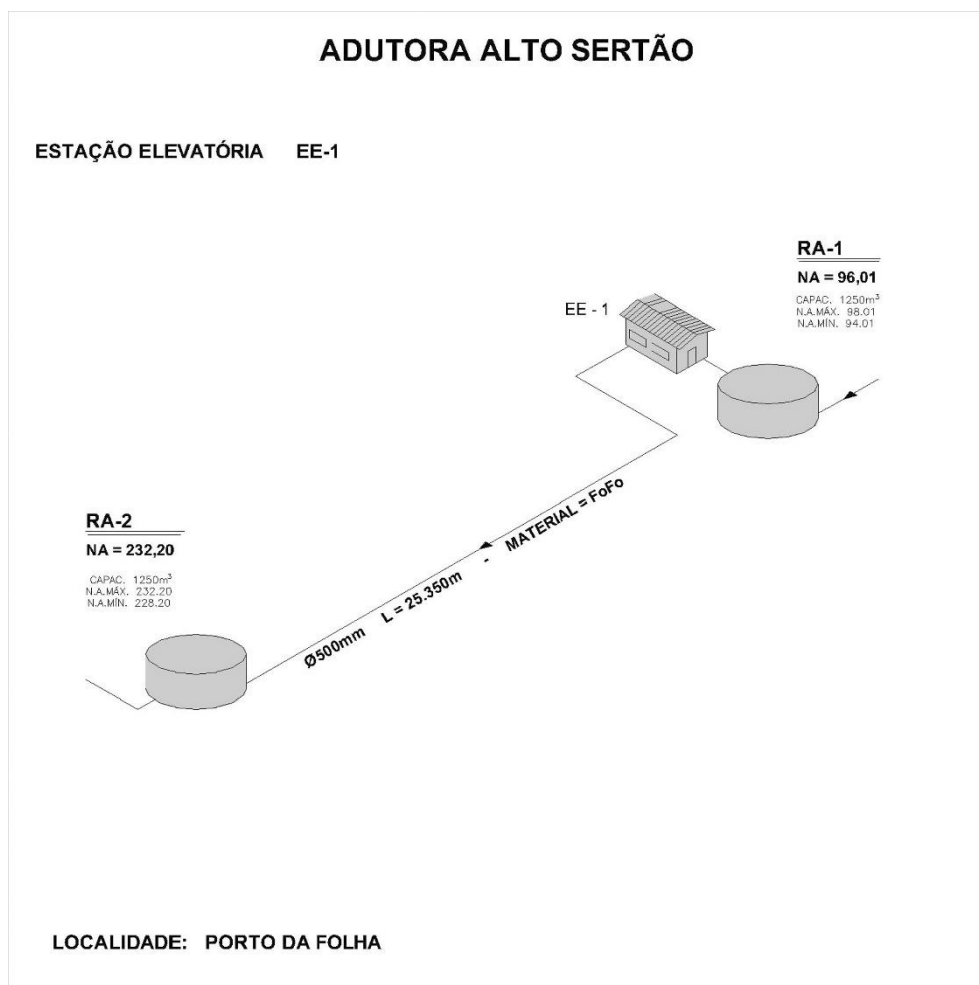
A denominada área 1 do Sistema Integrado abriga a Estação de Tratamento de água do Alto Sertão, denominada ETA Delmiro Gouveia e a Estação Elevatória EE-1. No item 3 deste relatório apresenta-se uma descrição detalhada da ETA, e o diagnóstico efetuado, identificando suas deficiências e propondo-se as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

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

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

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

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



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



Vista geral interna da estação elevatória EE-1



Detalhe de um conjunto elevatório



Vista dos quadros de comando dos conjuntos



Vista externa da estação elevatória

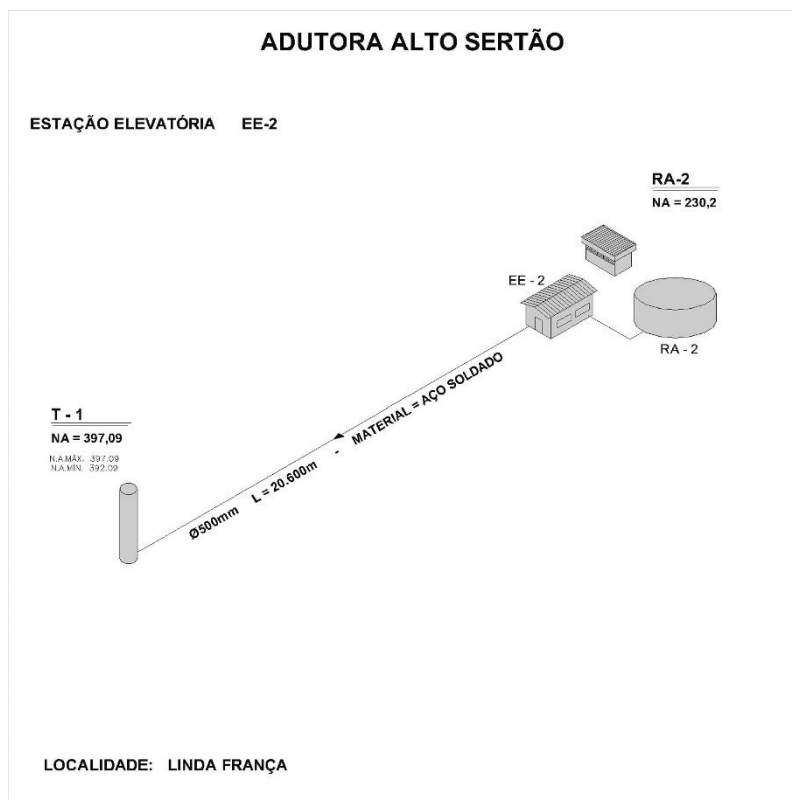
– Estação Elevatória EE-2 - Área 2

A Área 2 situa-se junto ao povoado de Linda França e abriga a Estação Elevatória EE-2 e um reservatório circular com capacidade de 1.250 m³.

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

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

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



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

– Reservatório de transição T-1 – Serra do Boi

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

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

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

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

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

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



Vista do reservatório T-1



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



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



Vista geral da área murada do reservatório T-1

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

– Estação elevatória EE-3 - Área 3

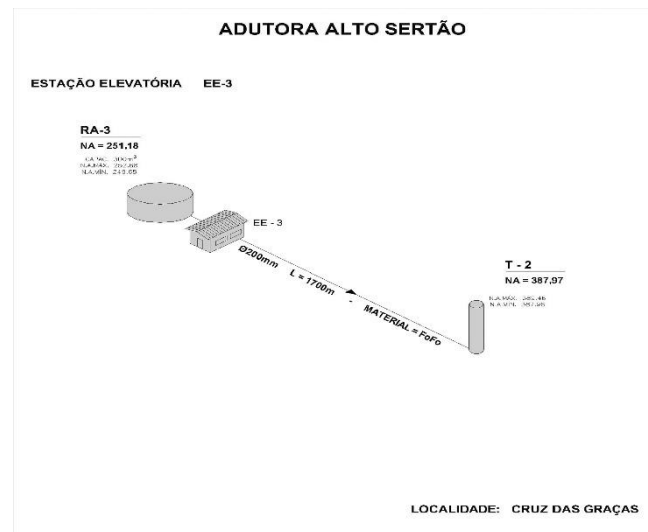
A Área 3 situa-se junto à localidade de Cruz das Graças e abriga a Estação Elevatória EE-3. A casa de bombas com 9,50 m de extensão e 4,30 m de largura abriga três conjuntos

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

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

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

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



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



Vista geral dos conjuntos elevatórios



Vista dos quadros de comando dos conjuntos elevatórios



Vista externa do posto de cloração



Vista geral dos equipamentos de cloração

O posto de cloração está operando normalmente.

A área urbana de **São Miguel do Aleixo** é abastecida através de uma derivação na adutora do Alto Sertão, no tramos entre a Área 1.200, em Nossa Senhora da Glória, e a derivação para abastecimento de Nossa Senhora Aparecida, como se pode visualizar no esquema a seguir.

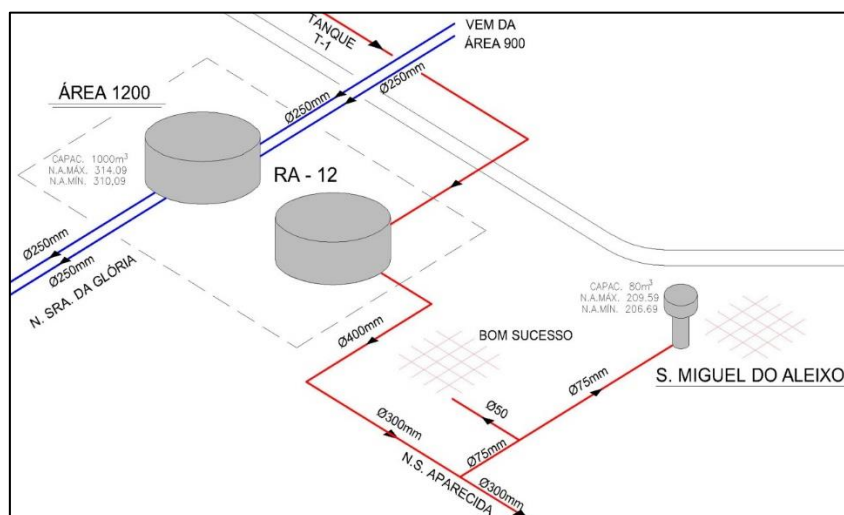


Figura 6 - Abastecimento em São Miguel do Aleixo

O Plano de Obras de Ampliação do Sistema Integrado da adutora do Alto Sertão, parcialmente executado, prevê a implantação de uma subadutora para São Miguel do Aleixo, com diâmetro de 150 mm e 8.034 metros de extensão.

A Implantação do referido Plano está paralisada no momento, aguardando nova licitação pela DESO para conclusão dele.

Rede de distribuição de água

Segundo o critério definido, serão necessários 3.973 metros de redes de distribuição para reforço ou substituição de redes existentes, com os seguintes diâmetros.

Diâmetro (mm)	Extensão (m)
50	3.184
75	229
100	172
150	171
200	115
250	102
TOTAL	3.973

3.2.2 DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES EXISTENTES

3.2.2.1 SISTEMA INTEGRADO ALTO SERTÃO

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

3.2.2.2 EM RELAÇÃO À QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA

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

3.2.2.3 EM RELAÇÃO AO BLOCO HIDRÁULICO

- Necessidade de extinguir o by pass de água bruta em relação aos filtros.
- Necessidade de recuperar estruturalmente o filtro desativado.
- Necessidade de nivelar igualmente todas as canaletas de coleta de filtrado e água de lavagem dos filtros.
- Necessidade de reestruturar o processo de coagulação através de recuperação da operação de mistura rápida.
- Necessidade de oferecer tempo superior ao existente para desenvolvimento da microfloculação da água coagulada.
- Necessidade de reduzir a velocidade nos manifolds e nos tramos de saída destes para cada filtro.
- Necessidade de redirecionar o sentido de entrada de água para lavagem (e, simultaneamente, o de água filtrada) para proteger a estruturação original da camada suporte.
- Necessidade de remover e substituir todo o material granular: suporte e filtrante.
- Necessidade de evitar que água de lavagem alcance a saída de água filtrada na canaleta geral de saída de cada filtro.
- Necessidade de comandar à distância todas as válvulas periféricas aos filtros.
- Necessidade de automatizar a operação dos filtros e das bombas de água para lavagem.
- Necessidade de monitorar on line a turbidez de cada filtro.

- Necessidade de medir e controlar a velocidade de água para lavagem dos filtros.
- Necessidade de monitorar on line os seguintes parâmetros de saída de água tratada do reservatório de armazenamento: vazão, pH, turbidez, fluoreto e cloro residual livre.

3.2.2.4 RELAÇÃO A PRODUTOS QUÍMICOS

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

3.2.2.5 RELAÇÃO A TRATAMENTO DE FASE SÓLIDA

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

3.2.3 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

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

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

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

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

3.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

A cidade de São Miguel do Aleixo não possui sistema de esgotamento sanitário.

4 OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

4.1 ÍNDICES DE ATENDIMENTO DO SAA E SES

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

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

Onde:

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

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

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

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

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

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

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

Município	Índice de Atendimento	
	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%
Cedro de São João	98,0%	0,0%

Município	Índice de Atendimento	
	SAA	SES
Moita Bonita	98,0%	0,0%
Monte Alegre de Sergipe	98,0%	0,0%
Muribeca	98,0%	0,0%
Neópolis	98,0%	0,0%
Nossa Senhora Aparecida	98,0%	0,0%
Nossa Senhora da Glória	98,0%	0,0%
Nossa Senhora das Dores	98,0%	41,6%
Nossa Senhora de Lourdes	98,0%	0,0%
Nossa Senhora do Socorro	80,0%	61,1%
Pacatuba	98,0%	70,3%
Pedra Mole	98,0%	0,0%
Pedrinhas	45,0%	0,0%
Pinhão	98,0%	0,0%
Pirambu	99,0%	0,0%
Poço Redondo	95,0%	0,0%

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

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

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

5 PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA

5.1 PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA DAS ÁREAS URBANAS

- Metodologia de Projeção da População Residente para as Áreas Urbanas

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

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

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

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

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

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

O modelo aqui utilizado estimou cada componente demográfico por agrupamentos típicos de Sergipe, a saber: Região Metropolitana de Aracaju, Leste Sergipano, Agreste Sergipano e Sertão Sergipano.

- **Metodologia de Projeção da População Flutuante**

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

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

Não foi considerada população flutuante nos povoados.

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”.

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

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

Ano/Municípios	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065
Agreste Sergipano	257.761	277.427	292.644	307.047	318.672	327.189	330.383	329.442	327.280	321.988	314.066	304.766
Aquidabã	11.457	12.172	12.785	13.403	13.902	14.261	14.361	14.274	14.139	13.876	13.505	13.079
Areia Branca	8.191	10.545	11.337	11.897	12.242	12.441	12.432	12.287	12.123	11.867	11.531	11.155
Campo do Brito	8.330	8.902	9.386	9.858	10.231	10.493	10.562	10.493	10.389	10.193	9.918	9.604
Cumbe	2.271	2.293	2.312	2.356	2.402	2.443	2.455	2.445	2.433	2.401	2.353	2.294
Itabaiana	67.709	72.635	76.803	80.890	84.192	86.593	87.383	86.996	86.275	84.744	82.535	79.968
Lagarto	48.867	52.855	56.450	59.780	62.659	64.888	66.349	66.960	67.169	66.571	65.323	63.742
Macambira	3.063	3.455	3.682	3.826	3.911	3.960	3.949	3.900	3.846	3.764	3.657	3.537
Malhada dos Bois	1.600	1.711	1.801	1.886	1.948	1.989	1.995	1.977	1.953	1.914	1.861	1.801
Malhador	5.626	5.918	6.168	6.426	6.630	6.772	6.797	6.740	6.664	6.532	6.353	6.149
Moita Bonita	4.600	4.987	5.205	5.353	5.443	5.494	5.471	5.397	5.320	5.205	5.056	4.891
Muribeca	3.288	3.500	3.658	3.795	3.890	3.949	3.945	3.898	3.846	3.765	3.658	3.539
Nossa Senhora das Dores	16.027	16.985	17.810	18.668	19.390	19.936	20.128	20.056	19.908	19.571	19.073	18.489
Poço Verde	12.312	12.989	13.576	14.203	14.741	15.156	15.309	15.263	15.160	14.912	14.540	14.100
Riachão do Dantas	4.872	5.095	5.276	5.458	5.595	5.685	5.684	5.621	5.548	5.433	5.280	5.109
São Domingos	5.147	5.700	6.087	6.374	6.555	6.661	6.656	6.578	6.490	6.353	6.173	5.972
São Miguel do Aleixo	1.747	1.854	1.944	2.034	2.103	2.151	2.161	2.144	2.120	2.079	2.022	1.957
Simão Dias	20.426	21.896	22.969	23.865	24.473	24.844	24.815	24.522	24.194	23.682	23.011	22.261
Tobias Barreto	32.228	33.937	35.394	36.975	38.362	39.472	39.931	39.891	39.703	39.129	38.219	37.118

Tabela 10 - Projeção da população residente total de municípios pertencentes ao Agreste 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
Agreste Sergipano	77.212	90.372	103.193	115.859	126.904	135.659	141.122	143.733	144.893	143.969	141.376	137.838
Aquidabã	3.513	4.008	4.506	5.008	5.441	5.777	5.962	6.026	6.037	5.968	5.837	5.671
Areia Branca	2.163	3.054	3.546	3.963	4.274	4.488	4.581	4.590	4.568	4.495	4.382	4.247
Campo do Brito	2.644	3.165	3.703	4.237	4.706	5.083	5.329	5.461	5.529	5.512	5.425	5.299
Cumbe	704	803	902	996	1.070	1.123	1.150	1.157	1.158	1.146	1.124	1.097
Itabaiana	20.454	24.217	28.139	32.195	35.917	39.026	41.162	42.387	43.084	43.066	42.471	41.536
Lagarto	14.532	16.938	19.406	21.816	23.954	25.655	26.844	27.507	27.865	27.789	27.375	26.778
Macambira	998	1.192	1.353	1.491	1.600	1.681	1.722	1.733	1.731	1.708	1.669	1.621
Malhada dos Bois	458	532	605	675	733	776	798	804	802	789	768	743
Malhador	1.702	1.953	2.200	2.438	2.631	2.770	2.835	2.846	2.836	2.793	2.725	2.642
Moita Bonita	1.472	1.754	1.991	2.182	2.318	2.406	2.437	2.428	2.408	2.364	2.301	2.228
Muribeca	968	1.135	1.289	1.423	1.521	1.586	1.611	1.608	1.596	1.567	1.526	1.478
Nossa Senhora das Dores	4.819	5.560	6.293	7.014	7.621	8.081	8.327	8.406	8.412	8.311	8.125	7.892
Poço Verde	3.773	4.328	4.878	5.425	5.890	6.246	6.441	6.508	6.519	6.446	6.305	6.127
Riachão do Dantas	1.289	1.448	1.604	1.758	1.888	1.987	2.037	2.049	2.047	2.020	1.973	1.916
São Domingos	1.592	1.897	2.173	2.416	2.603	2.737	2.801	2.813	2.805	2.765	2.698	2.618
São Miguel do Aleixo	511	591	679	773	857	925	970	994	1.006	1.003	987	963
Simão Dias	6.206	7.121	7.977	8.779	9.430	9.914	10.159	10.220	10.207	10.073	9.841	9.556
Tobias Barreto	9.414	10.677	11.950	13.272	14.450	15.399	15.956	16.194	16.284	16.154	15.843	15.426

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

Fonte: Censos Demográficos IBGE e modelo Evadan

5.2 PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS DOS POVOADOS

- Metodologia de Projeção de Domicílios para os Povoados**

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

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

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

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

Na Tabela a seguir se apresenta os resultados da projeção de domicílios dos povoados pertencentes ao município de São Miguel do Aleixo.

MUNICÍPIO	LOCALIDADE	ANO									
		2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	
SAO MIGUEL DO ALEIXO	LAGOA DOS TAMPORINS	58	62	66	69	71	73	73	73	72	
SAO MIGUEL DO ALEIXO	POV BAIXA GRANDE	15	16	17	18	18	19	19	19	19	
SAO MIGUEL DO ALEIXO	POV CACHOEIRA	32	34	36	38	39	40	40	40	39	

MUNICÍPIO	LOCALIDADE	ANO								
		2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
SAO MIGUEL DO ALEIXO	POV CAJARANA	20	21	23	24	25	25	25	25	25
SAO MIGUEL DO ALEIXO	POV PATOS	85	90	96	101	105	106	107	107	105
SAO MIGUEL DO ALEIXO	POV SAMBAÍBA	11	12	12	13	14	14	14	14	14

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 São Miguel do Aleixo o consumo de água é de 8,2m³/mês.

6.1.2 DEMANDA DE ÁGUA

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

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

Onde

IP = perda de água total.

6.1.3 PERDAS FÍSICAS E COMERCIAIS

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

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

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

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

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 Itanhy	51,0%
Ilha das Flores	51,0%	Santa Rosa de Lima	51,0%
Indiaroba	51,0%	Santana do São Francisco	51,0%
Itabaiana	48,0%	Santo Amaro das Brotas	48,0%
Itabaianinha	51,0%	São Cristóvão	50,0%
Itabi	65,0%	São Domingos	48,0%
Itaporanga d'Ajuda	51,0%	São Francisco	51,0%
Japaratuba	51,0%	São Miguel do Aleixo	65,0%
Japoatã	51,0%	Simão Dias	51,0%
Lagarto	60,0%	Siriri	51,0%
Laranjeiras	48,0%	Telha	51,0%
Macambira	48,0%	Tobias Barreto	51,0%
Malhada dos Bois	51,0%	Tomar do Geru	51,0%
Malhador	48,0%	Umbaúba	51,0%
Maruim	48,0%		

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

Nesse sentido, considera-se que o Índice de perda total na distribuição de água para o município São Miguel do Aleixo é de 65%.

6.1.4 HIDROMETRAÇÃO

Segundo dados do SNIS, o índice de hidrometração em São Miguel do Aleixo é de 99,8%.

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 São Miguel do Aleixo 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 São Miguel do Aleixo 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	3.955	2.034	1.921	0	773	0	8,0	8,2	98,0%	7,34	8,81	13,22	8,00%	9,58
5	4.015	2.089	1.926	0	840	0	8,0	8,2	98,8%	6,75	8,09	12,14	6,50%	8,66
10	4.074	2.142	1.932	0	912	0	8,0	8,2	99,0%	6,45	7,74	11,62	5,00%	8,15
15	4.105	2.159	1.946	0	961	0	8,0	8,2	99,0%	6,80	8,16	12,24	5,00%	8,59
20	4.100	2.147	1.953	0	989	0	8,0	8,2	99,0%	7,00	8,40	12,60	5,00%	8,84
25	4.080	2.125	1.955	0	1.004	0	8,0	8,2	99,0%	7,09	8,51	12,77	5,00%	8,96
30	4.026	2.087	1.939	0	1.003	0	8,0	8,2	99,0%	7,09	8,51	12,77	5,00%	8,96
35	3.939	2.033	1.906	0	990	0	8,0	8,2	99,0%	7,00	8,40	12,60	5,00%	8,84

Tabela 14 - Demanda de Água para São Miguel do Aleixo

6.3 CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO DE ÁGUA

Cálculo das Demandas e Vazão Máxima de Produção

A Tabela seguinte apresenta os valores requeridos para a Vazão de Produção Máxima Diária (l/s), os quais serão utilizados para a verificação dos déficits de produção do SAA de São Miguel do Aleixo.

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

Ano Concessão	Projeção da Demanda de Água - cobertura							
	Índice de Perdas Total	Índice de Perdas Física	Índice de Perdas Aparentes	Demanda de Água			Índice de Perdas na Produção	Vazão de Produção Máxima Diária (l/s)
				Média Bruta (l/s)	Máxima Diária (l/s)	Máxima Horária (l/s)		
1	65,0%	30,7%	29,8%	7,34	8,81	13,22	8,00%	9,58
5	45,0%	23,7%	19,1%	6,75	8,09	12,14	6,50%	8,66
10	25,0%	16,7%	8,3%	6,45	7,74	11,62	5,00%	8,15
15	25,0%	16,7%	8,3%	6,80	8,16	12,24	5,00%	8,59
20	25,0%	16,7%	8,3%	7,00	8,40	12,60	5,00%	8,84
25	25,0%	16,7%	8,3%	7,09	8,51	12,77	5,00%	8,96
30	25,0%	16,7%	8,3%	7,09	8,51	12,77	5,00%	8,96
35	25,0%	16,7%	8,3%	7,00	8,40	12,60	5,00%	8,84

Tabela 15 - Vazão de Produção Máxima Diária (São Miguel do Aleixo)

Demandas de água no período de estudo e necessidades de reservação

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

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	8,81	761	254	80	-174
2	2.026	8,55	739	246	80	-166
3	2.027	8,37	723	241	80	-161
4	2.028	8,21	709	236	80	-156
5	2.029	8,09	699	233	80	-153
6	2.030	7,98	689	230	80	-150
7	2.031	7,85	678	226	80	-146
8	2.032	7,73	668	223	80	-143
9	2.033	7,62	658	219	80	-139
10	2.034	7,74	669	223	80	-143
11	2.035	7,86	679	226	80	-146

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			
12	2.036	7,94	686	229	80	-149
13	2.037	8,00	691	230	80	-150
14	2.038	8,08	698	233	80	-153
15	2.039	8,16	705	235	80	-155
16	2.040	8,24	712	237	80	-157
17	2.041	8,27	715	238	80	-158
18	2.042	8,32	719	240	80	-160
19	2.043	8,35	722	241	80	-161
20	2.044	8,40	726	242	80	-162
21	2.045	8,43	729	243	80	-163
22	2.046	8,45	730	243	80	-163
23	2.047	8,48	733	244	80	-164
24	2.048	8,50	734	245	80	-165
25	2.049	8,51	735	245	80	-165
26	2.050	8,54	738	246	80	-166
27	2.051	8,53	737	246	80	-166
28	2.052	8,53	737	246	80	-166
29	2.053	8,53	737	246	80	-166
30	2.054	8,51	735	245	80	-165
31	2.055	8,51	735	245	80	-165
32	2.056	8,48	733	244	80	-164
33	2.057	8,45	730	243	80	-163
34	2.058	8,43	729	243	80	-163
35	2.059	8,40	726	242	80	-162

Tabela 16 - Demandas de Água e Volumes de Reservação Requeridos

O reservatório existente, com 80 m³ de capacidade, opera com nível d'água máximo de 209,58 m e mínimo de 206,69 m, não atendendo a toda a área urbana com pressões adequadas.

Propõe-se para São Miguel do Aleixo a implantação imediata de um reservatório elevado com capacidade de 150 m³, implantado em local adequado que restitua o equilíbrio hidráulico da rede de distribuição existente, operando setorizada.

7 DÉFICITS DO SES

7.1 CRITÉRIOS DE CÁLCULO

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

- Coeficiente relativo ao Dia de Maior Consumo: $K_1 = 1,20$;
- Coeficiente relativo à Hora de Maior Consumo: $K_2 = 1,50$;

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

7.2 METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

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

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

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

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

7.3 CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO DE ESGOTO

A cidade de São Miguel do Aleixo não possui Sistema de Esgotamento Sanitário.

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

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	2,57	0,0%	0,0%	0,0	0,0	0,00	0,00
5	3,71	45,0%	100,0%	1,7	0,5	2,15	2,15
10	4,84	90,0%	100,0%	3,8	1,1	4,96	4,96
15	5,10	90,0%	100,0%	4,0	1,2	5,24	5,24
20	5,25	90,0%	100,0%	4,1	1,2	5,34	5,34
25	5,32	90,0%	100,0%	4,2	1,3	5,43	5,43
30	5,32	90,0%	100,0%	4,2	1,3	5,43	5,43
35	5,25	90,0%	100,0%	4,1	1,2	5,34	5,34

Tabela 17 – Contribuição de Esgoto para São Miguel do Aleixo

Em função da inexistência de SES, o déficit de tratamento total é de 5,34L/s.

8 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA

Os programas, projetos e as ações propostos para a prestação do serviço de abastecimento de água no município de São Miguel do Aleixo 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 São Miguel do Aleixo 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 São Miguel do Aleixo. 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

Conforme o item 3.2.1, o Plano de Obras de Ampliação do Sistema Integrado da adutora do Alto Sertão que prevê a implantação de uma subadutora para São Miguel do Aleixo, parcialmente executado, está paralisada no momento e aguardando nova licitação pela DESO para conclusão.

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 São Miguel do Aleixo.

Item	Quantidade
Instalação de Novos Hidrômetros (unid.)	2
Substituição periódica dos hidrômetros (unid.)	5.110
Substituição da rede existente (m)	860
Construção de rede incremental (m)	2.925
Execução de novas ligações prediais (unid.)	255

Tabela 19 - Relação de Obras Complementares – SAA

Obras Complementares (Ligações Prediais Incrementais)

Considerando a evolução do número de economias residenciais urbanas, o índice de atendimento e a taxa praticamente igual a 1 de economias/ligação (SNIS/2021),

estimou-se a quantidade de ligações prediais incrementais no horizonte de projeto, conforme Tabela disposta a seguir.

Ano Concessão	Ano	Incremento Ligações
1	2.025	18
2	2.026	18
3	2.027	18
4	2.028	18
5	2.029	18
6	2.030	18
7	2.031	13
8	2.032	13
9	2.033	13
10	2.034	13
11	2.035	13
12	2.036	9
13	2.037	9
14	2.038	9
15	2.039	9
16	2.040	9
17	2.041	5
18	2.042	5
19	2.043	5
20	2.044	5
21	2.045	5
22	2.046	2
23	2.047	2
24	2.048	2
25	2.049	2
26	2.050	2
27	2.051	0
28	2.052	0
29	2.053	0
30	2.054	0
31	2.055	0
32	2.056	0
33	2.057	0
34	2.058	0
35	2.059	0

Tabela 20 - Ligações Prediais Incrementais -São Miguel do Aleixo

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 São Miguel do Aleixo 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 São Miguel do Aleixo 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 São Miguel do Aleixo. Além destas, o presente capítulo foi amparado: (i) no Diagnóstico da infraestrutura existente; (ii) no Anteprojeto de Engenharia; (iii) na análise de estudos e projetos previstos para o município; e (iv) em planos e políticas afetos ao tema.

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

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

Tabela 21 - Prazos das Ações Propostas

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

Descrição Geral

A topografia apresenta declividades da ordem de 1,5%; as vias possuem pavimentação em asfalto e paralelepípedos, sendo o solo para escavação de valas classificado da seguinte forma:

- 1ª categoria: 68%;
- 2ª categoria: 28%;
- 3ª categoria: 4%.

A área de estudo foi dividida em 02 (duas) sub-bacias, com 02 (duas) estações elevatórias e respectivos emissários, que encaminham seus efluentes coletados até a estação de tratamento localizada no quadrante noroeste da sede.

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

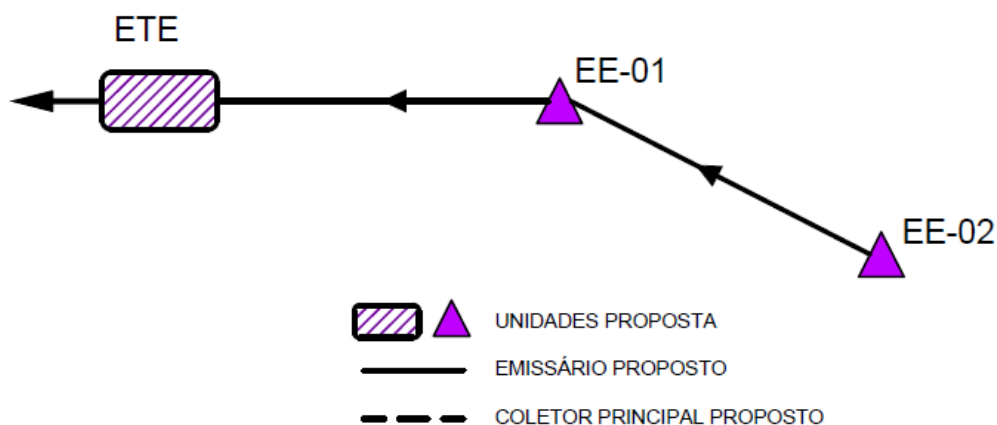


Figura 7 - Sistema de interligação das elevatórias

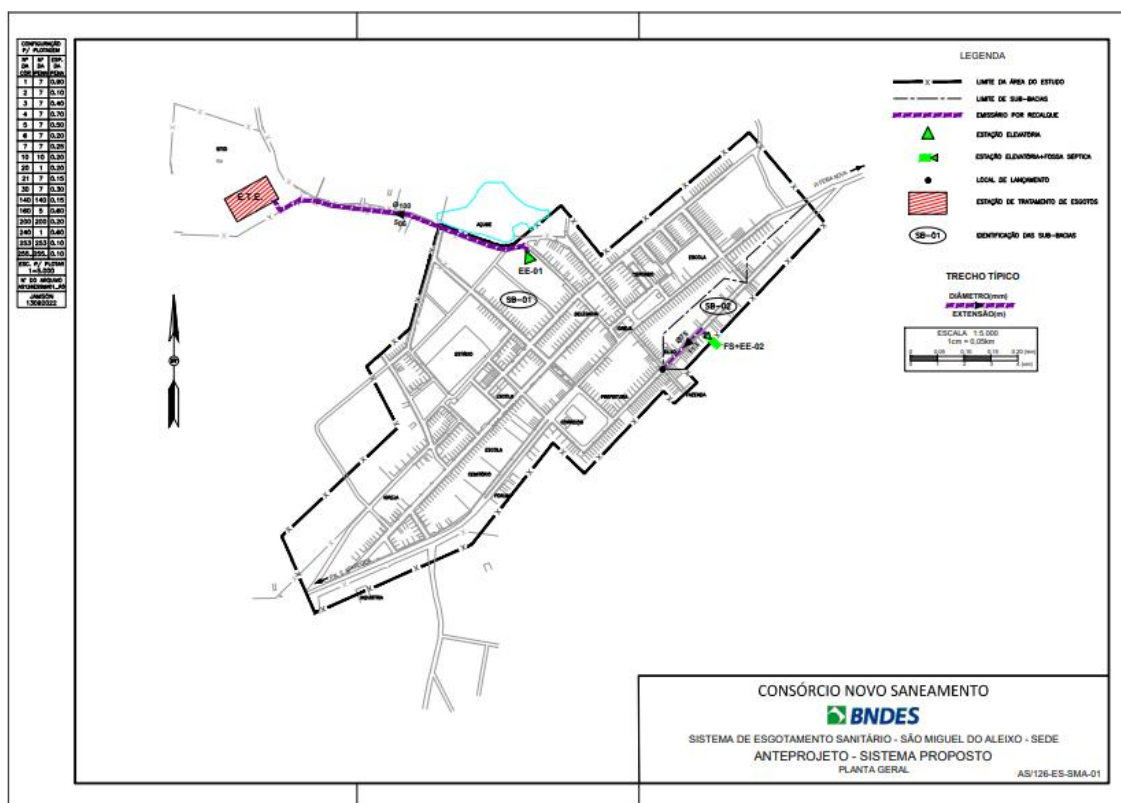
Na Tabela a seguir é possível verificar a população total/esgotável e vazões dos próximos anos.

Ano	População (hab.)		Vazões Domésticas (L/s)			Vazão de infiltração (L/s)	Vazões Total (L/s)		
	Total	Esgotável	Qméd	Qmd	Qmh		Qméd	Qmd	Qmh
1	3.955	3.560	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	3.970	3.573	0,46	0,55	0,82	0,11	0,56	0,65	0,93
3	3.985	3.587	0,98	1,18	1,77	0,23	1,21	1,41	2,00
4	4.000	3.600	1,54	1,85	2,78	0,36	1,90	2,21	3,14
5	4.015	3.614	2,15	2,58	3,88	0,50	2,65	3,08	4,37
6	4.030	3.627	2,81	3,37	5,05	0,65	3,46	4,02	5,70
7	4.041	3.637	3,44	4,13	6,19	0,79	4,23	4,92	6,99
8	4.052	3.647	4,18	5,01	7,52	0,96	5,14	5,98	8,48
9	4.063	3.657	4,87	5,84	8,76	1,12	5,99	6,96	9,88
10	4.074	3.667	4,96	5,95	8,93	1,14	6,11	7,10	10,07
11	4.085	3.677	5,05	6,07	9,10	1,17	6,22	7,23	10,26
12	4.090	3.681	5,05	6,07	9,10	1,17	6,22	7,23	10,26
13	4.095	3.686	5,15	6,18	9,27	1,19	6,34	7,37	10,45
14	4.100	3.690	5,15	6,18	9,27	1,19	6,34	7,37	10,45
15	4.105	3.695	5,24	6,29	9,43	1,21	6,45	7,50	10,64
16	4.110	3.699	5,24	6,29	9,43	1,21	6,45	7,50	10,64
17	4.107	3.696	5,24	6,29	9,43	1,21	6,45	7,50	10,64
18	4.105	3.695	5,34	6,40	9,60	1,23	6,57	7,63	10,83
19	4.103	3.693	5,34	6,40	9,60	1,23	6,57	7,63	10,83
20	4.100	3.690	5,34	6,40	9,60	1,23	6,57	7,63	10,83
21	4.098	3.688	5,34	6,40	9,60	1,23	6,57	7,63	10,83
22	4.094	3.685	5,43	6,51	9,77	1,25	6,68	7,77	11,02
23	4.089	3.680	5,43	6,51	9,77	1,25	6,68	7,77	11,02
24	4.084	3.676	5,43	6,51	9,77	1,25	6,68	7,77	11,02
25	4.080	3.672	5,43	6,51	9,77	1,25	6,68	7,77	11,02

Ano	População (hab.)		Vazões Domésticas (L/s)			Vazão de infiltração (L/s)	Vazões Total (L/s)		
	Total	Esgotável	Qméd	Qmd	Qmh		Qméd	Qmd	Qmh
26	4.075	3.668	5,43	6,51	9,77	1,25	6,68	7,77	11,02
27	4.063	3.657	5,43	6,51	9,77	1,25	6,68	7,77	11,02
28	4.051	3.646	5,43	6,51	9,77	1,25	6,68	7,77	11,02
29	4.038	3.634	5,43	6,51	9,77	1,25	6,68	7,77	11,02
30	4.026	3.623	5,43	6,51	9,77	1,25	6,68	7,77	11,02
31	4.014	3.613	5,43	6,51	9,77	1,25	6,68	7,77	11,02
32	3.995	3.596	5,43	6,51	9,77	1,25	6,68	7,77	11,02
33	3.976	3.578	5,43	6,51	9,77	1,25	6,68	7,77	11,02
34	3.958	3.562	5,34	6,40	9,60	1,23	6,57	7,63	10,83
35	3.939	3.545	5,34	6,40	9,60	1,23	6,57	7,63	10,83

Tabela 22 - População Total/Esgotável e Vazões

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



9.1.1 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES

São Miguel do Aleixo não possui estação de tratamento de esgoto.

9.2 RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES

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

Na Tabela 23 se apresentam os quantitativos previstos das obras complementares do SES de São Miguel do Aleixo.

Item	Quantidade
Construção de rede incremental (m)	7.658
Execução de novas ligações prediais (unid.)	898

Tabela 23 - Relação de Obras Complementares - SES

10 INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS

10.1 CAPEX

10.1.1 CRITÉRIOS E DIRETRIZES GERAIS

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

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

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

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

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

10.1.2 CRITÉRIOS E DIRETRIZES ESPECÍFICOS

- Ligações intradomiciliares

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

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

- Desapropriações

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

Resultam os seguintes valores de desapropriação:

- Custo de terreno até 500 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 24 - Produtos Químicos – SAA

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

Tabela 25 - Produtos Químicos - SES

10.2.2 ENERGIA ELÉTRICA

A empresa concessionária de energia local é a ENERGISA SERGIPE.

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

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

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

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

10.2.3 TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO DE LODO

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

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

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

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

10.2.4 GESTÃO E RECURSOS HUMANOS

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

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

Administração

CARGO	QTDE	SALÁRIO (R\$)	ENC SOCIAIS (R\$)	TOTAL (R\$)
Diretor	1	40.000	35.564,00	75.564,00
Coordenador	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Secretária	1	2.000,00	2.158,20	4.158,20
Advogado	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Engenheiro de segurança	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Técnicos de segurança	3	5.000,00	4.795,50	9.795,50
Engenheiro ambiental	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Técnico Ambiental	3	5.000,00	4.795,50	9.795,50
Coordenador de TI	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Assistente TI	3	5.000,00	4.795,50	9.795,50
Médico do Trabalho	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Enfermeiro	5	3.500,00	3.476,85	6.976,85
Assistente de Comunicação	1	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Coordenador Assistência Social	1	7.000,00	6.553,70	13.553,70

CARGO	QTDE	SALÁRIO (R\$)	ENC SOCIAIS (R\$)	TOTAL (R\$)
Assistente social	5	3.000,00	3.037,30	6.037,30
Estagiários de assistência social	5	1.000,00	0,00	1.000,00
Gerente Comercial	1	20.000,00	17.982,00	37.982,00
Coordenador Atendimento	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Coordenador Faturamento	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Coordenador Comercial de Campo	5	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Gerente de Operações	1	20.000,00	17.982,00	37.982,00
Coordenador Água	2	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Supervisor ETAS	6	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Supervisor Redes água	5	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Coordenador Esgoto	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Supervisor ETES	5	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Supervisor Redes esgoto	5	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Gerente Manutenção	2	20.000,00	17.982,00	37.982,00
Coordenador Manutenção	6	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Gerente Administrativo Financeiro	1	20.000,00	17.982,00	37.982,00
Coordenador Suprimentos	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Comprador	3	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Coordenador Recursos Humanos	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Auxiliar de Rec. Humanos	4	3.500,00	3.476,85	6.976,85
Psicólogo	1	3.500,00	3.476,85	6.976,85
Coordenador Financeiro	1	15.000,00	13.586,50	28.586,50
Auxiliar Financeiro	4	3.500,00	3.476,85	6.976,85
Coordenador Administrativo	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Auxiliar administrativo	4	2.500,00	2.597,75	5.097,75
Almoxarife	3	2.500,00	2.597,75	5.097,75
Auxiliar almoxarife	3	1.500,00	1.718,65	3.218,65
Faxineiro	5	2.000,00	2.158,20	4.158,20
Motorista	5	1.500,00	1.718,65	3.218,65
Porteiro	5	2.000,00	2.158,20	4.158,20
Vigia	5	2.000,00	2.158,20	4.158,20
Gerente de Engenharia	1	20.000,00	17.982,00	37.982,00
Coordenador de Engenharia	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Engenheiro de campo	3	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Coordenador Obras Novas	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Engenheiro de campo	3	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Coordenador Reformas	1	10.000,00	9.191,00	19.191,00
Engenheiro de campo	3	7.000,00	6.553,70	13.553,70
Total escritório	135			

Tabela 26 - Salários de acordo com funções

Operação e Manutenção

Apresenta-se a seguir as premissas utilizadas para o dimensionamento dos custos da operação e manutenção (Tabelas a seguir).

○ Sistema de Abastecimento de Água

	INDIVIDUAL		
	SALÁRIO	ENC SOCIAIS BENEFÍCIOS	TOTAL
Supervisor (1 PARA CADA 5 EQUIPES)	3.750,00	3.696,63	7.446,63
Encanador (1 PARA CADA 5000 LIG)	1.500,00	1.718,65	3.218,65
Ajudante (1 PARA CADA 5000 LIG)	1.000,00	1.279,10	2.279,10

Tabela 27 - Redes e ligações (valores em R\$)

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

Tabela 28 - Estações de Tratamento de Água Completa (valores em R\$)

	INDIVIDUAL		
	SALÁRIO	ENC SOCIAIS BENEFÍCIOS	TOTAL
Operador de tratamento de água	1.875,00	2.048,31	3.923,31
Auxiliar	1.500,00	1.718,65	3.218,65

Tabela 29 - Estações de Tratamento de Água Compacta (1 equipe para cada 5 unidades – valores em R\$)

○ Sistema de Esgotamento de Esgoto

	INDIVIDUAL		
	SALÁRIO	ENC SOCIAIS BENEFÍCIOS	TOTAL
Supervisor (1 PARA CADA 5 EQUIPES)	3.750,00	3.696,63	7.446,63
Encanador (1 PARA CADA 5000 LIG)	1.500,00	1.718,65	3.218,65
Ajudante (1 PARA CADA 5000 LIG)	1.000,00	1.279,10	2.279,10

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

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

Tabela 31 - Estações de Tratamento de Esgoto com tratamento secundário (valores em R\$)

	INDIVIDUAL		
	SALÁRIO	ENC SOCIAIS BENEFÍCIOS	TOTAL
Operador de tratamento	1.875,00	2.048,31	3.923,31
Auxiliar	1.500,00	1.718,65	3.218,65

Tabela 32 - Lagoas ou ETEs Compactas (1 equipe para cada 5 unidades – valores em R\$)

○ *Manutenção eletromecânica e civil*

	INDIVIDUAL		
	SALÁRIO	ENC SOCIAIS BENEFÍCIOS	TOTAL
ELETRICISTA	1.500,00	1.718,65	3.218,65
ENCANADOR	1.500,00	1.718,65	3.218,65
PEDREIROS	1.500,00	1.718,65	3.218,65
AJUDANTES	1.000,00	1.279,10	2.279,10

Tabela 33 - Manutenção eletromecânica e civil (valores em R\$)

Gestão Comercial

SETORES	Pessoal Ano 1	Salário (R\$)	Enc. Sociais Benefícios Sociais (R\$)	Total (R\$)
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 34 - Salários de acordo com setores (valores em R\$)

Despesas Administrativas

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

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

○ Veículos e equipamentos para administração e operação

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

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

Custos Diversos

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

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

Uniformes, EPIs e ferramentas individuais

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

Tabela 38 - Valores dos uniformes, EPIs e ferramentas individuais (valores em R\$)

Manutenção civil e eletromecânica das instalações dos sistemas de água e esgoto operados pela concessionária

Para os insumos de manutenção foi admitida uma verba de R\$ 500.000,00/ano.

Parametrização dos Recursos Humanos

Da forma proposta, ter-se-á:

- Ano 1 – 454 lig/func;
- Ano 6 - 630 lig/func;
- Ano 35 - 721 lig/func.

Seguros e Garantias

Os parâmetros de custo usualmente utilizados são apresentados na Tabela a seguir.

SEGUROS E GARANTIAS	%	SOBRE
SEGUROS OPERACIONAIS	0,13%	ATIVO IMOBILIZADO
RISCO DE ENGENHARIA	0,30%	INVESTIMENTO
RESPONSABILIDADE CIVIL	0,35%	RECEITA BRUTA
PERFORMANCE BOND	0,05%	VALOR DO CONTRATO

Tabela 39 - Parâmetros dos custos

10.3 RESULTADOS

Nas Tabelas a seguir é possível observar os resultados dos custos de Capex e Opex do Sistema de Abastecimento de Água e Sistema de Esgotamento Sanitário, além das estimativas de custos para implantação e operação do SAA e SES do município de São Miguel do Aleixo ao longo do horizonte de planejamento.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Estruturas	Valor (Mil R\$)
	Ligação Predial	190
	Total rede substituição	200
	Total rede incremental	841
	Captação Superficial	0
	Captação Subterrânea	0
	EEAB	0
	Adutora Bruta	0
	EEAT	0
	Adutora Tratada	0
	ETA	95
	Reservação	0
	Hidrometração complementação do parque	0
	Hidrometração substituição	871
	Projetos	3
	Aquisição de Áreas	2
	Ambiental	0
	Telemetria e Automação	5
	Programa de perdas - DMC	0
	Reformas	127
	Reinvestimento	279
	Total CAPEX SAA	2.614
	Produtos Químicos	1.198
	Transporte Lodo	211
	Energia Elétrica	1.633
	Recursos Humanos	3.624
	Seguro	333
	Total OPEX SAA	6.999
	Estruturas	Valor (Mil R\$)

Tabela 40 - Custos de Capex e Opex do Sistema de Abastecimento de Água do Município de São Miguel do Aleixo

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Estruturas	Valor (Mil R\$)
	Ligação	1.306
	Rede Coletora	2.867
	EEE	318
	Linha de Recalque	154
	Linha de Gravidade	0
	ETE	10.068
	Tratamento de lodo	0
	Emissário	0
	Projetos	670
	Aquisição de Áreas	2.361
	Ambiental	294
	Telemetria e Automação	519
	Reformas	0
	Reinvestimento	3.975
	Total CAPEX SES	22.532
	Produtos Químicos	601
	Transporte Lodo	360
	Energia Elétrica	609
	USI	0
	Recursos Humanos	3.421
	Ambiental	0
	Seguro	250
	Aluguel	0
	Miscelâneas	0
	Total OPEX SES	5.240

Tabela 41 - Custos de Capex e Opex do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de São Miguel do Aleixo

Ano	Custo total (Mi R\$)
1	220
2 a 5	1.369
6 a 10	1.405
11 a 15	1.387
15 a 20	1.343
21 a 25	1.319
26 a 30	1.289
31 a 35	1.281
Total	9.614

Tabela 42 - Estimativas de custos para implantação e operação dos SAA do município de São Miguel do Aleixo 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	76
2 a 5	16.224
6 a 10	2.970
11 a 15	1.720
15 a 20	1.688
21 a 25	1.705
26 a 30	1.687
31 a 35	1.701
Total	27.772

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