

## Apêndice 52

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

## ÍNDICE

PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE PIRAMBU	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	14
2.9.5 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	16
2.9.6 SÍNTESE DOS RESULTADOS	17
2.9.7 ANÁLISE DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS	19
2.10 ASPECTOS AMBIENTAIS	20
2.10.1 REGULARIDADE AMBIENTAL	20
2.10.2 LICENÇAS AMBIENTAIS VIGENTES	21
2.10.3 OUTORGAS DE RECURSOS HÍDRICOS	21
2.10.4 PROGRAMA SOCIOAMBIENTAIS	21
2.10.4.1 ANÁLISE DOS PROGRAMAS E POLÍTICAS SOCIOAMBIENTAIS DA EMPRESA	21
2.10.4.2 AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	22
2.10.4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS E PASSIVOS SOCIOAMBIENTAIS EXISTENTES E POTENCIAIS	22
2.10.4.4 PONTOS CRÍTICOS E RECOMENDAÇÕES DE AJUSTE À ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS	23

2.10.4.5	INDICAÇÃO DE ADOÇÃO DE MECANISMOS DE MITIGAÇÃO DOS RISCOS SOCIOAMBIENTAIS QUE ASSEGUREM A SUSTENTABILIDADE E CONTINUIDADE DAS OPERAÇÕES	23
2.10.5	INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	24
2.10.6	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	24
2.11	PARCELAMENTO	26
2.12	USO E OCUPAÇÃO	26
2.13	ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL	28
2.14	ATIVIDADES E VOCAÇÕES ECONÔMICAS	28
2.15	REGULAÇÃO E TARIFAÇÃO	28
3	DIAGNÓSTICO	30
3.1	SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	30
3.2	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	30
3.2.1	CARACTERIZAÇÃO GERAL	30
3.2.2	DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES EXISTENTES	32
3.2.3	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA	34
3.3	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	35
4	OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS	35
4.1	ÍNDICES DE ATENDIMENTO DO SAA E SES	35
5	PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA	37
5.1	PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA DAS ÁREAS URBANAS	37
5.2	PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS DOS POVOADOS	40
6	DÉFICITS DO SAA	41
6.1	CRITÉRIOS DE CÁLCULO	41
6.1.1	CONSUMO DE ÁGUA	41
6.1.2	DEMANDA DE ÁGUA	42
6.1.3	PERDAS FÍSICAS E COMERCIAIS	42
6.1.4	HIDROMETRAÇÃO	43
6.1.5	ATENDIMENTO À POPULAÇÃO FLUTUANTE	44
6.1.6	COEFICIENTES UTILIZADOS NO DIMENSIONAMENTO DAS DEMANDAS	44
6.1.7	METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO	44
6.2	RESULTADO DA DEMANDA	44
6.3	CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO DE ÁGUA	46
7	DÉFICITS DO SES	53

7.1	CRITÉRIOS DE CÁLCULO	53
7.2	METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO	53
7.3	CÁLCULOS DE DÉFICITS DE TRATAMENTO DE ESGOTO	53
8	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA	54
8.1	RELAÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO E DE MELHORIA DO SISTEMA EXISTENTE	54
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	59
9.1.1	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES	62
9.2	RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES	62
10	INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS	62
10.1	CAPEX	63
10.1.1	CRITÉRIOS E DIRETRIZES GERAIS	63
10.1.2	CRITÉRIOS E DIRETRIZES ESPECÍFICOS	64
10.2	OPEX	65
10.2.1	PRODUTOS QUÍMICOS	65
10.2.2	ENERGIA ELÉTRICA	65
10.2.3	TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO DE LODO	66
10.2.4	GESTÃO E RECURSOS HUMANOS	66
10.3	RESULTADOS	73

# PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE PIRAMBU

## 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 Pirambu está localizado na região sul do Estado de Sergipe, limitando-se com os municípios de Boquim a norte, Arauá a leste e sul e Itabaianinha a sul e oeste. A área municipal é de 39,9km e a sede do município tem uma altitude de 161 metros e coordenadas geográficas 10°11'47" latitude sul e 37°40'18" longitude oeste. O acesso a partir de Aracaju, é feito pelas rodovias pavimentadas BR-235, BR-101 e SE-204, perfazendo um total de 76km. Na figura a seguir é apresentada a localização e limites do município.



Figura 1 - Localização e inserção regional do município – Pirambu

Fonte: SEPLAG (2018).

## 2.2 DEMOGRAFIA

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

De acordo com a estimativa da população residente para os municípios IBGE (2021), o município possui 9.436 habitantes, com densidade demográfica de 45,2 hab./km<sup>2</sup>. De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas (PNUD), entre 2013 e 2017 o município apresentou um aumento de 4,10% na população, enquanto Sergipe (UF) registrou aumento de 4,21%.

## 2.3 DESENVOLVIMENTO HUMANO

No que se refere ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), segundo informações disponibilizadas pelo PNUD (2013), o município apresentou evolução do IDHM no comparativo entre os anos de 2000 e 2010. Para o ano de 2000 o IDHM foi de

0,460 e para o ano de 2010 foi de 0,603, representado em termos relativos uma taxa de crescimento de 31,09% e enquadrado na faixa de classificação “Médio”.

## 2.4 EDUCAÇÃO

O IDHM Educação é composto por cinco indicadores. Quatro deles se referem ao fluxo escolar de crianças e jovens, buscando medir até que ponto estão frequentando a escola na série adequada à sua idade. O quinto indicador refere-se à escolaridade da população adulta. A dimensão Educação, além de ser uma das três dimensões do IDHM, faz referência ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 – Educação de Qualidade. Em 2010, considerando-se a população de 25 anos ou mais de idade no município - Pirambu, 8,08% eram analfabetos, 25,75% eram analfabetos, 31,15% tinham o ensino fundamental completo, 19,72% possuíam o ensino médio completo e 4,30%, 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).

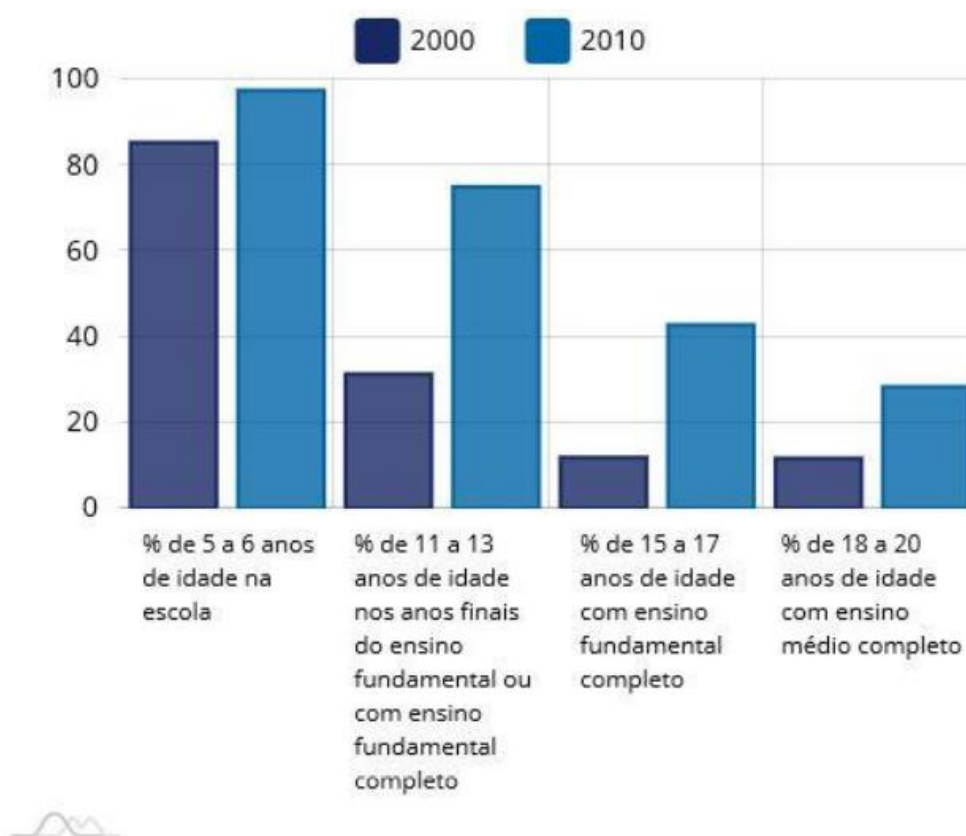


Figura 2 - Fluxo escolar por faixa etária no município – Pirambu

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 46,59 por mil nascidos vivos em 2000 para 25,00 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\$ 13.502,72. 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\$ 223,10 em 2000, e de R\$ 257,65 em 2010. Ainda, o Índice de Gini, que mede a desigualdade de renda, no município passou de 0,62 em 2000, para 0,53 em 2010, indicando, portanto, houve redução na desigualdade de renda.

## 2.7 CLIMA

O município possui clima do tipo megatérmico úmido e subúmido, temperatura média anual de 26°C, precipitação pluviométrica média no ano de 1.650mm e período chuvoso de março a agosto.

## 2.8 RELEVO, SOLO E VEGETAÇÃO

O relevo está representado pelas seguintes unidades geomorfológicas: a) Planície Litorânea contendo as planícies marinhas, a flúvio marinha e a fluvial do rio Japaratuba; b) Tabuleiro Costeiro que abrange a Superfície Tabular Erosiva contendo escarpa de erosão e c) Relevos Dissecados em Colinas e Interflúvios Tabulares.

Os solos são Arenoquartzosos profundos, Arenoquartzosos Marinhos, Hidromórficos, Podzol e Podzólico Vermelho Amarelo com uma vegetação Higrófila, Campos Limpos, Campos Sujos, Capoeira, Caatinga e Cerrado (SERGIPE.SEPLANTEC/SUPES, 1997/2000).

A geologia do município, abrange unicamente unidades relacionadas às Formações Superficiais Continentais Cenozóicas, representada por depósitos flúvio-lagunares, depósitos eólicos litorâneos e continentais e terraços marinhos recentes, além de areias finas e grossas com níveis argilosos e conglomeráticos do Grupo Barreiras.

## 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 (km <sup>2</sup> )	Vazão Média (m <sup>3</sup> /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 Pirambu está inserido em três bacias hidrográficas, a do rio Japarutuba, rio São Francisco e a Bacia Costeira do Sapucaia (GC1).

### 2.9.2 UNIDADES DE PLANEJAMENTO – UP

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

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

- Cruzamento com informações socioeconômicas.

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

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

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

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

UNIDADES DE PLANEJAMENTO	NOMES DOS RIOS
UP 1 – Baixo Rio São Francisco	Rio Curituba, Riacho Lajedinho, Riacho do Mocambo, Rio Gararu, Rio Campos Novos, Rio Capivara, Rio Salgado rio Jacaré
UP 2 – Foz do Rio São Francisco	Riacho Jacaré, Riacho dos Filões, Riacho da Onça, Rio Betume
UP 3 – GC-1	Rio Sapucaia
UP 4 – Alto Rio Japaratuba	Rio Japaratuba
UP 5 – Rio Japaratuba Mirim	Rio Japaratuba Mirim
UP 6 – Rio Siriri	Rio Siriri
UP 7 – Baixo Rio Japaratuba	Rio Japaratuba
UP 8 - Alto Rio Sergipe	Rio Socavão, Rio Sergipe
UP 9 – Rio Jacarecica	Rio Jacarecica
UP 10 – Rio Cotinguiba	Rio Cotinguiba
UP 11 - Baixo Rio Sergipe	Rio Sergipe
UP 12 – Rio Poxim	Rio Poxim, Rio Poxim Mirim, Rio Poxim Açú, Rio Ptanga
UP 13 - Alto Rio Vaza Barris	Rio Vaza Barris, Rio Salgado, Rio Lomba
UP 14 – Rio Trairas	Rio das Trairas, 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 Plauí	Rio Jacaré, Rio Plauí
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 Plauí	Rio Plauí, 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 o território municipal de Pirambu encontra-se inserido nas Unidades de Planejamento: UP 2 – Foz do Rio São Francisco, UP 3 – GC-1, UP 5 – Rio Japaratuba Mirim e UP 7 – Baixo Rio Japaratuba.

### 2.9.3 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA

Conforme já mencionado, o território municipal de Pirambu está situado também nas bacias hidrográficas do Rio São Francisco e do Rio Japaratuba, a seguir será descrito o enquadramento dos corpos d'água de cada bacia.

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

A agricultura irrigada, cuja principal atividade é a de fruticultura, é um dos mais relevantes e recentes aspectos de uso e ocupação do solo e um dos fatores que poderão modificar o perfil produtivo, elevando a produtividade do estado de Sergipe. Os principais perímetros irrigados são: o Platô de Neópolis, com área irrigável de 10.432 ha e área de influência de 7.230 ha, o Califórnia, que possui uma área irrigável de 1.360 ha

e área plantada de 1.750 há, e o Jacaré-Curitiba, com cerca de 5.000 ha. Estas áreas fazem parte dos principais projetos de irrigação do Estado. A identificação de crescimento das áreas irrigadas pode ser comparada quando da projeção de maior crescimento da população nos municípios de Canindé de São Francisco, Poço Redondo, Japoatã, Monte Alegre de Sergipe e Neópolis. Os perímetros de irrigação ainda são gerenciados pela Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF) e pela Companhia de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Irrigação de Sergipe (COHIDRO). Estão em estudos para implantação o Projeto Xingó – com abrangência nos municípios de Canindé do São Francisco, Poço Redondo e Monte Alegre de Sergipe –, que levará água aos municípios da Bahia e de Sergipe. Isto significará a incorporação de vastas áreas de terra, hoje pouco produtivas. Merece destaque o significativo número de assentamentos que ocorreram na década de 2000, em particular no trecho entre Canindé do São Francisco e Poço Redondo, formado por minifúndios. Segundo informação da SEMARH, o número de assentamentos chega a 300. Este aumento do número de assentamentos implica em uma pressão antrópica maior sobre os recursos hídricos.

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

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

**Ambiente lótico** - todo o curso do Rio São Francisco (Baixo São Francisco), no estado de Sergipe, tem sua água classificada como doce. Os seus principais afluentes, localizados na mesorregião do sertão sergipano, têm suas águas classificadas como salobras e são susceptíveis à salinização. Já os afluentes localizados na mesorregião do leste sergipano passam a ser classificados como doce. É importante registrar o expressivo aumento da população da bacia. Se não houver melhoria significativa nos resultados das análises de indicadores de saneamento ambiental, deverá ocorrer um agravamento dos resultados de coliformes termotolerantes, oxigênio dissolvido, DBO, COT e nitrogênio total, nitrato, nitrito e amônia nos pontos de coleta próximos ou a jusante das sedes municipais. Também se destacam a presença de nitrogênio e fósforo, resultantes da exploração de áreas cada vez mais extensas com a agricultura irrigada.

Enquanto a Bacia do Rio Japarutuba concentra apenas 6,3% da população do Estado, a menor participação populacional entre as bacias. É, no entanto, a única totalmente inserida nos limites do espaço estadual.

Considerando o aspecto do saneamento ambiental, a ausência de cobertura relativa a esgotamento sanitário denota uma situação precária. E a exploração do petróleo e gás natural em terra nos municípios de Carmópolis, Japarutuba, General Maynard, Siriri, Riachuelo e Rosário do Catete apresenta-se como um dos mais relevantes aspectos de uso e ocupação do solo dessa bacia.

A área de proteção ambiental existente no âmbito da Bacia do Rio Japarutuba é a Reserva Biológica de Santa Isabel (federal), próxima ao litoral. O Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, localizado no município de Capela, a 67 km da capital sergipana, é um dos maiores remanescentes de Mata Atlântica do Estado, com uma área total aproximada de 766 ha.

Ressaltam-se os aspectos:

- **Ambiente lótico** - a maior parte das águas do Rio Japarutuba está classificada como doce. O trecho situado na mesorregião do sertão sergipano tem suas águas classificadas como salobras. Os demais trechos, incluídos os afluentes localizados na mesorregião do leste sergipano, passam a ser classificados como de água doce. Com o crescimento populacional na bacia, se não houver melhoria significativa nos indicadores de saneamento ambiental, deverá ocorrer o 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 área da Bacia do Rio Japarutuba concentra, praticamente, toda produção de petróleo e gás natural em terra do estado de Sergipe. Esse aspecto resultará num impacto ambiental característico, evidenciado nas análises físicas e químicas pelas altas concentrações de óleos e graxas e fenóis. Registre-se que, nas duas últimas décadas, o crescimento demográfico mais significativo na bacia ocorreu nos municípios localizados nas áreas próximas à exploração de petróleo e gás natural. Também se registrou o aumento expressivo nas culturas de mandioca, cana-de-açúcar e coco-da-bahia, o que demanda atenção especial no que se refere à contaminação por lançamento de esgoto e fertilizantes.

- **Ambiente lêntico** - na Bacia do Rio Japarutuba foram analisadas, em 2002, amostras de água provenientes de dois açudes: Cumbe e Rosário do Catete.

Ambos tiveram suas águas classificadas como doces, segundo o CONAMA nº 357/2005.

- **Ambiente estuarino** - os resultados de DBO, nitrogênio total, nitrato, nitrito, amônia e fósforo total mostraram-se consistentes com o lançamento de esgoto bruto em 2002. Os resultados apresentados mostraram que o ambiente aquático era tipicamente de estuário. O resultado da análise bacteriológica foi positivo para coliformes fecais.

## 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).

Como o território municipal de Pirambu está situado também nas bacias do Rio São Francisco, Rio Japarutuba e Bacia Costeira do Sapucaia (GC1), a seguir será caracterizado os recursos hídricos superficiais de cada uma.

### Bacia do Rio São Francisco

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

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

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

Nesse contexto, merece destaque o Projeto Canal de Xingó, empreendimento da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF),

que tem por objetivo básico ampliar a oferta de água ao sertão semiárido do estado de Sergipe e parte do estado da Bahia.

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

### **Bacia do Rio Japaratuba**

Avaliando os indicadores de disponibilidade hídrica para a área total da bacia hidrográfica do Rio Japaratuba, conclui-se que os valores calculados apresentam elevada potencialidade hídrica superficial. No entanto, encontram como principal obstáculo para sua utilização efetiva o fato de que a topografia nesta bacia não é favorável à implantação de barragens com capacidade de regularização igual ou superior a 10 milhões de metros cúbicos, capazes de possibilitar regularizações plurianuais.

A Bacia do Rio Japaratuba alcança uma vazão de 12,02 m<sup>3</sup>/s, ou seja, 379,09 milhões de metros cúbicos de escoamento médio anual.

Devido às características de seu relevo, que não são favoráveis à implantação de barragens com capacidade de regularização plurianual, sua capacidade hidrológica fica reduzida às disponibilidades naturais, que representam 0,43 m<sup>3</sup>/s, ou seja, 13,24 milhões de metros cúbicos de escoamento médio anual, com garantia de atendimento em 90% dos anos, valor insuficiente para Projetos Hídricos de certo porte, principalmente aqueles que requerem baixo risco de falha em seu atendimento.

Cerca de 38 milhões de metros cúbicos de escoamento anual poderiam ser regularizados, se fosse possível a efetivação das descargas potenciais com a utilização de reservatórios para regularização dos escoamentos, aplicando-se as taxas médias de aproveitamento observadas no Nordeste, com uma garantia de 90%.

Já para uma garantia de 99%, as descargas representam 0,33 m<sup>3</sup>/s, ou seja, 10,41 milhões de metros cúbicos de escoamento médio anual. A alternativa apresentada com a utilização de pequenas barragens e com área de influência não superior a 5 km<sup>2</sup>, que atende 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 Japaratuba.

### **Grupo de Pequenas Bacias Costeiras – CG-1 e CG-2**

O grupo de Pequenas Bacias de Rios Costeiros – GC-1 e GC-2 foi igualmente avaliado do ponto de vista hidrológico. As simulações da reprodução de escoamentos apresentaram valores com baixa potencialidade hídrica superficial, quando considerada a dispersão desta potencialidade em um elevado número de pequenas bacias. Essas também sofrem

interferência da lâmina salina por incursão da maré rio acima, em boa parte do trecho mais próximo de suas desembocaduras.

Com parcela preponderante de manguezais em muitas destas pequenas bacias, pouco é possível recomendar o aproveitamento desta disponibilidade, apresentando-se como a mais indicada para tais condições a criação de peixes e camarão, que, mesmo assim, merecem cuidados especiais para não interferir danosamente no meio ambiente.

Os estuários são regiões de grande diversidade de espécies porque existem vários ecossistemas encerrados em um único, favoráveis à reprodução. Portanto, muitas vezes são chamados de berçário das espécies de água doce / salobras e salinas. Manter estas regiões em recursos pesqueiros é preservar a atividade econômica importante para vários segmentos da população, inclusive para o turismo, a indústria de serviço alimentício e a garantia de biodiversidade e beleza natural única.

No entanto, criatórios de camarão como atividades intensivas podem modificar a qualidade da água e as condições do sedimento, principalmente se ultrapassarem o limite de sustentabilidade biológica de algumas espécies.

Como é um fator recente, ainda não há como avaliar o impacto e nem o quanto se pode explorar a carcinicultura de forma a não extinguir outras espécies endêmicas. Se o Estado reconhecer a importância da sua biodiversidade e o valor econômico da preservação destes ecossistemas pode buscar conhecimento nos outros Estados onde os efeitos deste cultivo avançaram bastante.

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

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

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

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



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

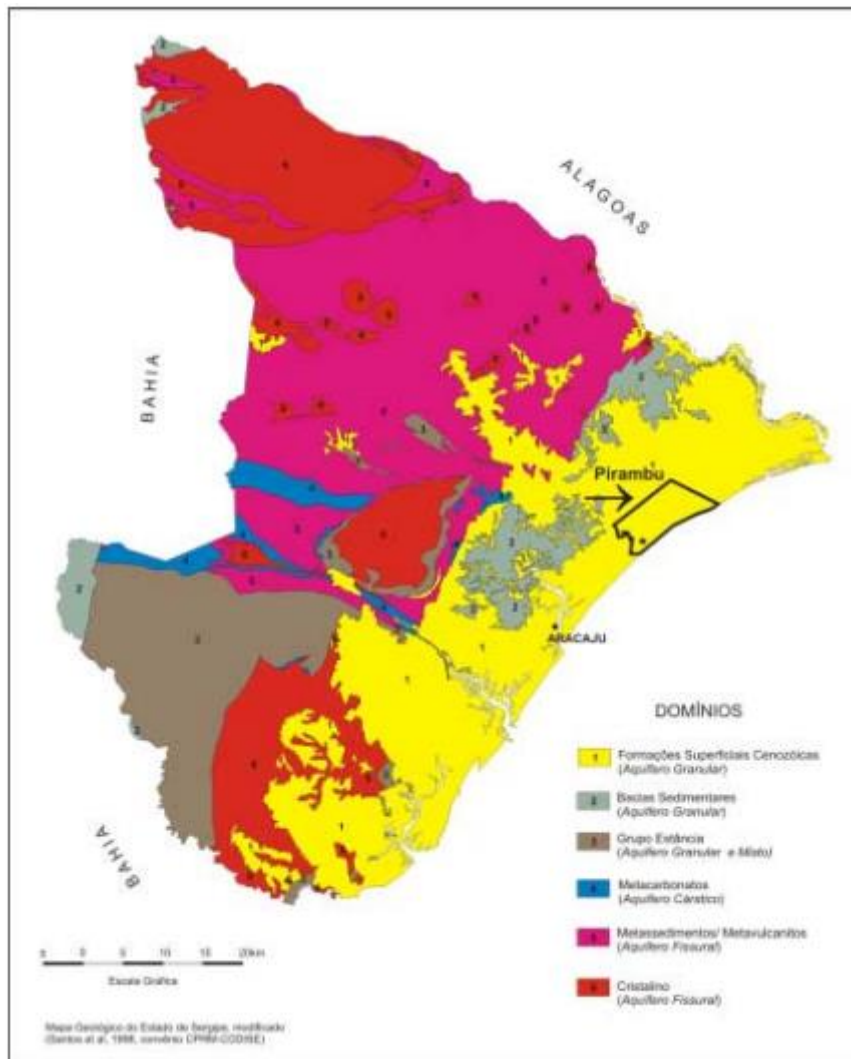


Figura 4 - Domínios Hidrogeológicos do Estado de Sergipe

Portanto, no território de Pirambu é ocupado apenas pelo domínio hidrogeológico Formações Superficiais Cenozóicas (CPRN, 2002).

### 2.9.6 SÍNTESE DOS RESULTADOS

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

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

Tabela 3 - Resumo das estimativas das reservas, potencialidades, disponibilidades e recursos 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 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> )	123,016	45,495	0,000	0,000	0,000	168,511
Reserva Reguladora (x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano)	397,580	184,723	12,704	52,020	5,700	652,727
Potencialidade (x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano)	644,449	275,710	12,704	52,020	5,700	990,583
Disponibilidade Instalada (x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano)	133,455	67,107	15,000	54,926	55,000	325,488
Disponibilidade efetiva (x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano)	21,467	11,919	2,562	10,279	11,340	57,567
Disponibilidade Explotável (x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano)	504,581	216,540	8,629	38,147	-6,204	761,693
Disponibilidade Sustentável (x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano)	526,062	228,470	12,134	46,081	5,140	817,887

Tabela 4 - Parâmetro Quantitativo por Domínio Aquífero

O Domínio Poroso com 504,58 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/ano representa cerca de 70% das disponibilidades 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 m<sup>3</sup>/ano. Parte desta disponibilidade é apropriada pelo Estado, através de adutoras que abastecem municípios ribeirinhos ao São Francisco ou que transpõem água para atender outras bacias, tirando proveito da ampla condição oferecida por este manancial. Assim, a disponibilidade aqui considerada inclui a transposição de água feita pela DESO para atender às demandas nas bacias dos rios Japarutuba, Sergipe, Vaza Barris, Piauí e Real.

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

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

A Bacia do Rio Japarutuba responsável pela demanda de 30.496.960 m<sup>3</sup>/ano e a GC1 pela demanda de 30 664.723 m<sup>3</sup>/ano.

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

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

Das 27 UP nas quais o Estado está dividido em seu conjunto de bacias, as UP 5, 6 e 7, na Bacia do Rio Japarutuba, apresentam discretos déficits variando de 5 l/s a 273 l/s.

Nos Grupos de Pequenas Bacias de Rios Costeiros GC-1 e GC-2 cabe registrar que, nessas bacias, não ocorrem demandas expressivas, tendo em vista o baixo nível de ocupação

socioeconômica em seus territórios. Assim, a GC-1 apresenta um saldo atual de 1.947.437 m<sup>3</sup>/ano e a GC-2 de 2.077.718 m<sup>3</sup>/ano.

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

Os mais expressivos saldos ocorrem nas UP-1 e UP-2 e se referem à Bacia do Rio São Francisco. Embora estejam nessas UP as maiores demandas de irrigação, também estão nelas as maiores disponibilidades, se comparadas às outras Unidades de Planejamento. As demais bacias contam com água produzida em seus próprios territórios, tanto por recursos superficiais, como de subsuperfície.

As UP do Rio Japarutuba: a UP-4 (Alto Rio Japarutuba) é ligeiramente superavitária (6 l/s) e a UP-5 (Rio Japarutuba Mirim) apresenta discreto déficit de 5 l/s. A UP-6 (Rio Siriri) e a UP-7 (Baixo Rio Japarutuba) apresentam déficits mais pronunciados em seu saldo.

A primeira registra 114 l/s de déficit e possui importantes demandas decorrentes do atendimento ao processo industrial da VALE e da Petrobras que deve responder por parte importante deste déficit. A segunda, UP-7 (Baixo Rio Japarutuba) é a que apresentou mais elevado déficit (273 l/s). É nessa UP que se concentram importantes campos de exploração de Petróleo e Gás, operados pela Petrobras, que respondem por grande parte da demanda da UP.

Os Grupos de Pequenas Bacias de Rios Costeiros componentes das UP-3 (GC-1) e da UP-16 (GC-2), ambos apresentam saldos superavitários com 62 l/s e 66 l/s, respectivamente. Essas UP apresentam elevado potencial hídrico subterrâneo e discretas demandas em decorrência do baixo nível de ocupação socioeconômica atual.

## **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 – Eco ponto em parceria com a Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem de Aracaju (CARE) e a Coleta de óleo vegetal para descarte adequado.	Informativo. Sem evidências
Projeto DESO Colaboradores	Incentivo na formação dos colaboradores, fomentando os subsídios necessários para o adequado exercício da profissão por meio de desenvolvimento de habilidades e competências essenciais.	Informativo. Sem evidências
DESO e comunidade	Desenvolvimento de atividades relativas a Educação Ambiental nos diversos segmentos da sociedade.	Informativo. Sem evidências
Saneamento Expresso	Divulgar informações de saneamento para a população utilizando veículo tipo ônibus adaptado e equipado com maquete didática e funcional.	Informativo. Sem evidências
DESO + Verde	Plantio de mudas diversas em áreas degradadas no estado	Evidência de algumas fotos, mas não identificado o município.

Quadro 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 Pirambu está inserido no bioma Mata Atlântica.

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

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

Para fins de investimentos deverão ser consideradas neste planejamento:

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

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

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

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

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

### 2.10.5 INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Pirambu 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.



Conforme o Art. 80 do Plano Diretor Municipal (PDM) de Pirambu, Lei Complementar nº. 01/2018, de 21 de dezembro de 2018, que institui o Plano Diretor Estratégico de Desenvolvimento Socioespacial, o município de Pirambu tem o potencial para constituir projetos para Parques Ecológicos (Unidades de Conservação), tais como:

- Parque Ecológico do Rio Japarutuba;
- Parque Ecológico Lagoa Redonda;
- Parque Ecológico Urbano da Zona URB 5 – Zona Dunar em Transição.

O município de Pirambu possui 4 (quatro) Unidades de Conservação. Na Tabela a seguir é possível observar as Unidades de Conservação (UC) situadas no território sergipano, dentre elas podemos destacar no município de Pirambu: Reserva Biológica de Santa Isabel, Área de Proteção Ambiental do Litoral Norte, Reserva Particular do Patrimônio Natural Dona Benta e Seu Caboclo, e a Reserva Particular do Patrimônio Natural Lagoa Encantada do Morro Da Lucrécia.

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

Nome	Município(s)	Área dos biomas (ha)	Ato Legal de Criação
E Mata 02,03 E 04 (Tapera)			
Reserva Particular Do Patrimônio Natural Mata 01 E 02 (Marinheiro) E Mata 03 (Pedra Da Urça)	Santa Luzia do Itanhy	174	Portaria 4 de 10/01/2007
<b>Reserva Particular Do Patrimônio Natural Lagoa Encantada Do Morro Da Lucrécia</b>	<b>Pirambu</b>	<b>11</b>	<b>Portaria 92 de 18/11/2011</b>
Reserva Particular Do Patrimônio Natural Campos Novos	Carira	103	Portaria 3 de 20/01/2014
Reserva Particular Do Patrimônio Natural Pirangy	Itabaianinha	14	Portaria 135 de 17/12/2012
Parque Natural Municipal Do Poxim	Aracaju	173	Decreto 5.370 de 02/08/2016
Parque Estadual Marituba	Barra dos Coqueiros e Santo Amaro das Brotas	1.752	Decreto 40.515 de 21/01/2020

Tabela 6 - Unidades de Conservação do estado de Sergipe

## 2.11 PARCELAMENTO

Segundo o Plano Diretor Municipal, Capítulo II – Parcelamento do Solo Urbano, o parcelamento do solo é a divisão da terra em unidades juridicamente independentes, para fins de utilizações desejadas.

O parcelamento do solo obedecerá às seguintes diretrizes:

- Normatização do plano regulador norteado pelo macrozoneamento;
- Miscigenação de atividades e usos conforme as diretrizes do sistema espacial estabelecidas nas características de uso misto na cidade;
- Possibilidades de incentivo para a construção de habitação de interesse social;
- Regulação das taxas de doação para o poder público relacionadas aos equipamentos urbanos institucionais, de necessidades básicas, de espaços públicos e áreas verdes terão estabelecidas suas dimensões e localização quando do momento do parcelamento do solo;
- Atenção às exigências de infraestrutura básica, passeios públicos, sistema viário, arborização viária e paisagismo.

Conforme parágrafo único da mesma lei, o código de Parcelamento e Uso e Ocupação do Solo será objeto de Lei Complementar.

## 2.12 USO E OCUPAÇÃO

De acordo com o Plano Diretor de Pirambu, o macrozoneamento municipal de Pirambu divide o território em 3 (três) macrozonas, sendo elas: Macrozona Urbana, Macrozona Rururbana e Macrozona Rural.

- Macrozona Urbana – é a área mais adensada em que a malha urbana já está consolidada, com eixos comerciais, de infraestrutura básica e acessibilidade bem estabelecidos e definidos.

As zonas URB dividem a Macrozona Urbana é dividida em 6 (seis) seguintes zonas:

- Zona URB 1 – Cidade Tradicional;
- Zona URB 2 – Cidade Litorânea;
- Zona URB 3 – Cidade em Consolidação;
- Zona URB 4 – Cidade Rarefeita;
- Zona URB 5 – Zona Duna em Transição;
- Zona URB 6 – Cidade do Futuro.

Na Figura a seguir está apresentado o macrozoneamento das zonas urbanas do município de Pirambu, conforme o anexo IV do Plano Diretor Municipal.

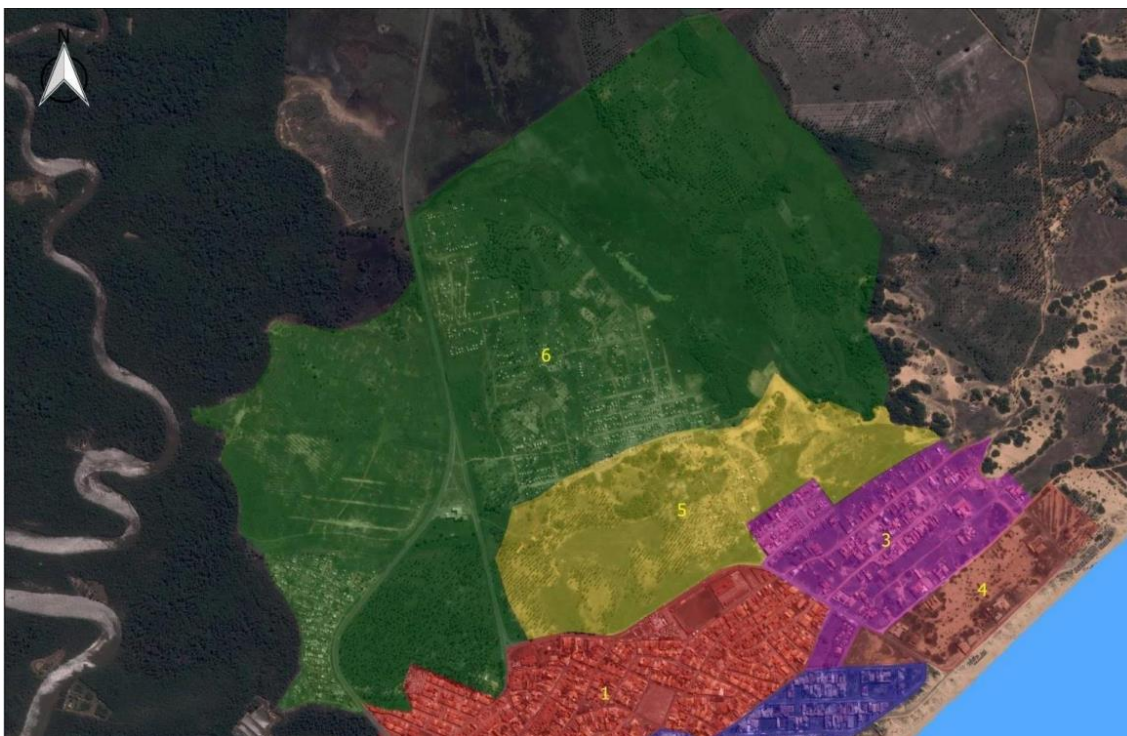


Figura 5 - Macrozoneamento de zonas Urbanas

Fonte: Plano Diretor Municipal de Pirambu (2018).

- Macrozona Rururbana – é composta por nove núcleos povoados inseridos em um território apresentando baixo adensamento populacional, carência de equipamentos urbanos, multifuncionalidade urbana e agrícola estando inserida na Macrozona Rural.

As zonas RU dividem a Macrozona Rururbana em 9 (nove) seguintes zonas:

- Zona RU1 – Núcleo Aguilhadas;
- Zona RU2 – Núcleo Bebedouro;
- Zona RU3 – Núcleo Maribondo;

- Zona RU4 – Núcleo Aningas;
- Zona RU5 – Núcleo Lagoa Redonda;
- Zona RU6 – Núcleo Baixa Grande
- Zona RU7 – Núcleo Pau Seco;
- Zona RU8 – Núcleo Santa Isabel;
- Zona RU9 – Núcleo Alagamar;
- Macrozona Rural – possui propriedades rurais, promove o desenvolvimento de atividades agrícolas e está sujeita a contenção de adensamento.

### 2.13 ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL

O Plano Diretor de Pirambu, Capítulo I, Seção I –Área de Interesse Social (AIS), Art. 69, conceitua as AEIS como prioritariamente destinadas à implementação da política habitacional do município e de programas habitacionais voltados para a população de baixa renda, com o objetivo social de combater o déficit habitacional municipal e compatibilizar o uso do espaço territorial.

### 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\$ 127.541,00 (x 1000).

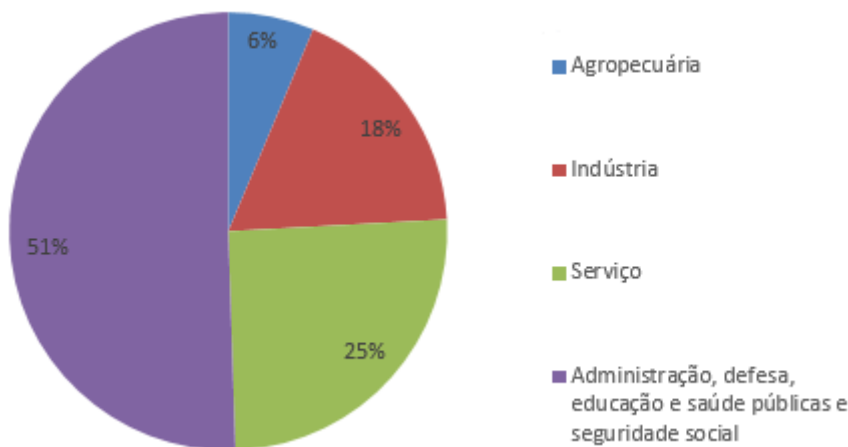


Figura 6 – Atividades Econômicas de Pirambu

Fonte: IBGE (2020).

### 2.15 REGULAÇÃO E TARIFAÇÃO

A regulação de serviços públicos de saneamento básico, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/2011, poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado (BRASIL, 2011). A Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Sergipe (AGRESE) é responsável

por regulamentar e fiscalizar a prestação dos serviços nas áreas de saneamento, energia elétrica, rodovias, telecomunicações, portos e hidrovias, irrigação, transportes intermunicipais de passageiros, combustíveis, distribuição de gás canalizado, inspeção de segurança veicular, coleta e tratamento de resíduos sólidos e outras atividades, resultantes de delegação do poder público. A agência é regulamentada pela Lei nº 6.661, de 28 de agosto de 2009 e pela Lei nº 8.442, de 05 de julho de 2018, respectivamente.

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

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

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

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

Categorias	Área do Imóvel	Consumo	Valor da Fatura
	m <sup>2</sup>	Estimado (m <sup>3</sup> )	R\$
<b>Residencial</b>	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
<b>Comercial</b>	até 100	30	459,60

Categorias	Área do Imóvel	Consumo	Valor da Fatura
	m <sup>2</sup>	Estimado (m <sup>3</sup> )	R\$
	101 a 250	60	996,81
	>250	120	2.071,22
<b>Industrial</b>	Qualquer área	300	6.485,87
<b>Pública</b>	Qualquer área	300	8.758,76

Tabela 8 - Valores tarifários aplicados pela DESO para o serviço de abastecimento de água para ligações de água não medidas

### 3 DIAGNÓSTICO

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

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

#### 3.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

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

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

##### 3.2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

###### Descrição Geral da Infraestrutura Existente

A sede do município de Pirambu é abastecida por água explorada no poço profundo P-01, com recalque para a ETA localizada no Centro de Reservação e Tratamento da cidade. Após o tratamento, as águas seguem para o Reservatório Apoiado – RAP-1, que alimenta a Estação Elevatória de Água Tratada EEAT-1 com recalque para o Reservatório Elevado – REL-1, que, por sua vez, alimenta a rede de distribuição da cidade de Pirambu e do Povoado Aguilhadas, este reforçado com a contribuição do poço P-04, que recalca para o reservatório elevado – REL-2.

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

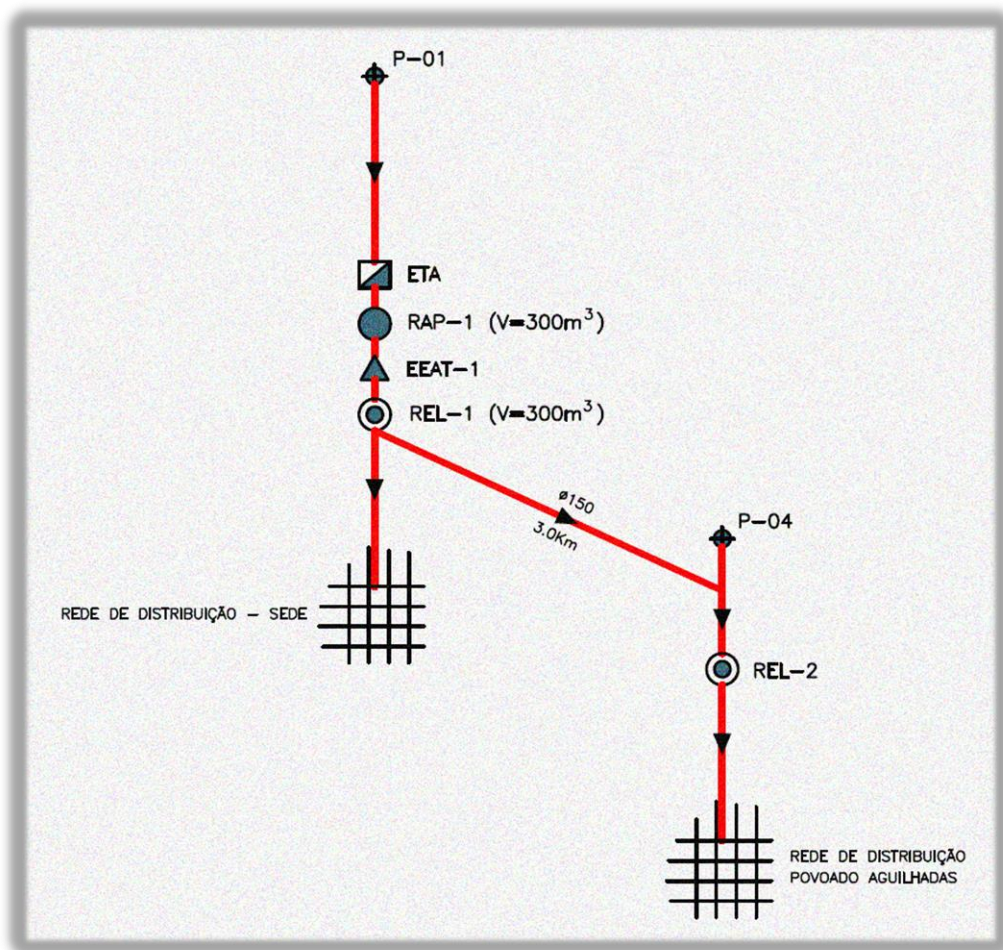


Figura 7 - Diagrama simplificado do sistema Pirambu (sede) e povoado Aguilhadas

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

#### a) Captação Subterrânea em Poços Profundos

##### Poço P-01

Vazão: 28,30 l/s;

Potência: N/D.

##### Poço P-04

Vazão: 25,00 l/s;

Potência: N/D.

#### b) Tratamento

Tratamento em ETA compacta com filtração direta ascendente e desinfecção, capacidade de 27,80 l/s. A ETA não conta com unidades de tratamento da fase sólida.

A Tabela a seguir apresenta a estrutura de produção do SAA de Pirambu.

Sistema	Captação (l/s)	Tratamento (l/s)
SAA - Pirambu	28,30	27,80
<b>TOTAL</b>	<b>28,30</b>	<b>27,80</b>

Tabela 9 - Vazões de Produção

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

#### a) Reservação

Município	Denominação	Tipo	Estrutura	Volume (m³)
Pirambu	RAP-01	Apoiado	C.A.	300
	REL-01	Elevado	C.A.	300

#### b) Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT-01

- Vazão: 26,50 l/s;
- Potência: 10 cv;
- Altura manométrica: 18,00 m;
- Número de conjuntos: 02 (1 + 1R).

#### Rede de Distribuição

- Diâmetros: 50 à 250 mm;
- Extensão: 18.365 m.

### 3.2.2 DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES EXISTENTES

#### a) Captação – Poço P-01

- O acesso encontra-se em estado regular;
- A área encontra-se cercada e não possui a identificação da unidade;
- O barrilete externo encontra-se em bom estado;
- O QCM encontra-se em estado regular;
- Não possui telemetria e macromedição de vazão.

#### Resumo:

- Equipamentos: situação – BOM.

#### b) Captação – Poço P-02

- Poço desativado temporariamente (a bomba desceu no revestimento).

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

- O acesso encontra-se em bom estado;



- A área encontra-se murada e possui identificação da unidade;
- A estação em fibra de vidro encontra-se em estado regular;
- Operação manual;
- As estruturas civis Elementos civis encontram-se com infiltração;
- Os equipamentos mecânicos encontram-se com vazamento incipiente e início de corrosão;
- Elementos metálicos encontram-se com início de corrosão;
- Os parâmetros de controle (ph, turbidez e cor) estão satisfatórios, conforme indicadores disponibilizados pela DESO;
- Aplicação de sulfato, gás cloro e flúor;
- Não possui telemetria e macromedição de vazão.

**Resumo:**

- Estrutura da ETA: situação – REGULAR;
- Equipamentos: situação – REGULAR.

**d) Reservatório Apoiado – RAP-1**

- Localiza-se na área da ETA;
- Obras civis encontram-se em bom estado;
- Tubulações e válvulas encontram-se com vazamento incipiente e corrosão;
- Elementos metálicos encontram-se com corrosão avançada;
- Não possui tampa na abertura superior;
- Não possui sensor de nível, telemetria e macromedição de vazão.

**Resumo:**

- Obras civis: situação – BOM;
- Equipamentos e elementos metálicos: situação – PRECÁRIA.

**e) Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT-1**

- Localiza-se na mesma área da ETA;
- Estrutura civil apresenta-se com infiltração;
- Equipamentos mecânicos encontram-se com vazamento incipiente e início de corrosão;
- Elementos metálicos encontram-se com início de corrosão;
- QCM encontra-se em estado precário;
- Possui transformador em poste;
- Não possui gerador, telemetria e macromedição de vazão.

**Resumo:**

- Obras civis: situação – REGULAR;
- Equipamentos mecânicos: situação – REGULAR;
- QCM: situação – PRECÁRIA.

#### **f) Reservatório Elevado – REL-1**

- O acesso encontra-se em condição precária;
- A área possui cerca em condições precárias e sem a identificação da unidade;
- Estrutura civil com armadura exposta e deslocamento do concreto
- Tubulações e válvulas encontram-se com vazamento incipiente e início de corrosão;
- Elementos metálicos apresentam corrosão em estado avançado;
- Não possui sensores de nível, telemetria e macromedição de vazão.

#### **Resumo:**

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

#### **g) Adutora de Água Tratada – AAT**

- Não existe sistema de proteção contra transiente hidráulico;
- Não possui trecho com risco de colapso, em área de risco ou sob edificação.

#### **Resumo:**

- Tubulações: situação – REGULAR.

#### **h) Rede de Distribuição**

- A rede de distribuição atende toda a sede municipal e não é setorizada;
- O Abastecimento é contínuo;
- Em caso de paralisação a comunicação é feita pela assessoria de comunicação da DESO;
- Não possui planejamento para controle de perdas;
- Não possui área crítica de baixa pressão na rede;
- Não existe programa de manutenção e substituição de hidrômetros;
- Idade do parque de hidrômetro: Entre 10 e 15 anos;
- Existe cadastro informatizado desatualizado.

#### **Resumo:**

- A rede de distribuição: situação – REGULAR.

### **3.2.3 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA**

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

Na Tabela 10 estão apresentados os resultados da análise dos parâmetros básicos de avaliação da qualidade da água tratada na ETA Pirambu do SAA. De acordo com informações da tabela, em todos os meses do ano de 2020 foi realizada a análise de

parâmetros físico-químicos, os maiores valores de turbidez foram identificados nas amostras coletadas nos meses de abril, maio e novembro. Quanto a análise de coliformes totais e *Escherichia coli*, todos os meses apresentaram ausência nas amostras.

Meses	Parâmetros Físico-Químicos - Média dos Resultados Mensais			Parâmetros Bacteriológicos - % de Amostras Dentro do Padrão	
	Turbidez (< 15 UNT) (2)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coliformes Totais	<i>E.coli</i>
JAN	0,5	1,5	1,8	Ausência	Ausência
FEV	0,7	4,0	1,7	Ausência	Ausência
MAR	0,5	6,4	1,7	Ausência	Ausência
ABR	1,0	7,6	2,3	Ausência	Ausência
MAI	9,1	35,9	0,1	Ausência	Ausência
JUN	0,7	6,3	2,4	Ausência	Ausência
JUL	0,2	3,4	1,2	Ausência	Ausência
AGO	0,6	2,4	3,3	Ausência	Ausência
SET	0,3	3,8	2,8	Ausência	Ausência
OUT	0,5	12,4	2,7	Ausência	Ausência
NOV	0,8	13,8	3,7	Ausência	Ausência
DEZ	0,7	1,0	7,0	Ausência	Ausência

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

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

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

Município	Índice de Atendimento		Município	Índice de Atendimento	
	SAA	SES		SAA	SES
Amparo de São Francisco	98,1%	0,0%	Moita Bonita	98,1%	0,0%
Aquidabã	98,1%	0,0%	Monte Alegre de Sergipe	98,1%	0,0%
Aracaju	98,1%	85,0%	Muribeca	98,1%	0,0%
Araúá	98,1%	0,0%	Neópolis	98,1%	0,0%
Areia Branca	98,1%	0,0%	Nossa Senhora Aparecida	98,1%	0,0%
Barra dos Coqueiros	98,1%	70,0%	Nossa Senhora da Glória	98,1%	90,0%
Boquim	92,8%	90,0%	Nossa Senhora das Dores	98,1%	45,0%
Brejo Grande	98,1%	0,0%	Nossa Senhora de Lourdes	98,1%	0,0%
Campo do Brito	98,1%	0,0%	Nossa Senhora do Socorro	82,1%	66,0%
Canhoba	98,1%	0,0%	Pacatuba	98,1%	76,0%
Canindé de São Francisco	67,0%	30,0%	Pedra Mole	98,1%	0,0%
Capela	99,0%	0,0%	Pedrinhas	51,0%	0,0%
Carira	98,1%	90,0%	Pinhão	98,1%	0,0%
Carmópolis	100,0%	0,0%	Pirambu	99,0%	0,0%
Cedro de São João	98,1%	90,0%	Poço Redondo	95,4%	0,0%
Cristinápolis	98,1%	0,0%	Poço Verde	98,1%	0,0%
Cumbe	98,1%	0,0%	Porto da Folha	98,1%	0,0%
Divina Pastora	98,1%	0,0%	Propriá	98,1%	80,0%

Município	Índice de Atendimento		Município	Índice de Atendimento	
	SAA	SES		SAA	SES
Estância	98,1%	10,0%	Riachão do Dantas	98,1%	90,0%
Feira Nova	98,1%	0,0%	Riachuelo	98,1%	0,0%
Frei Paulo	98,1%	0,0%	Ribeirópolis	98,1%	0,0%
Gararu	98,1%	90,0%	Rosário do Catete	98,1%	0,0%
General Maynard	98,1%	0,0%	Salgado	98,1%	0,0%
Graccho Cardoso	98,1%	0,0%	Santa Luzia do Itanhy	59,9%	0,0%
Ilha das Flores	98,1%	90,0%	Santa Rosa de Lima	59,9%	0,0%
Indiaroba	98,1%	0,0%	Santana do São Francisco	98,1%	0,0%
Itabaiana	99,0%	60,0%	Santo Amaro das Brotas	98,1%	0,0%
Itabaianinha	98,1%	90,0%	São Cristóvão	98,1%	68,0%
Itabi	98,1%	70,0%	São Domingos	98,1%	0,0%
Itaporanga d'Ajuda	98,1%	0,0%	São Francisco	98,1%	56,0%
Japarutuba	98,1%	0,0%	São Miguel do Aleixo	98,1%	0,0%
Japoatã	98,1%	90,0%	Simão Dias	98,1%	90,0%
Lagarto	98,1%	83,0%	Siriri	98,1%	0,0%
Laranjeiras	75,0%	0,0%	Telha	98,1%	0,0%
Macambira	98,1%	0,0%	Tobias Barreto	98,1%	90,0%
Malhada dos Bois	98,1%	90,0%	Tomar do Geru	98,1%	0,0%
Malhador	98,1%	70,0%	Umbaúba	75,9%	0,0%
Maruim	98,1%	0,0%			

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

Desse modo, para o município de Pirambu os índices de atendimento atual do SAA e SES, para início de planejamento, são de 99% 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 **saldo migratórios**. Por esta razão, o método em questão é um dos modelos mais utilizados e recomendados para desenvolvimento de estudos de dinâmica populacional.

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

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

---

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

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

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

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

Tabela 12 - Projeção da população residente total de municípios pertencentes ao Leste Sergipano; 2010 – 2065

Fonte: Censos Demográficos IBGE e modelo Evadan

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

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

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

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

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

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

Fonte: Censos Demográficos IBGE e modelo Evadan

## 5.2 PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS DOS POVOADOS

- Metodologia de Projeção de Domicílios para os Povoados**



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

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

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

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

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

MUNICÍPIO	LOCALIDADE	ANO								
		2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
PIRAMBU	POV. AROEIRAS	138	150	162	172	179	183	185	184	182
PIRAMBU	POV ALAGAMAR	159	172	186	198	206	211	213	212	210
PIRAMBU	POV ANINGAS	278	302	326	346	360	368	372	371	367

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

## 6 DÉFICITS DO SAA

### 6.1 CRITÉRIOS DE CÁLCULO

#### 6.1.1 CONSUMO DE ÁGUA

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

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

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

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

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

Para Pirambu o consumo de água é de 10,0m<sup>3</sup>/mês.

### 6.1.2 DEMANDA DE ÁGUA

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

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

Onde

IP = perda de água total.

### 6.1.3 PERDAS FÍSICAS E COMERCIAIS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabela 15 - Índice de Perda de Água na Distribuição de Água

Nesse sentido, considera-se que o Índice de perda total na distribuição de água para o município Pirambu é de 48,4%.

#### 6.1.4 HIDROMETRAÇÃO

Segundo dados do SNIS, o índice de hidrometração em Pirambu é de 98,9%.

### 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 Pirambu 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 Pirambu 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	9.621	5.640	3.981	0	1.714	0	9,7	10,0	99,0%	12,85	15,42	23,13	7,75%	16,71
5	9.893	5.826	4.067	0	1.843	0	9,7	10,0	99,0%	13,19	15,83	23,75	6,75%	16,98
10	10.170	6.030	4.140	0	1.987	0	9,7	10,0	99,0%	13,47	16,16	24,24	5,00%	17,01
15	10.358	6.165	4.193	0	2.095	0	9,7	10,0	99,0%	14,20	17,04	25,56	5,00%	17,94
20	10.449	6.227	4.223	0	2.164	0	9,7	10,0	99,0%	14,67	17,60	26,40	5,00%	18,53
25	10.457	6.241	4.216	0	2.203	0	9,7	10,0	99,0%	14,93	17,92	26,88	5,00%	18,86
30	10.392	6.220	4.172	0	2.220	0	9,7	10,0	99,0%	15,04	18,05	27,07	5,00%	19,00
35	10.257	6.161	4.096	0	2.216	0	9,7	10,0	99,0%	15,01	18,02	27,02	5,00%	18,96

Tabela 16 - Demanda de Água para Pirambu

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

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

Inicialmente tem-se a Projeção das Demandas.

#### Parâmetros de Cálculo

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

Município	Ano Concessã o	Ano	Domicílios urbanos	Domicílios Rurais	Consumo Per Economia (m³/econxm ês) - volume tot / econ.	Índice de Abastecimento	Índices de Perdas		
							Índice de Perdas Total	Índice de Perdas Física	Índice de Perdas Aparentes
Pirambu	-	2021	1.608	121	10,0	99,0%	51,0%	25,5%	25,5%
	Base	2022	1.644	123	10,0	99,0%	51,0%	25,5%	25,5%
	0	2023	1.679	126	10,0	99,0%	51,0%	25,5%	25,5%
	1	2024	1.714	128	10,0	99,0%	48,8%	24,8%	24,1%
	2	2025	1.750	130	10,0	99,0%	46,7%	24,0%	22,6%
	3	2026	1.781	132	10,0	99,0%	44,5%	23,3%	21,2%
	4	2027	1.812	134	10,0	99,0%	42,3%	22,6%	19,8%
	5	2028	1.843	136	10,0	99,0%	40,2%	21,8%	18,3%
	6	2029	1.874	138	10,0	99,0%	38,0%	21,1%	16,9%
	7	2030	1.905	140	10,0	99,0%	35,8%	20,3%	15,5%
	8	2031	1.932	141	10,0	99,0%	33,7%	19,6%	14,1%
	9	2032	1.960	143	10,0	99,0%	31,5%	18,9%	12,6%
	10	2033	1.987	144	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	11	2034	2.015	146	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	12	2035	2.042	147	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	13	2036	2.060	148	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	14	2037	2.078	150	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	15	2038	2.095	151	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	16	2039	2.113	152	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	17	2040	2.131	153	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	18	2041	2.142	154	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	19	2042	2.153	155	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	20	2043	2.164	155	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	21	2044	2.175	156	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	22	2045	2.186	157	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	23	2046	2.192	157	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	24	2047	2.197	157	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	25	2048	2.203	157	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	26	2049	2.209	158	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	27	2050	2.215	158	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	28	2051	2.217	158	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	29	2052	2.219	158	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	30	2053	2.220	158	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	31	2054	2.222	157	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
	32	2055	2.224	157	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%
33	2056	2.221	157	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%	
34	2057	2.218	156	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%	
35	2058	2.216	156	10,0	99,0%	25,0%	16,7%	8,3%	

Tabela 17 - Parâmetros de Cálculo das Demandas – Pirambu

#### Cálculo das Demandas e Vazão Máxima de Produção

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

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

Município	Ano Concessão	Ano	Demanda de Água		Índice de Perdas na Produção	Vazão de Produção Máxima Diária (l/s)
			Média Bruta (l/s)	Máxima Diária (l/s)		
Pirambu	-	2021	13,10	15,72	8,00%	17,09
	Base	2022	13,39	16,07	8,00%	17,46
	0	2023	13,69	16,43	8,00%	17,86
	1	2024	13,37	16,04	7,75%	17,39
	2	2025	13,09	15,71	7,50%	16,98
	3	2026	12,79	15,35	7,25%	16,55
	4	2027	12,54	15,05	7,00%	16,18
	5	2028	12,27	14,72	6,75%	15,79
	6	2029	12,05	14,46	6,50%	15,46
	7	2030	11,84	14,21	6,25%	15,16
	8	2031	11,61	13,93	6,00%	14,82
	9	2032	11,40	13,68	5,75%	14,52
	10	2033	10,55	12,66	5,00%	13,32
	11	2034	10,69	12,83	5,00%	13,51
	12	2035	10,84	13,01	5,00%	13,69
	13	2036	10,93	13,12	5,00%	13,81
	14	2037	11,03	13,23	5,00%	13,93
	15	2038	11,12	13,34	5,00%	14,05
	16	2039	11,21	13,46	5,00%	14,16
	17	2040	11,31	13,57	5,00%	14,28
	18	2041	11,37	13,65	5,00%	14,37
	19	2042	11,43	13,71	5,00%	14,43
	20	2043	11,49	13,79	5,00%	14,52
	21	2044	11,55	13,86	5,00%	14,59
	22	2045	11,60	13,92	5,00%	14,65
	23	2046	11,63	13,95	5,00%	14,69
	24	2047	11,65	13,98	5,00%	14,72
	25	2048	11,68	14,02	5,00%	14,75
	26	2049	11,72	14,06	5,00%	14,80
	27	2050	11,76	14,11	5,00%	14,85
	28	2051	11,75	14,10	5,00%	14,84
	29	2052	11,76	14,11	5,00%	14,85
	30	2053	11,77	14,13	5,00%	14,87
	31	2054	11,77	14,13	5,00%	14,87
	32	2055	11,79	14,14	5,00%	14,89
	33	2056	11,77	14,13	5,00%	14,87
34	2057	11,76	14,11	5,00%	14,85	
35	2058	11,75	14,10	5,00%	14,84	

Tabela 18 - Vazão de Produção Máxima Diária (Pirambu)

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

### Vazão do Sistema Produtor



<b>Sistema</b>	<b>Captação (l/s)</b>	<b>Tratamento (l/s)</b>
SAA - Pirambu	28,30	27,80
<b>TOTAL(*)</b>	<b>28,30</b>	<b>27,80</b>

Tabela 19 - Vazões de Produção

(\*) As vazões de produção correspondem às capacidades nominais expressas no item "Estruturas de Produção".

### Saldo de Produção do SAA de Pirambu

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

Ano Concessão	Ano	Vazão de Produção Máxima Diária Requerida (l/s)	Vazão de Produção Disponibilizada (l/s)	Saldo de Produção (l/s)
-	2021	17,09	27,80	10,71
Base	2022	17,46	27,80	10,34
0	2023	17,86	27,80	9,94
1	2024	17,39	27,80	10,41
2	2025	16,98	27,80	10,82
3	2026	16,55	27,80	11,25
4	2027	16,18	27,80	11,62
5	2028	15,79	27,80	12,01
6	2029	15,46	27,80	12,34
7	2030	15,16	27,80	12,64
8	2031	14,82	27,80	12,98
9	2032	14,52	27,80	13,28
10	2033	13,32	27,80	14,48
11	2034	13,51	27,80	14,29
12	2035	13,69	27,80	14,11
13	2036	13,81	27,80	13,99
14	2037	13,93	27,80	13,87
15	2038	14,05	27,80	13,75
16	2039	14,16	27,80	13,64
17	2040	14,28	27,80	13,52
18	2041	14,37	27,80	13,43
19	2042	14,43	27,80	13,37
20	2043	14,52	27,80	13,28
21	2044	14,59	27,80	13,21
22	2045	14,65	27,80	13,15
23	2046	14,69	27,80	13,11
24	2047	14,72	27,80	13,08
25	2048	14,75	27,80	13,05
26	2049	14,80	27,80	13,00
27	2050	14,85	27,80	12,95
28	2051	14,84	27,80	12,96
29	2052	14,85	27,80	12,95
30	2053	14,87	27,80	12,93
31	2054	14,87	27,80	12,93
32	2055	14,89	27,80	12,91
33	2056	14,87	27,80	12,93
34	2057	14,85	27,80	12,95
35	2058	14,84	27,80	12,96

Tabela 20 - Saldo de Produção do SAA - Pirambu

## Resultados da Análise

De acordo com o que foi exposto, a vazão de produção do SAA de Pirambu atende as demandas totais requeridas até o horizonte de Projeto. No entanto, um único poço (P-01) é responsável pela alimentação do sistema, poço esse cujas águas apresentam alto teor de ferro.

É possível observar a seguir a Análise da Capacidade de Reservação.

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

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

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

Ano Concessão	Ano	Demanda de Água Máxima Diária		Volume de Reservação Requerido ( m³)	Volume de Reservação Existente ( m³)	Saldo de Reservação ( m³)
		l/s	m³/dia			
-	2021	15,72	1.358	453	600	147
Base	2022	16,07	1.388	463	600	137
0	2023	16,43	1.420	473	600	127
1	2024	16,04	1.386	462	600	138
2	2025	15,71	1.357	452	600	148
3	2026	15,35	1.326	442	600	158
4	2027	15,05	1.300	433	600	167
5	2028	14,72	1.272	424	600	176
6	2029	14,46	1.249	416	600	184
7	2030	14,21	1.228	409	600	191
8	2031	13,93	1.204	401	600	199
9	2032	13,68	1.182	394	600	206
10	2033	12,66	1.093	364	600	236
11	2034	12,83	1.109	370	600	230
12	2035	13,01	1.124	375	600	225
13	2036	13,12	1.134	378	600	222
14	2037	13,23	1.143	381	600	219
15	2038	13,34	1.153	384	600	216
16	2039	13,46	1.163	388	600	212
17	2040	13,57	1.172	391	600	209
18	2041	13,65	1.179	393	600	207
19	2042	13,71	1.185	395	600	205
20	2043	13,79	1.192	397	600	203
21	2044	13,86	1.197	399	600	201
22	2045	13,92	1.203	401	600	199
23	2046	13,95	1.205	402	600	198
24	2047	13,98	1.208	403	600	197
25	2048	14,02	1.211	404	600	196
26	2049	14,06	1.215	405	600	195
27	2050	14,11	1.219	406	600	194
28	2051	14,10	1.218	406	600	194
29	2052	14,11	1.219	406	600	194
30	2053	14,13	1.221	407	600	193
31	2054	14,13	1.221	407	600	193
32	2055	14,14	1.222	407	600	193
33	2056	14,13	1.221	407	600	193
34	2057	14,11	1.219	406	600	194
35	2058	14,10	1.218	406	600	194

Tabela 21 - Déficit de Reservação - Pirambu

## Resultados da Análise

De acordo com o que foi exposto, o SAA de Pirambu possui reservação suficiente para atender as demandas de reservação requeridas durante todo horizonte de projeto.

## 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 Pirambu 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 Pirambu.

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	6,63	0,0%	0,0%	0,0	0,0	0,00	0,00
5	8,18	40,0%	100,0%	3,1	0,9	4,08	4,08
10	10,10	90,0%	100,0%	7,9	2,4	10,30	10,30

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)
15	10,65	90,0%	100,0%	8,4	2,5	10,86	10,86
20	11,00	90,0%	100,0%	8,6	2,6	11,23	11,23
25	11,20	90,0%	100,0%	8,8	2,6	11,42	11,42
30	11,28	90,0%	100,0%	8,9	2,7	11,51	11,51
35	11,26	90,0%	100,0%	8,9	2,7	11,51	11,51

Tabela 22 – Contribuição de Esgoto para Pirambu

Em função da inexistência de SES, o déficit de tratamento total é de 11,51 L/s.

## 8 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA

Os programas, projetos e as ações propostos para a prestação do serviço de abastecimento de água no município de Pirambu 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 Pirambu 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 Pirambu, s/n, de 05 de abril de 1990. Além destas, o presente capítulo foi amparado: (i) no Diagnóstico da infraestrutura existente; (ii) no Anteprojeto de Engenharia; (iii) na análise de estudos e projetos previstos para o município; e (iv) em planos e políticas afetos ao tema.

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

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

Tabela 23 - Prazos das Ações Propostas

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

É possível observar a seguir o resumo das intervenções através de Obras de Ampliação do SAA.

#### Obras de Ampliação do Sistema Produtor

De acordo com o que foi exposto, a vazão de produção do SAA de Pirambu atende as demandas totais requeridas até o horizonte de Projeto. No entanto, um único poço (P-01) é responsável pela alimentação do sistema, poço esse cujas águas apresentam alto

teor de ferro, razão da existência da estação de tratamento do tipo filtração direta ascendente com pré-oxidação com cloro gás, que não conta com unidades de tratamento da fase sólida.

Ocorre no município o aquífero Marituba da Bacia Sedimentar, que apresenta alto potencial hidrogeológico em decorrência da grande espessura e da alta permeabilidade de suas litologias, conforme se vê na Tabela a seguir.

Localidade	Profundidade (m)	NE (m)	ND (m)	Q (m <sup>3</sup> /h)	Aquífero
Pirambu	131	Jorr.	2,12	84,4	Qspa/Kpm
	120	Jorr.	2,87	25,548	Qspa/Kpm
	101	Jorr.	19,12	99	Qspa/Kpm
	102	3,5	6,87	158	Qspa/Kpm

Prof. (profundidade) NE (nível estático); ND (nível dinâmico); Q (vazão).

Qspa/Kpm (Sistema aquífero Sedimentos Cenozoicos/Formação Marituba)

Tabela 24 - Poços Pesquisados no município de Pirambu

Fonte: DESO

Desse modo, prevê-se as seguintes intervenções:

- Perfuração do poço P-03 no aquífero Marituba, profundidade estimada de 150m, vazão de 90 m<sup>3</sup>/h (25,0 l/s), dotado de conjunto moto-bomba submerso com as seguintes características:

Vazão: 25,0 l/s;

Potência: 40 CV;

Altura manométrica: 70,00 m.

- Implantação de adutora de água bruta, extensão de 3.000 m, diâmetro de 200 mm em PVCDEF<sup>9</sup>F<sup>9</sup>, do Poço P-03 até a ETA existente:

Vazão: 25,0 l/s;

Potência: 40 CV;

Altura manométrica: 70,00 m.

- Implantação de sistema de recuperação de água de lavagem dos filtros e sistema de adensamento gravimétrico e desaguamento mecânico de lodo para a ETA de 27,8 l/s, além de área de estocagem do lodo seco.

### Obras de Ampliação dos Sistemas de Reservação

De acordo com o item “Análise da capacidade de reservação”, o volume de reservação existente na sede municipal de Pirambu atende ao volume requerido de reservação durante todo horizonte de projeto, não sendo necessária a ampliação da capacidade existente.

## Obras de Ampliação da Rede de Distribuição

Da análise da rede de distribuição existente, totalizando 18.365 m de extensão (diâmetros de 50 mm à 250 mm), foi estimada a implantação das seguintes extensões de rede de distribuição, por diâmetro e tipo de material, conforme Tabela a seguir.

Diâmetro (mm)	Extensão (m)
50	4.706
75	904
100	763
150	734
200	540
250	182
300	99
350	96
400	16
<b>TOTAL</b>	<b>8.040</b>

Tabela 25 - Características da rede de distribuição a ser implantada

Informa-se, ainda, que as vias da cidade possuem pavimentação em asfalto e paralelepípedos, sendo o solo para escavação de valas classificado da seguinte forma:

- 1ª categoria: 65%;
- 2ª categoria: 20%;
- 3ª categoria: 15%.

## 8.2 RELAÇÃO DE OBRAS COMPLEMENTARES

As obras complementares se referem à rede de distribuição de água incremental, substituição de rede, novas ligações prediais (incluindo hidrômetros), instalação de hidrômetros e substituição periódica.

Na Tabela 26 se apresentam os quantitativos previstos das obras complementares do SAA em Pirambu.

Item	Quantidade
Instalação de Novos Hidrômetros (unid.)	12.073
Substituição periódica dos hidrômetros (unid.)	11.515
Substituição da rede existente (m)	1.925
Construção de rede incremental (m)	6.115
Execução de novas ligações prediais (unid.)	539

Tabela 26 - Relação de Obras Complementares - SAA

A seguir tem-se as Intervenções Complementares.

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

Tabela 27 - Ligações Prediais Incrementais - Pirambu

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

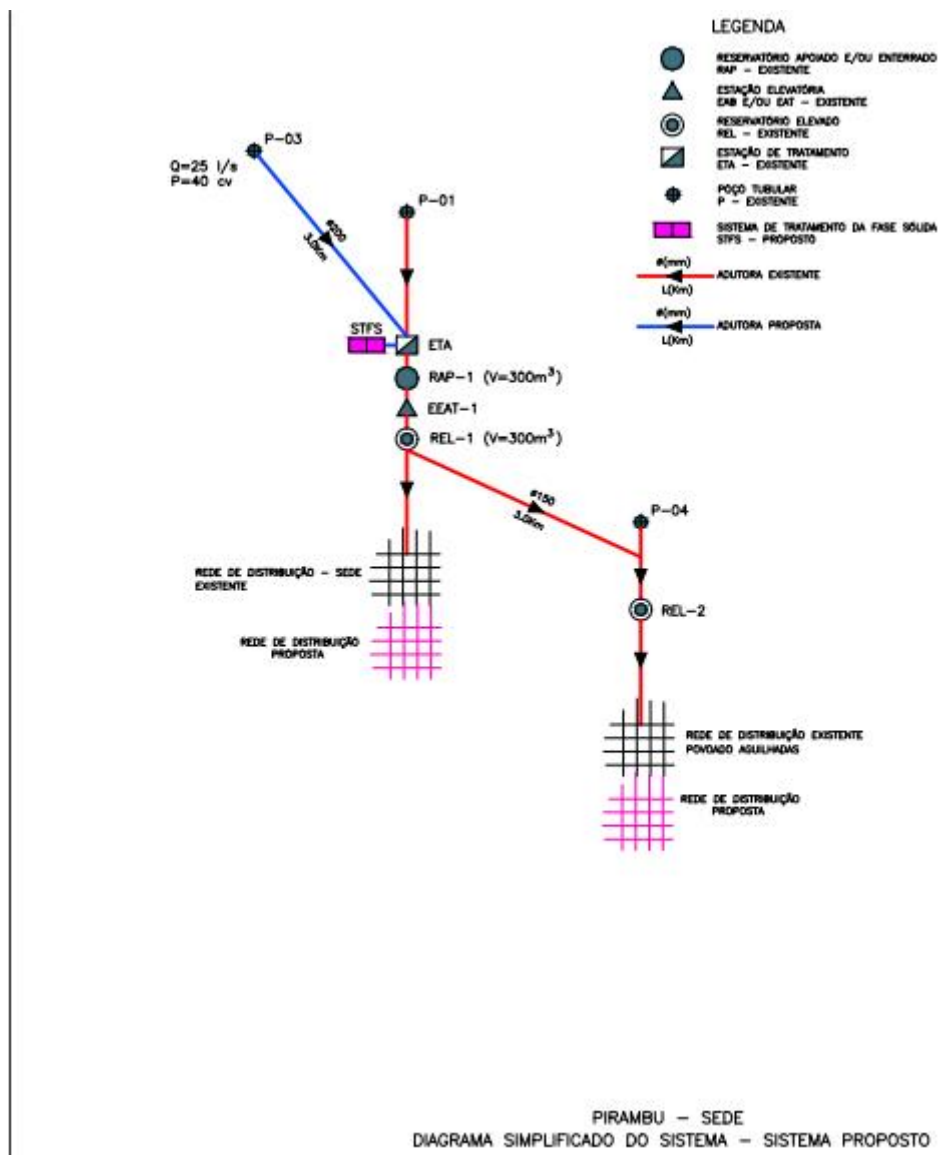


Figura 8 - Diagrama simplificado do sistema proposto

## 9 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES

Os programas, projetos e as ações propostos para a prestação do serviço de esgotamento sanitário no município de Pirambu visa determinar meios para que os objetivos e metas possam ser alcançados ao longo do horizonte de 35 anos.

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração dos Programas, Projetos e Ações a serem implementadas no município de Pirambu 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 Pirambu, s/n, de 05 de abril de 1990. Além destas, o presente capítulo foi amparado: (i) no Diagnóstico da infraestrutura existente; (ii) no Anteprojeto de Engenharia; (iii) na análise de estudos e projetos previstos para o município; e (iv) em planos e políticas afetos ao tema.

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

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

Tabela 28 - Prazos das Ações Propostas

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

### Descrição Geral

A topografia apresenta declividades da ordem de 0,5%; o solo para escavação de valas é classificado como sendo de 1ª categoria; e as vias possuem revestimento em asfalto e paralelepípedos.

A área de estudo foi dividida em 06 (seis) sub-bacias, com 06 (seis) 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:

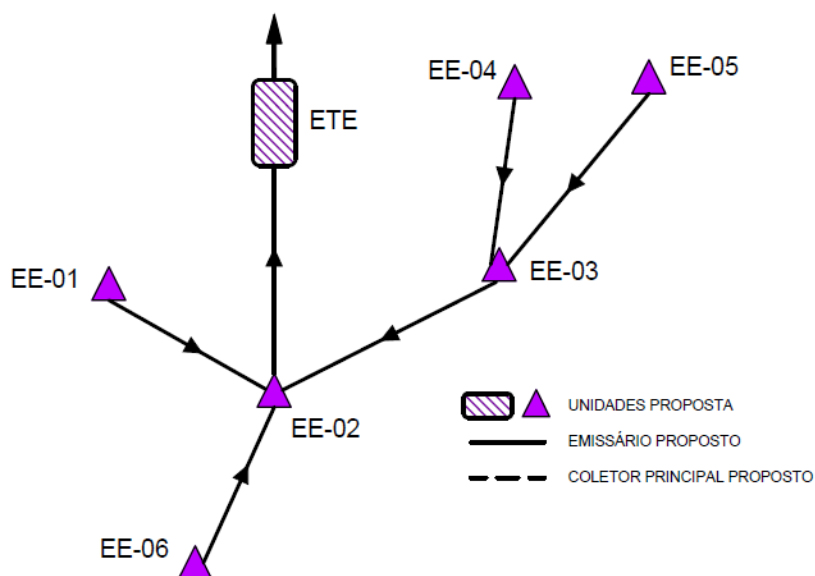


Figura 9 - Sistema de interligação das elevatórias

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

**Pirambu**

Ano	População (hab.)		Vazão Domésticas (l/s)			Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão Total (l/s)		
	Total	Esgotável	Q <sub>méd</sub>	Q <sub>md</sub>	Q <sub>mh</sub>		Q <sub>méd</sub>	Q <sub>md</sub>	Q <sub>mh</sub>
2021	5.476	4.928	-	-	-	-	-	-	-
2022	5.530	4.977	-	-	-	-	-	-	-
2023	5.585	5.027	-	-	-	-	-	-	-
2024	5.640	5.076	0,50	0,60	0,90	0,15	0,65	0,75	1,05
2025	5.695	5.126	0,97	1,16	1,75	0,29	1,26	1,45	2,04
2026	5.738	5.164	1,43	1,72	2,57	0,43	1,86	2,15	3,00
2027	5.782	5.204	1,89	2,27	3,40	0,57	2,46	2,84	3,97
2028	5.826	5.243	2,35	2,82	4,23	0,71	3,06	3,53	4,94
2029	5.869	5.282	2,81	3,37	5,06	0,84	3,65	4,21	5,90
2030	5.913	5.322	3,28	3,94	5,90	0,98	4,26	4,92	6,88
2031	5.952	5.357	3,74	4,49	6,73	1,12	4,86	5,61	7,85
2032	5.991	5.392	4,15	4,98	7,47	1,25	5,40	6,23	8,72
2033	6.030	5.427	5,83	7,00	10,49	1,75	7,58	8,75	12,24
2034	6.069	5.462	5,90	7,08	10,62	1,77	7,67	8,85	12,39
2035	6.107	5.496	5,98	7,18	10,76	1,79	7,77	8,97	12,55
2036	6.127	5.514	5,98	7,18	10,76	1,79	7,77	8,97	12,55
2037	6.146	5.531	6,05	7,26	10,89	1,82	7,87	9,08	12,71
2038	6.165	5.549	6,12	7,34	11,02	1,84	7,96	9,18	12,86
2039	6.185	5.567	6,19	7,43	11,14	1,86	8,05	9,29	13,00
2040	6.204	5.584	6,19	7,43	11,14	1,86	8,05	9,29	13,00
2041	6.212	5.591	6,26	7,51	11,27	1,88	8,14	9,39	13,15
2042	6.219	5.597	6,26	7,51	11,27	1,88	8,14	9,39	13,15
2043	6.227	5.604	6,34	7,61	11,41	1,90	8,24	9,51	13,31
2044	6.234	5.611	6,34	7,61	11,41	1,90	8,24	9,51	13,31
2045	6.242	5.618	6,41	7,69	11,54	1,92	8,33	9,61	13,46
2046	6.242	5.618	6,41	7,69	11,54	1,92	8,33	9,61	13,46
2047	6.242	5.618	6,41	7,69	11,54	1,92	8,33	9,61	13,46
2048	6.241	5.617	6,41	7,69	11,54	1,92	8,33	9,61	13,46
2049	6.241	5.617	6,48	7,78	11,66	1,94	8,42	9,72	13,60
2050	6.241	5.617	6,48	7,78	11,66	1,94	8,42	9,72	13,60
2051	6.234	5.611	6,48	7,78	11,66	1,94	8,42	9,72	13,60
2052	6.227	5.604	6,48	7,78	11,66	1,94	8,42	9,72	13,60
2053	6.220	5.598	6,48	7,78	11,66	1,94	8,42	9,72	13,60
2054	6.214	5.593	6,48	7,78	11,66	1,94	8,42	9,72	13,60
2055	6.207	5.586	6,48	7,78	11,66	1,94	8,42	9,72	13,60
2056	6.192	5.573	6,48	7,78	11,66	1,94	8,42	9,72	13,60
2057	6.176	5.558	6,48	7,78	11,66	1,94	8,42	9,72	13,60

Tabela 29 - População Total/Esgotável e Vazões

A seguir é possível acompanhar as características das Unidades a serem implantadas.

**a) Rede Coletora**

Sub-bacia	Extensão (m) / Diâmetro (mm)		
	150	200	Total
SB-01	2.200	22	2.222
SB-02	5.880	187	6.067
SB-03	5.320	60	5.380
SB-04	322		322
SB-05	2.300	23	2.323
SB-06	1.417		1.417
<b>Total</b>	<b>17.439</b>	<b>292</b>	<b>17.731</b>

#### b) Estações Elevatórias

Elevatória	Vazão Total (l/s)	Potência Total (cv)	Nº de Conjuntos (un)
EE-01	2,60	0,75	1 + 1R
EE-02	13,61	7,50	1 + 1R
EE-03	5,03	1,50	1 + 1R
EE-04	2,60	0,75	1 + 1R
EE-05	2,60	1,00	1 + 1R
EE-06	2,60	1,50	1 + 1R

#### c) Emissários por Recalque

Emissário	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
EE-01	75	307
EE-02	150	1.583
EE-03	100	118
EE-04	75	275
EE-05	75	260
EE-06	75	1.113
<b>Total</b>	-	<b>3.656</b>

#### d) Estação de Tratamento:

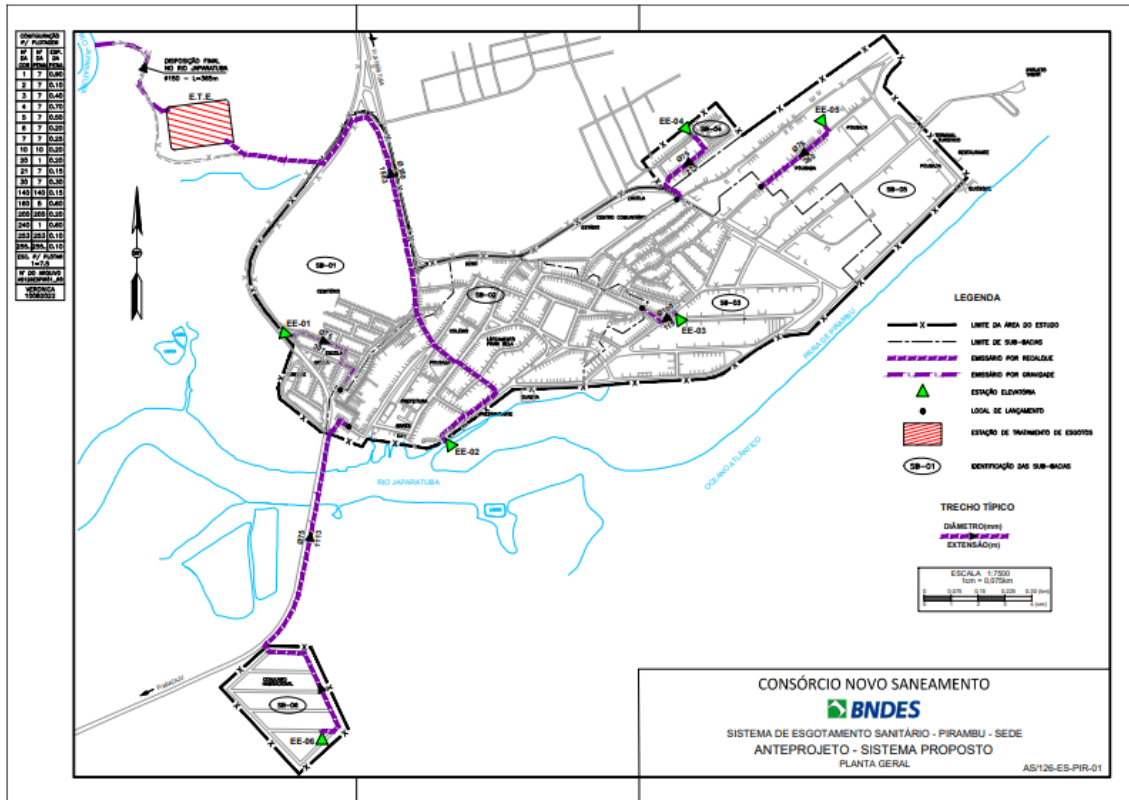
- Corpo receptor: rio Japarutuba, classe 3 – Doce;
- Vazão: 9,61 l/s;
- Processo: DAFA seguido de lodos ativados;
- Desaguamento do lodo: Leitões de secagem.

#### e) Disposição Final:

- Corpo receptor: rio Japarutuba;
- Classe: 3 – Doce;
- Diâmetro: 150 mm;

- Extensão: 365 m;
- Material: PVC DEFºFº.

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



### 9.1.1 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES

Pirambu 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 30 se apresentam os quantitativos previstos das obras complementares do SES de Pirambu.

Item	Quantidade
Construção de rede incremental (m)	18.256
Execução de novas ligações prediais (unid.)	2.001

Tabela 30 - Relação de Obras Complementares - SES

## 10 INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS

## 10.1 CAPEX

### 10.1.1 CRITÉRIOS E DIRETRIZES GERAIS

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

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

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

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

ESGOTO	OBRA CIVIL	EQUIPAMENTOS/TUBULAÇÃO
Elevatória	50%	50%

Tratamento SES	70%	30%
Linha de Recalque	70%	30%
Linha de Gravidade	70%	30%

### 10.1.2 CRITÉRIOS E DIRETRIZES ESPECÍFICOS

- Ligações intradomiciliares

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

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

- Desapropriações

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

Resultam os seguintes valores de desapropriação:

- Custo de terreno até 500 m<sup>2</sup> localizados em municípios da Grande Aracaju: R\$ 418,03/m<sup>2</sup>;
- Custo de terreno até 500 m<sup>2</sup> localizados nos demais municípios de Sergipe: R\$ 140,17/m<sup>2</sup>;
- Custo de terreno superior a 500 m<sup>2</sup> localizados em municípios da Grande Aracaju: R\$ 274,40/m<sup>2</sup>;
- Custo de terreno superior a 500 m<sup>2</sup> localizados nos demais municípios de Sergipe: R\$ 104,75/m<sup>2</sup>.

- Substituição de rede de distribuição de água

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

- Reinvestimento

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

- Automação e Telemetria

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

- Estudos e Projetos

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



## 10.2 OPEX

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

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

### 10.2.1 PRODUTOS QUÍMICOS

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

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

Tabela 31 - Produtos Químicos – SAA

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

Tabela 32 - 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:

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

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

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

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

### 10.2.3 TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO DE LODO

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

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

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

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

### 10.2.4 GESTÃO E RECURSOS HUMANOS

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

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

#### Administração

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

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 33 - 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 34 - 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 35 - 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 36 - 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 37 - 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 38 - 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 39 - 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 40 - Manutenção eletromecânica e civil (valores em R\$)

## Gestão Comercial

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

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

Tabela 41 - Salários de acordo com setores (valores em R\$)

## Despesas Administrativas

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

Tabela 42 - Valores das despesas administrativas (valores em R\$)

### o Veículos e equipamentos para administração e operação

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

Tabela 43 - Valores de veículos e equipamentos (valores em R\$)

## Custos Diversos

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

Tabela 44 - 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 45 - 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 46 - 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 Pirambu ao longo do horizonte de planejamento (2020-2054).

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Estruturas	Valor	Total
	Ligação Predial (Mil R\$)	418	418
	Total rede substituição (Mil R\$)	506	506
	Total rede incremental (Mil R\$)	2.583	2.583
	Captação Superficial (Mil R\$)	1.108	1.108
	Captação Subterrânea (Mil R\$)	1.108	1.108
	EEAB (Mil R\$)	0	0
	Adutora Bruta (Mil R\$)	1.937	1.937
	EEAT (Mil R\$)	0	0
	Adutora Tratada (Mil R\$)	0	0
	ETA (Mil R\$)	0	0
	Reservação (Mil R\$)	0	0
	Hidrometração complementação do parque (Mil R\$)	3	3
	Hidrometração substituição (Mil R\$)	1.964	1.964
	Projetos SAA (Mil R\$)	254	254
	Aquisição de Áreas (Mil R\$)	0	0
	Ambiental (Mil R\$)	46	46
	Telemetria e Automação (Mil R\$)	111	111
	Programa de perdas - DMC (Mil R\$)	0	0
	Reformas	1.030	1.030
	Reinvestimento (Mil R\$) CPXSAA	1.433	1.433
	<b>Total CAPEX SAA (Mil R\$)</b>	<b>12.499</b>	<b>12.499</b>
	Produtos Químicos (Mil R\$)	2.802	2.802
	Transporte Lodo (Mil R\$)	494	494
	Energia Elétrica (Mil R\$)	7.904	7.904
	Recursos Humanos (Mil R\$)	9.254	9.254
Ambiental (Mil R\$)	0	0	
Seguro (Mil R\$)	1.023	1.023	
<b>Total OPEX SAA (Mil R\$)</b>	<b>21.476</b>	<b>21.476</b>	

Tabela 47 - Custos de Capex e Opex do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Pirambu

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Estruturas	Sede	Total
	Ligação (Mil R\$)	3.367	3.367
	Rede Coletora (Mil R\$)	8.115	8.115
	EEE (Mil R\$)	1.048	1.048
	Linha de Recalque (Mil R\$)	1.006	1.006
	Linha de Gravidade (Mil R\$)	135	135
	ETE (Mil R\$)	8.886	8.886
	Tratamento de lodo (Mil R\$)	0	0
	Emissário (Mil R\$)	0	0
	Projetos SES (Mil R\$)	949	949
	Aquisição de Áreas (Mil R\$) SES	625	625
	Ambiental (Mil R\$) CPXSES	148	148
	Telemetria e Automação (Mil R\$) CPXSES	497	497
	Reformas SES	0	0
	Reinvestimento (Mil R\$) CPXSES	3.987	3.987
	<b>Total CAPEX SES (Mil R\$)</b>	<b>28.763</b>	<b>28.763</b>
	Produtos Químicos (Mil R\$) OPXSES	1.490	1.490
	Transporte Lodo (Mil R\$)	892	892
	Energia Elétrica (Mil R\$)	1.676	1.676
	USI (Mil R\$)	0	0
	Recursos Humanos (Mil R\$) OPXSES	8.729	8.729
	Ambiental (Mil R\$) OPXSES	0	0
	Seguro (Mil R\$) OPXSES	639	639
	Aluguel (Mil R\$) OPXSES	0	0
Miscelâneas (Mil R\$)	0	0	
<b>Total OPEX SES (Mil R\$)</b>	<b>13.427</b>	<b>13.427</b>	

Tabela 48 - Custos de Capex e Opex do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Pirambu

Ano	Sede	Custo total (Mi R\$)
1	671	671
2 a 5	8.907	8.907
6 a 10	4.134	4.134
11 a 15	4.302	4.302
15 a 20	4.143	4.143
21 a 25	4.030	4.030
26 a 30	3.928	3.928
31 a 35	3.859	3.859
<b>Total</b>	<b>33.975</b>	<b>33.975</b>

Tabela 49 - Estimativas de custos para implantação e operação dos SAA do município de Pirambu ao longo do horizonte de planejamento

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

Ano	Sede	Custo total (Mi R\$)
1	212	212
2 a 5	18.384	18.384
6 a 10	8.202	8.202
11 a 15	3.181	3.181
15 a 20	3.089	3.089
21 a 25	3.042	3.042
26 a 30	3.007	3.007
31 a 35	2.999	2.999
Total	42.115	42.115

Tabela 50 - Estimativas de custos para implantação e operação dos SES ao longo do horizonte de planejamento (2020-2054)