

**PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANO**  
**Procedimento de Manifestação de Interesse - PMI**  
**Termo de Autorização 01 / 2021**

**ESTUDO DE MODELAGEM PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS  
PÚBLICOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO  
SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE FLORIANO**

## SUMÁRIO

Introdução .....	7
Marco Conceitual.....	9
1 - Estudo de Viabilidade Técnica .....	1.1
1.1 - Contexto Municipal e Urbano.....	1.1
1.2 - Diagnóstico dos Serviços e Sistemas Atuais de Água e de Esgoto.....	1.21
2 - Estudo de Viabilidade Técnica .....	2.1
2.1 - Projeções Demográficas e de Vazões nos Sistemas de Água e Esgoto.....	1.32
2.2 - Prognósticos e Indicações para Ampliação e Melhoria dos Sistemas de Água e Esgoto	
1.39	
2.3 - Plano de Investimentos .....	1.47
- Plano de Metas dos Serviços de Água e Esgoto .....	1.52
3 - Modelo Operacional e Comercial.....	2
3.1 - Gestão Comercial .....	2
3.2 - Gestão da Qualidade de Água e Controle de Efluentes de Esgoto.....	6
3.3 - Gestão da Operação e Manutenção .....	11
3.4 - Programas Técnico-Operacional.....	13
3.5 - Gestão de Custos Operacional / Comercial e de Manutenção.....	15
4 - Estudo de Viabilidade Econômico-financeira .....	2
4.1 - Premissas Gerais do Estudo.....	2
4.2 - Premissas Populacionais.....	2
4.3 - Receitas.....	5
4.4 - Tributos e Contribuições .....	13
4.5 - Custos e Despesas - OPEX.....	13
4.6 - Investimentos.....	16
4.7 - Depreciação .....	19
4.8 - Fontes de Recursos .....	19
4.9 - Índices Macro e Microeconômicos .....	22
4.10 - Viabilidade Econômico-financeira.....	22
4.11 - Resultado do Estudo de Viabilidade.....	24
4.12 - Conclusão .....	25
5 - Estudos de Modelagem Jurídica.....	2
5.1 - Alternativas para a Outorga da Implementação da Gestão da Infraestrutura de Saneamento Municipal.....	2
I. MODELAGEM ELEITA EM SEDE DE ESTUDOS DE VIABILIDADE.....	3

II.	ALTERNATIVAS DE ESTRUTURAÇÃO JURÍDICA.....	18
5.2 -	Sugestão de Procedimento Licitatório .....	27
5.3 -	Responsabilidades e Obrigações do Ente Público e do Concessionário .....	29
5.4 -	Modelo de Remuneração .....	33
5.5 -	Rotinas e Critérios para a Realização de Reajustes, Repactuações e Reequilíbrio Econômico-financeiros do Contrato .....	34
5.6 -	Penalidades Contratuais.....	38
III.	ANEXOS	
	Anexo 5.1 – Minuta Jurídica do Edital e Anexos	
	Anexo 5.2 – Plano Municipal de Saneamento Básico (Quando aprovado)	
	Anexo 5.3 - Regulamento da Prestação de Serviços	
	Anexo 5.4 - Relação de Bens Reversíveis	
	Anexo 5.5 - Política Tarifária	

TERMO DE ENCERRAMENTO

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 2.1 – Perfil do emissário da EE 4 e linhas piezométricas.

Figura 2.2 – Perfil do emissário da EE 5

Figura 3.1 – Processo comercial.

Figura 3.2 – Serviços comerciais e interface com outras unidades.

Figura 3.3 – PDA, impressora térmica e coletor de dados

Figura 3.4 – Emissão da conta

Figura 3.5 – Indicadores de dados comerciais para gestão.

## **LISTA DE FOTOS**

Foto 1.1 – Rua com com calçamento de blocket em Floriano.

Foto 1.2 – Caminhão de Coleta de residuos solidos em Floriano - PI

Foto 1.3 – Area do Aterro que atualmente esta como lixão de Floriano.

Foto 1.4 – Manancial de captação de água no Rio Parnaíba.

Foto 1.5 – Escritório e Reservação em Floriano.

Foto 1.6 - Captação flutuante no rio Parnaíba, Canal de tomada e recalque da bomba submersível

Foto 1.7 - Válvulas antigolpe de aríete na área externa e vista lateral da casa da estação elevatória de água bruta

Foto 1.8 - Entrada de energia e casa de força

Foto 1.9 - Vista lateral, Reservatório R 01 e Unidade da ETA - Vista frontal do prédio da ETA

Foto 1.10 - Vista lateral, Casa de bombas do Reservatório R 01 e ETA - Reservatório R 01 com Casa de Bombas localizado no Planalto Bela Vista e Planalto Sambaíba

Foto 1.11 - Chegada de água bruta, calha Parshall e aplicação de coagulante / Vista da Calha Parshall operação

Foto 1.6 - Entrada de água coagulada nos floculadores e Unidade de Floculação (4 tanques c/3 agitadores)

Foto 1.13 - Decantadores (4 decantadores) / Novos decantadores sem placas vertedoras V-Notch

Foto 1.14 - Canal de distribuição de água floculada nos decantadores e Decantadores com módulos tubulares de decantação danificados

Foto 1.15 – Vista do reservatório de água tratada e tanque de aplicação de hipoclorito de sódio - Ponto de aplicação de cal e hipoclorito de sódio no tanque de água filtrada

Foto 1.16 – Unidades de preparo de dosagem de cal

Foto 1.17 - Vistas do laboratório no segundo pavimento

Foto 1.18 – Conj. motobomba para recalque ao reservatório Alto da Guia, sucção no reservatório de água filtrada da ETA. Inexistência de válvula de bloqueio na sucção / Conj. motobomba reserva para recalque

ao reservatório Alto da Guia com vazamento pela gaxeta, inexistência de válvula de bloqueio na sucção

Foto 1.19 - Painéis elétricos dos sistemas de recalque ETA-Planalto Bela Vista e ETA-Planalto Sambaíba

Foto 1.20 - Transformador de alimentação da ETA

Foto 1.21 - Área do centro de reservação R 03 – Alto da Guia e Reservatório R 03 - Alto da Guia de concreto e casa da bomba de pressurização da rede de distribuição da zona alta Nossa Senhora da Guia

Foto 1.22 - Reservatório R 03, à esquerda saída do recalque da bomba submersível, à direita extravasor do reservatório e detalhe da patologia na parede de concreto

Foto 1.23 - Tubulação de alimentação ( $\varnothing 350\text{mm}$ ) do reservatório R 03 – Alto da Guia e saída para distribuição (250mm) - Bomba centrífuga para pressurização da rede do Bairro N<sup>a</sup> Senhora da Guia, alimentada pela bomba submersível instalada no reservatório R 03

Foto 1.24 - Localização dos reservatórios desativados, bairro Caixa D'Água - Reservatórios R 02 V=1500m<sup>3</sup> desativados no bairro Caixa D'Água

Foto 1.25 - Reservatório R 04, apoiado em concreto V=1500m<sup>3</sup> (Planalto Bela Vista) - Reservatório R 04 Planalto Bela Vista, tubulação de entrada

Foto 1.26 - Poço P 01 e reservatório elevado em fibra de vidro (V=10 m<sup>3</sup>) no bairro Meladão - Poço P 01 no bairro Meladão

Foto 1.27 - Poço P 02 e reservatório elevado em fibra de vidro (V=10m<sup>3</sup>) no bairro Rede Nova

Foto 1.28 - Poço PTP 03 no bairro Cajueiro II e REL – REL do PTP 03 em fibra de vidro (V = 15 m<sup>3</sup>) no Bairro Cajueiro

Foto 1.29 - Reservatório elevado desativado na Rua Adelino Moreira, Bairro Tamboril - Poço PTP 04 do Reservatório Elevado Tamboril na Rua Projetada, 61

Foto 1.30 - Reservatório elevado desativado na rua Adelino Moreira, Bairro Tamboril - Poço PTP 04 do reservatório elevado Tamboril, rua Projetada, 61

Foto 1.31 - Estação elevatória de esgoto EEE 03 na Rua Fernando Marques no bairro Bosque Santa Terezinha - Poço de sucção e caixa de barrilete construídos. (Fonte da imagem: Google Earth)

Foto 1.32 - Situação atual da estação elevatória de esgoto EEE 03 com muro de fechamento executado e sem instalação hidromecânica e eletromecânica

Foto 1.33 – Imagem de Satélite da Estação de Tratamento de Esgotos de Florianópolis.

Foto 1.34 - Característica típica do esgotamento sanitário de Florianópolis, fossa séptica construída do passeio. Vista do tampão padrão

Foto 1.35 - Transbordamento de fossa séptica escorrendo pela sarjeta – Rua Padre Uchôa, bairro Caixa d'Água

Foto 1.36 - Localização da EEE Final e ETE Florianópolis (Imagem Google Earth)

Foto 1.37 – ETE Florianópolis - Vista geral do talude externo da lagoa de tratamento de esgoto

Foto 1.38 – Vista geral da lagoa anaeróbica

Foto 1.39 - Vista geral da lagoa facultativa

Foto 1.40 - Vista geral da lagoa de maturação

Foto 1.41 - Vista da ETE compacta do Conjunto Habitacional Filadélfio Freire Castro no bairro Meladão e Caixa de chegada e gradeamento

Foto 1.42 - Elevatória de esgoto para a caixa de gordura - Vista lateral da caixa de gordura

Foto 1.43 - Caixa de gordura e abertura da bomba de recalque ao tanque anaeróbico - Caixa de gordura e abertura da bomba de recalque ao Tanque Anaeróbico

Foto 1.44 - Vista geral dos tanques de processo, tanques anaeróbicos, tanques de aeração e de decantação

Foto 1.45 - Compressores para aeração dos tanques - Tanque de aplicação do hipoclorito de cálcio diluído

Foto 1.46 - Tanque de preparo de hipoclorito de cálcio granulado - Tanque de preparo de sulfato de alumínio desativado

Foto 1.47 - Plataforma de acesso aos tanques de preparo de solução de hipoclorito de cálcio e sulfato de alumínio desativado. Plataforma em avançado grau de oxidação

Foto 1.48 - Tanque de decantação aplicação de hipoclorito e saída para lançamento Corpo Receptor - Bombas centrífugas do sistema de preparo de produtos químicos

Foto 1.49 - Filtro prensa para desidratação de lodo desativado

Foto 1.50 - Canal de desinfecção do efluente final por ultravioleta desativado

Foto 3.1 – Escritório de Floriano da Agespisa

Foto 3.2 – Reservatório Apoiado – R4 – Planalto Bela Vista

Foto 3.3 – Estação de Tratamento de Esgoto

Foto 3.4 – ETE Compacta - Tanques de processo, Tanques Anaeróbicos, Tanques de Aeração e de Decantação – Conj. Habitacional Filadélfio Freire Castro no Bairro Meladão

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1.1 - Evolução do IDHM - 1991 a 2010

Gráfico 1.2 – IVS Comparativo entre Floriano e o Estado do Piauí

Gráfico 1.3 – Saneamento inadequado - Comparativo entre Floriano e o Estado do Piauí

Gráfico 1.4 – Perdas de água totais no SAA de Floriano.

Gráfico 1.5 – Volumes de água contabilizados no SAA de Floriano.

Gráfico 1.6 – Volume de esgoto tratado no SES de Floriano.

Gráfico 3.1 – Mão de obra e produtividade.

Gráfico 3.2 – Despesas de operação - DEX.

Gráfico 3.3 – Composição das Despesas Operacionais.

Gráfico 4.4 – Histórico de população e taxas de crescimento em Floriano – PI

Gráfico 4.5 – Projeção da população e domicílios em Floriano – PI

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Ilustração 1.1 – Localização de Floriano - PI.

Ilustração 1.2 – Mapa - Municípios na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba

Ilustração 1.3 – Mapa - Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba do Piauí

Ilustração 1.4 - Mapa - Visão geral da Hidrovia do Parnaíba

ilustração 1.5 – Sistema de Abastecimento de Água

Ilustração 1.6 – Sistema de Esgotamento Sanitário

Ilustração 2.1 – Sistema de produção proposto.

Ilustração 2.2 – Obras propostas para o sistema de água

Ilustração 2.3 – SES proposto.

Ilustração 2.4 – Obras a serem executadas

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1.1 – Número de consumo e consumidores de energia elétrica por classe – 2012

Quadro 1.2 – Panorama do Sistema de Abastecimento de Água de Floriano – 2019

Quadro 1.3 – Panorama do Sistema de Esgotamento Sanitário de Floriano – 2019

Quadro 1.4 – Volumes mensais micromedido e faturado no SAA de Floriano.

Quadro 1.5 – Volumes mensais de esgoto por economia – SES de Floriano.

Quadro 1.6 – Estrutura tarifária praticada pela AGESPISA.

Quadro 2.1 – População urbana e estabelecimentos previstos para a cidade de Floriano.

Quadro 2.2 – Dados do SAA

Quadro 2.3 – Projeção da geração de esgoto na cidade de Floriano, ao longo do período de plano.

Quadro 2.4 – Investimentos totais para ampliação do SAA de Floriano.

Quadro 2.5 – Investimentos em programas de melhorias do SAA de Floriano.

Quadro 2.6 – Custos totais de ampliação do SES de Floriano.

Quadro 2.7 – Investimentos em programas de melhorias do SES de Floriano.

Quadro 2.8 – Prazos máximos para a execução de serviços.

Quadro 2.9 – Metas para os serviços de água e esgoto na cidade de Florianópolis.

Quadro 3.1 – Relação de equipamentos (referência) e de análises físico-químicas necessários para controle da qualidade de água bruta e tratada.

Quadro 3.2 – Relação de equipamentos (referência) e de análises hidro biológico necessários para controle da qualidade de água bruta e tratada.

Quadro 3.3 – Relação de equipamentos (referência) e de análises físico-químicas necessários para controle da qualidade dos efluentes de esgotos bruto e tratado.

Quadro 3.4 – Cronograma de Permanência de Pessoal.

Quadro 3.5 – Projeção do Custo de Energia

Quadro 3.6 – Projeção das Despesas Operacionais - DEX

Gráfico 4.6 – Histórico de população e taxas de crescimento em Florianópolis – PI

Gráfico 4.7 – Projeção da população e domicílios em Florianópolis – PI

Quadro 4.7 – Projeção da População Urbana e do Nível de Atendimento.

Quadro 4.8 – Tarifas: Categoria x Faixa de Consumo

Quadro 4.9 – Tabela de Tarifas por Peso da Renda Familiar.

Quadro 4.10 – Projeção dos Volumes Consumidos e Faturados.

Quadro 4.11 – Projeção das Receitas Anuais - (Valores em R\$)

Quadro 4.12 – Projeção das Despesas Operacionais – OPEX

Quadro 4.13 – Cronograma de Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário

Quadro 4.14 – Projeções Macroeconômicas.

Quadro 4.15 – Projeção da Demonstração de Resultado (R\$).

Quadro 4.16 – Resultado do estudo de viabilidade.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1.1 – Características dos Recalques do Sistema Principal

Tabela 1.2 – Características dos Reservatórios do Sistema Principal

Tabela 1.3 – Características dos Sistemas Auxiliares

Tabela 1.4 - Principais Dados Econômicos

Tabela 1.5 – Evolução de Renda, Pobreza e Desigualdade - 1991 a 2010

Tabela 1.6 - Resumo de Dados de Trabalho e Rendimento

Tabela 1.7 - Resumo de Dados da Educação

Tabela 1.8 – Evolução da Longevidade, Mortalidade e Fecundidade – 1991 a 2010

Tabela 1.9 - Resumo de Dados de Saúde

Tabela 1.10 – Evolução Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – 1991 a 2010

Tabela 1.11 – Evolução Indicadores de Habitação – 1991 a 2010

Tabela 2.2 – Caracterização dos sistemas de recalque – configuração CODEVASF 1ª Etapa

Tabela 2.4 – Caracterização dos sistemas de recalque – Sistema Proposto

## INTRODUÇÃO

O presente Volume consubstancia o ESTUDO DE MODELAGEM PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE Floriano elaborado com foco em definir o melhor modelo para a prestação desses serviços de saneamento no Município de Floriano, PI, desenvolvido no âmbito do Edital de Termo de Autorização 01/2010 que dispõe sobre a manifestação de interesse da iniciativa privada, proposta por MOBICON CONSTRUTORA LTDA EPP, com fulcro no disposto no Decreto Municipal nº \_\_/2021 de \_\_/ /2021.

O presente Volume, doravante denominado simplesmente “Estudo”, é constituído pelos seguintes produtos:

**CADERNO I** – Relatório Técnico – Diagnóstico;

**CADERNO II** – Relatório Técnico - Prognóstico;

**CADERNO III** – Modelo Operacional;

**CADERNO IV** – Modelo Econômico Financeiro e Plano de Negócios; e,

**CADERNO V** – Modelo Jurídico Institucional.

Neste Estudo encontram-se acatadas, no que é pertinente, a legislação aplicável – em especial a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 (Lei do Saneamento) – e as diretrizes do Plano Diretor Urbano e do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba.

O horizonte de estudo é o ano 2057; ou seja, com alcance de 35 anos, considerando que se dará em 2022 o início de operação das primeiras ações indicadas neste Estudo de Modelo para a adequação dos serviços de água e esgoto no município de Floriano. Esse alcance foi definido com o objetivo de prover o necessário equilíbrio econômico que deve vigorar entre as gerações presentes e futuras, no compartilhamento dos custos resultantes do funcionamento regulamentar dos serviços, de modo a não onerar as tarifas demasiadamente em qualquer período. No mesmo sentido, as instalações do sistema físico devem ser tecnicamente planejadas para períodos compatíveis com a máxima economicidade possível.

Em curto prazo deve ser assegurada a universalização do acesso dos domicílios ocupados aos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, com a ampliação do atendimento da população urbana por esses serviços e, progressivamente, a adequada prestação destes, segundo os termos definidos em Lei (Art. 3º, inciso III, da Lei 11.445 e Art. 6º da Lei 8.987), em consonância com as metas estabelecidas neste Estudo, assegurando-se os percentuais e padrões mínimos de atendimento à população urbana do município pelos sistemas de água e de esgoto.

Neste contexto, as proposições aqui discorridas contemplam a orientação necessária para a realização planejada e controlada de todas as atividades que venham a consubstanciar, ao longo das próximas décadas, o funcionamento regular e adequado dos serviços de água e esgoto no município de Florianópolis sob o ponto de vista técnico-administrativo.

No mesmo sentido, o conjunto de produtos do Estudo de Modelagem dos Serviços Públicos de Água e Esgoto no Município de Florianópolis abarca estreita sintonia com os condicionantes prevalentes de natureza administrativo-institucional e econômico-financeira, de forma a assegurar a plena conformidade dos serviços com os compromissos a que se acham obrigados pelas legislações sanitária, urbanística, ambiental e de recursos hídricos, mais especificamente a Política Ambiental do Município de Florianópolis, pelo Código de Defesa do Consumidor, pela Lei do Saneamento, pelo PMSB e demais disciplinas legais aplicáveis, nas áreas administrativa, econômica, financeira, trabalhista, fiscal e previdenciária.

## MARCO CONCEITUAL

Os serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário representam condições básicas para a qualidade de vida, saúde pública, preservação de meio ambiente e desenvolvimento socioeconômico. Cabe ao poder público garantir sua universalização e a prestação adequada. Portanto, a solução ao saneamento não é opção da Administração Pública, mas sim uma obrigação.

Tradicionalmente esses serviços são prestados de forma direta (entidade municipal) ou indireta, por concessionárias públicas (companhias estaduais, como é caso da AGESPISA, em Floriano) ou privadas, sendo que, no Estado de Piauí, destaca-se a a AGESPISA, criada em 12 de dezembro de 1962 com o objetivo de executar a política de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do Piauí.

A Agespisa sucedeu o Instituto de Águas e Energia Elétrica (IAEE). A constituição da empresa ocorreu em Assembléia Geral realizada em 28 de janeiro de 1964, quando passou a coordenar e dirigir a aplicação de recursos oriundos do DNOCS, da SUDENE e de empréstimos do BID, para a conclusão da 2ª etapa do projeto do sistema de abastecimento de água de Teresina, iniciado em 1961.

Destaca-se que, dentre os municípios servidos pela AGESPISA, na Capital Teresina houve a concessão dos serviços de água e esgoto para empresa privada, Aguas de Teresina.

Nacionalmente, os serviços públicos de água e esgoto experimentaram grande expansão e desenvolvimento durante o Plano Nacional de Saneamento – PLANASA, que disseminou ações de âmbito nacional durante as décadas de 1970 e 1980, reduzindo muito o grande desnível que rebaixava o país, no que se refere a padrões internacionais mínimos de saneamento.

Todavia, nos vinte anos seguintes pouco se avançou e, embora recentemente tenha havido retomada de investimentos no setor, ainda restam deficiências e carências graves, especialmente no que se refere à universalização dos serviços e ao ingresso do setor na plena modernidade gerencial, tecnológica e político-institucional, com o melhor aparelhamento dos reguladores, dos prestadores dos serviços e da infraestrutura dos sistemas, menos no caso do abastecimento de água do que no esgotamento sanitário.

A auto sustentação econômico-financeira e a universalização, especialmente do serviço público de esgoto, tem sido prejudicadas em razão dos grandes aportes necessários para se atingir a plenitude do atendimento diante dos limites de capacidade econômica da concessionária.

De uma forma geral, este condicionante praticamente condena o serviço público de esgoto de cidades de médio porte a uma prestação não universalizada e precária em alguns aspectos, com crescente necessidade de subsídio. A AGESPISA opera os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário de alguns pequenos e médios municípios geralmente arcando com o prejuízo gerado, uma vez que regionais de grande porte apresentam faturamentos que sobrepõem os prejuízos de pequenas e médiascentrais.

Por outro lado, desde a década de 90, tem havido um processo de modernização do Estado brasileiro, em que se discute o papel do Estado e do setor privado na prestação dos serviços públicos. Nesse processo foram instituídas as Leis das Concessões (8.987/95), das Parcerias Público- Privada - PPP (11.079/04), da Gestão Associada (11.107/05) e a Política Nacional de Saneamento (Lei 11.445/06), formando o arcabouço legal que hoje sustenta e viabiliza parcerias e concessões consistentes e duradouras entre as esferas públicas e o setor privado, na prestação de serviços públicos.

Considerando que a universalização desses serviços é direito do cidadão e dever do Estado e, por diretriz, deve ser cobrada considerando a disposição a pagar dos usuários, torna-se necessário que haja uma solução para a melhor prestação dos serviços de água e esgoto no município de Floriano, a qual pretende-se atingir com o modelo proposto pelo conjunto de produtos do presente Estudo de Modelagem dos Serviços Públicos de Água e Esgoto.

Em linhas gerais, o Estudo de Modelagem dos Serviços Públicos de Água e Esgoto visa apresentar as condições necessárias de viabilidade de modelo de gestão dos serviços públicos de água e de esgoto no município de Floriano, a ser prestado por um parceiro privado, pelo município e/ou continuar sendo prestado pela concessionária estadual.

Essa nova visão da prestação dos serviços de saneamento requer a aplicação de conceitos atualizados quanto ao Poder Concedente e ao prestador, ao contrato de gestão, ao equilíbrio econômico-financeiro e aos demais aspectos aplicáveis / adaptáveis à prestação do serviço diretamente pelo Poder Público, e/ou indiretamente por meio de concessão pública, situação vigente em Floriano, em que os serviços são prestados pela AGESPISA, uma sociedade de economia mista estadual.

Na sua amplitude, que transcende muito os aspectos meramente de infraestrutura física, essa visão requer o estabelecimento de uma referência de eficiência e adequação para a prestação dos serviços, ou seja, um conjunto de requisitos de natureza física, técnico-operacional, gerencial, administrativo-institucional e econômico-financeira cujo cumprimento signifique a plena conformidade com o que exige a Lei do Saneamento.

Evidentemente, constitui fundamento basilar da prestação dos serviços públicos de saneamento básico o ordenamento jurídico-institucional que se aplica a esse tipo de atividade.

Em conexão, assume papel essencial a valorização desses serviços perante os usuários. De fato, a inserção dos serviços de saneamento básico no espectro das prioridades públicas depende, em última instância, da melhor percepção do usuário e da sociedade quanto à importância desses serviços, pelo menos em níveis próximos aos que desfrutam os serviços de eletricidade e de telecomunicações, bem mais prestigiados e valorizados pela população.

A atitude positiva das autoridades públicas investidas da responsabilidade sobre os serviços de saneamento, como ocorre atualmente em Florianópolis, resulta contribuição significativa para o processo de crescimento e valorização do setor. Em sintonia, outro avanço importante diz respeito à estruturação institucional e à regulamentação desses serviços, com o estabelecimento de diretrizes, paradigmas e controles para a adequada prestação dos serviços.

## **CADERNO I - RELATÓRIO TÉCNICO**

## 1 - ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA

### 1.1 - Contexto Municipal e Urbano

#### 1.1.1 - Localização e Acesso

Floriano é um município brasileiro do estado do Piauí. O município de Floriano possui as seguintes distâncias dos seus municípios limítrofes: 49,3 km de Barão de Grajaú; 59,0 km de Francisco Ayres; 46,4 km de Nazaré do Piauí; 120 km de São José do Peixe; 66,7 km de Jerumenha; e 101 km de Itaueira.



Ilustração 1.1 – Localização de Floriano - PI.

Acidentes geográficos do Município: Rio Parnaíba, que banha a cidade e o município em toda sua extensão. Seguem-lhe os rios Gurgueia e Itaueira. Floriano está localizada num ponto referencial, o portão de entrada para o sul e sudeste do Piauí.

De acordo com os dados do IBGE para o ano de 2013, hoje Floriano é a quinta cidade mais rica do estado com um Produto Interno de Bruto de 778 mil de reais, sendo o setor de serviços o mais importante na economia do município, durante a manhã o seu centro comercial atende a uFm elevado número de pessoas vindo de várias cidades do sul do Piauí e do Maranhão fazendo com que haja já

alguns transtornos relacionados ao trânsito no centro comercial do município. O setor de serviços de saúde também vem se tornando um grande fator atrativo para o Município. Floriano se destaca em muito por sua fama como polo educacional, possuindo uma vasta rede de ensino sobretudo em nível superior e técnico.

Floriano situa-se na Zona Fisiográfica do Médio Parnaíba, à margem direita desse mesmo Rio, em frente à cidade de Barão de Grajaú, Maranhão. A cidade fica a 240 km da capital do estado do Piauí, Teresina. Suas coordenadas geográficas são: 06°46'01" de latitude sul, e 43°01'22" de longitude oeste em relação a Greenwich. Sua altitude: 140 metros. Clima: quente seco, no verão, e úmido na época das chuvas.

### **1.1.2 - História e Ocupação**

A região onde se localiza o município de Floriano situa-se na área das sesmarias que, em 1676, a Coroa Lusa concedeu a Domingos Afonso Mafrense, Julião Afonso Serra, Francisco Dias D'Ávila, Bernardo Gago, arcediogo Domingos de Oliveira Lima, Manoel Oliveira Porto, Catarina Fogaça, Pedro Vieira Lima e Manoel Ferreira, potentados baianos, que jamais se abalaram a seguir para o Piauí e viver em suas terras.

Essas concessões estendiam-se por dez léguas de terras em quadro, para cada um deles, nas margens do Rio Gurgueia. Algum tempo depois, os contemplados, anteriormente, junto com Francisco de Souza Fagundes, obtiveram mais dez léguas de terras, em quadro, para o Parnaíba.

A criação de gado começou a se expandir com rebanhos vindos de Cabo Verde. A criação de gado vacuno foi se transformando, para além da atividade agrícola, em fonte principal de riquezas e, com o passar do tempo, os currais se multiplicaram.

O município de Floriano situa-se na área em que Domingos Afonso Mafrense fundou as primeiras fazendas de gado no Piauí. Elas formariam o centro da expansão da pecuária piauiense.

Com a morte de Mafrense em 1671, 30 de suas fazendas foram doadas aos padres da Companhia de Jesus — os jesuítas. Com a administração das fazendas pelos padres da Companhia, observou-se grande progresso e desenvolvimento dessas fazendas. Porém, em 1760, com a expulsão dos padres jesuítas do Brasil pelo Marquês de Pombal, as referidas fazendas passaram para o poder do Estado do

Piauí ou, na época, Província do Piauí.

O Governador daquela época, João Pereira Caldas, após a expulsão dos jesuítas, promoveu o sequestro ou tomada das fazendas e faz o arrolamento dos bens das mesmas. Após isso, divide-as em três inspeções com nomes de Canindé, Nazaré e Piauí.

Passados alguns anos, já em 1873, desmembram-se, da inspeção de Nazaré, as fazendas: Guaribas, Serrinha, Matos, Algodões, Olho D'água e Fazenda Nova, para formarem a Colônia Rural de São Pedro de Alcântara, criada pelo Decreto Imperial nº 5.292, de 10 de setembro de 1873, a cuja frente do projeto da Colônia Rural se encontrava o ilustre e primeiro agrônomo do Piauí, formado na França, Francisco Parentes, que havia sido comissionado pelo Ministério da Agricultura do Brasil para estudar, minuciosamente, as condições de criação de gado bovino no Piauí, especialmente nas fazendas da Inspeção de Nazaré.

A sede da colônia estava situada à margem direita do Rio Parnaíba, a 60 léguas acima da cidade de Teresina, na época, capital da Província do Piauí, e a 150 léguas do litoral, no lugar chamado “Chapada da Onça”. As fazendas acima mencionadas formariam o patrimônio da Colônia, e as mesmas foram consideradas pelo Ministério da Agricultura e da Fazenda, para o fim de formar a Colônia Rural, por Aviso de 10 de junho de 1873. As fazendas, que pertenciam à Inspeção de Nazaré, contavam de 21 léguas de comprimento por 20 de largura, em excelentes terras, com pastagens de boa qualidade e foram doadas com três casas, currais e gado bovino existentes, em número de 10.000 cabeças.

Após essas providências, Francisco Parentes encontrava-se no Rio de Janeiro, ultimando entendimentos para o início dos trabalhos a partir de Teresina. A bordo do vapor “Piauhy”, seguido de grande comitiva, o governador do Piauí, na época chamado de Presidente da Província do Piauí, Adolpho Lamenha Lins, segue para o local da fundação, onde, no dia 10 do mesmo mês e ano, lança a pedra fundamental do edifício principal (atual Terminal Turístico de Floriano) A pedra continha a seguinte inscrição: “São Pedro d’Alcantara — Estabelecimento Rural, fundado por Decreto nº 5.392, pelo Agrônomo Piauiense Francisco Parentes, na presidência do Exmo. Senhor doutor Adolpho Lamenha Lins, 1874.” Quando as obras do grande edifício sede já estavam quase concluídas, Francisco Parentes contraiu febre maligna. Levado às pressas em uma canoa para Amarante, a procura de socorro médico, ali morreu com 37 anos de idade, no dia 16 de junho de 1876. Apesar da morte de Parentes, contudo, a obra teve continuidade.

Na época de Parentes e após a sua morte, por algum tempo não era permitidas construções de casas particulares na área do Estabelecimento, o que, de certa forma, impedia o desenvolvimento mais rápido da sede da Colônia. Foi na administração de Ricardo Ferreira de Carvalho, diretor do Estabelecimento Rural São Pedro de Alcântara, que foi permitida, livremente, a edificação de casas na colônia, o que era facilitado pela direção do Estabelecimento.

No edifício-sede funcionava uma escola para os filhos dos escravos (ambos os sexos), órfãos e libertos pela lei de 28 de setembro de 1871. A escola não ensinava somente as letras, mas o ofício de mecânico, técnicas agrícolas, arte de curtume, alfaiataria, fabricação de produtos de laticínios, além de estudo religioso, música, física e química. No lugar denominado Brejo havia um campo experimental agrícola mantido pelo Estabelecimento. Em 1884 recebeu tentativa de reforma por parte do Governo Imperial.

Em 1887, e com o aumento considerável da população, elevou-se, o povoado sede do Estabelecimento à categoria de vila, com o nome de Vila da Colônia, por força da resolução nº 2, de 19 de junho 1890, transferindo para ela a oficialidade da Vila da Manga. Por força da resolução mencionada, a nova Vila ficou pertencendo à jurisdição civil e criminal da comarca de Jerumenha, sendo seu termo um distrito de paz. Poucos dias depois, a resolução nº 3, de 26 de junho de 1890, desmembrou o termo da Colônia da Comarca de Jerumenha, para a formação de uma nova comarca com denominação de Colônia, assim ficando até 1892, quando, pela lei 18, de 12 de dezembro do mesmo ano, foi cassada sua autonomia judiciária, passando a seu termo a integrar a comarca de Amarante. A lei nº 67, de 25 de setembro 1895, extinguiu a vila e o Município. Em 18 de junho de 1895 era restabelecida a autonomia da vila e do Município com os seus primitivos limites, voltando o termo judiciário, ainda, a pertencer à comarca de Amarante. A lei 144, e8 de julho de 1897, elevou a Vila da Colônia à categoria de cidade, com a denominação de Cidade Floriano, homenagem ao “Marechal de Ferro” Floriano Peixoto. A lei foi assinada pelo governador da Província do Piauí, Raimundo Artur de Vasconcelos.

### **1.1.3 - Clima**

Floriano apresenta clima tropical semiárido por se localizar no interior do estado, com baixos índices pluviométricos. A precipitação pluviométrica média anual (com registro de 850 mm, na sede do município) é definida no Regime Equatorial Continental, cerca de 5 a 6 meses como os mais chuvosos e período restante do ano de estação seca. Os meses com as maiores precipitações ocorrem de novembro a abril, com precipitação acumulada anual de 959,60 mm.

#### **1.1.4 - Relevo e Topografia**

De acordo com os dados obtidos no Diagnóstico do Município de Floriano, elaborado pela CPRM em 2004, “os relevos configuram-se, principalmente, de superfícies tabulares reelaboradas (chapadas baixas), relevo plano com partes suavemente onduladas e altitudes variando de 150 a 300 metros; superfícies tabulares cimeiras (chapadas altas), com relevo plano, altitudes entre 400 a 500 metros, com grandes mesas recortadas e superfícies onduladas com relevo movimentado, encostas e prolongamentos residuais de chapadas, desníveis e encostas mais acentuadas de vales, elevações (serras, morros e colinas), com altitudes de 150 a 500 metros. Sequência de platôs e chapadas de altitudes médias de 600 a 400 metros acima do nível do mar, podendo alcançar 800 metros. Dados obtidos a partir do Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado do Piauí (1986), Projeto Radam (1973) e Geografia do Brasil–Região Nordeste (IBGE, 1977).”

#### **1.1.5 - Vegetação, Geologia e Pedologia**

O cerrado é a vegetação predominante na região, mas há regiões onde se verifica também a mistura com caatinga. Na agricultura, os destaques são a castanha de caju e a mandioca. Além disso, o município exporta óleos de amêndoas e babaçu, algodão em pluma e arroz.

A cobertura vegetal predominante é representada pelo cerradão – formação floresta, arbóreo-arbustiva, semidecídua, xeromorfa, que recobre as grandes áreas de chapadas e chapadões. Também ocorrem trechos de cerrados densos, notadamente ao norte do município. Em alguns vales, como dos rios Parnaíba, são encontrados carnaubais, integrantes da mata ciliar. A atividade criatória extensiva de bovinos, em quase toda a área, juntamente com a lavoura de subsistência e o extrativismo nos carnaubais, modificou a fisionomia primitiva da cobertura vegetal.

A delimitação do município não possui unidade de conservação, contudo, as áreas que são destinadas para preservação ambiental estão estabelecidas no Plano Diretor Municipal, através da Lei nº Municipal nº 416/2007.

As unidades que retratam geologicamente exposições no âmbito do município pertencem às coberturas sedimentares. Os sedimentos mais recentes fazem parte da denominada unidade Depósitos Colúvio-Eluviais que reúne areia, argila, cascalho e laterito. A Formação Sardinha apresenta

exposições de basalto em pequenos locais da área. A Formação Corda agrupa arenito, argilito, folhelho e siltito. A Formação Piauí encerra arenito, folhelho, siltito e calcário. Na porção basal do pacote ocorrem os sedimentos da Formação Potí, composta de arenito, folhelho e siltito. (CPRM, 2004).

Devido ao tipo de clima e de solo da região, a vegetação natural predominante do município é de cerrados médio-baixos, sendo que em boa parte já foi substituída por pastagens e lavouras.

Em relação ao solo, predominam os denominados latossolos vermelho distrófico férrico, vermelho distrófico mesoférrico e vermelho-amarelo distrófico mesoférrico, originados de rochas do período pré-cambiano, próprios de climas com estações chuvosas e secas. O cambissolo e os solos litólicos são também encontrados com frequência na região.

De uma maneira geral, predominam, na Microrregião Pires do Rio, os solos bem drenados, não sujeitos a riscos de inundação ou excesso de água na época de maior precipitação pluviométrica, abrangendo mais de 98% da área total. As áreas com risco de inundação ou excesso de água, por sua vez, estão restritas a planície aluvial dos principais cursos d'água.

#### **1.1.6 - Recursos Hídricos**

A Região Hidrográfica do Parnaíba, a segunda maior em extensão em todo Nordeste Brasileiro, menor apenas que a bacia rio São Francisco, abrange os estados do Ceará, Piauí e Maranhão, ocupando uma área de 331.441 km<sup>2</sup>, sendo 249.497 km<sup>2</sup> no Piauí. Distingue-se em 99% no estado do Piauí, 19% no Maranhão e 10% no território do Ceará, conforme mostra o mapa da Figura a seguir.

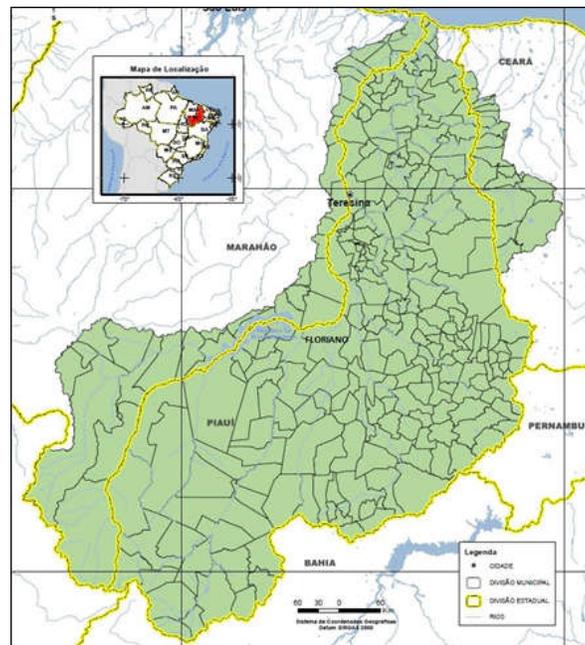


Ilustração 1.2 – Mapa - Municípios na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba

Em função da hidrografia principal, o Estado do Piauí foi dividido em 12 bacias hidrográficas ou conjunto de bacias, conforme descrição seguinte.

- Bacias Difusas do Litoral;
- Bacia do Rio Piranjá;
- Bacias Difusas do Baixo Parnaíba;
- Bacia do Rio Longá;
- Bacia do Rio Poti;
- Bacia dos Rios Piauí/Canindé;
- Bacias Difusas do Médio Parnaíba;
- Bacia do Rio Itaqueira;
- Bacia do Rio Gurguéia;
- Bacias Difusas da Barragem de Boa Esperança;
- Bacia do Rio Uruçuí Preto;
- Bacias Difusas do Alto Parnaíba.



Rio Uruçuí Vermelho denomina-se Rio Parnaíba. Suas águas correm do Sul para o Norte e dividem o Piauí do Maranhão. O curso do rio está dividido em três trechos. O Alto Parnaíba vai desde as nascentes até a foz do Rio Gurgueia, com 784 quilômetros de extensão, e é onde se localiza a barragem de Boa Esperança. O Médio Parnaíba tem 312 quilômetros de extensão, do Rio Gurgueia até o Rio Poti. E, por último, o Baixo Parnaíba tem 389 quilômetros entre os rios Poti e São Francisco.

Os principais portos ao longo da hidrovia são: Alto Parnaíba, Tasso Fragoso, Barão de Grajaú, São Francisco do Maranhão, Parnarama, Timon, Araioses, Água Doce e Tutóia, no Maranhão; e Santa Filomena, Ribeiro Gonçalves, Uruçuí, Floriano, Amarante, Palmeirais, Teresina, União, Luzilândia, Parnaíba, Ilha Grande, Luís Correia e Santa Filomena, no Piauí. O mapa na Figura a seguir ilustra uma visão geral da hidrovia Parnaíba.

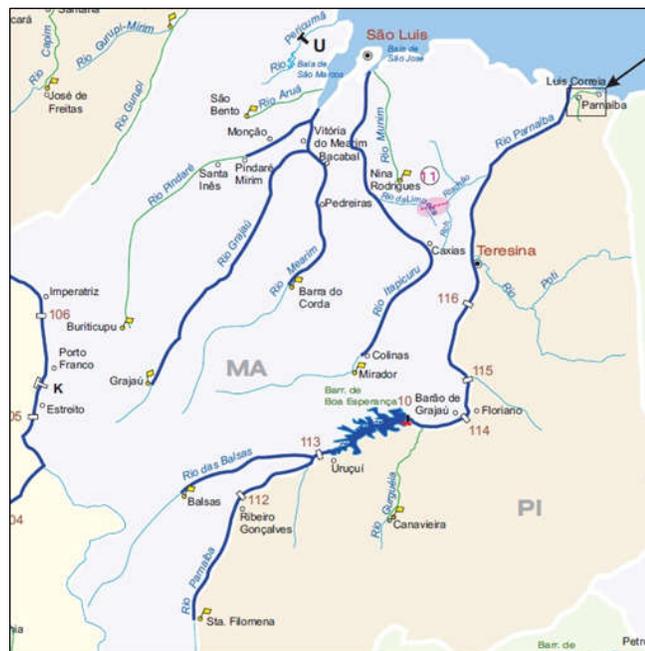


Ilustração 1.4 - Mapa - Visão geral da Hidrovia do Parnaíba

Os recursos hídricos superficiais gerados no estado do Piauí estão representados pela bacia hidrográfica do rio Parnaíba, a mais extensa dentre as 25 bacias da Vertente Nordeste, ocupando uma área de 330.285 km<sup>2</sup>, o equivalente a 3,9% do território nacional, e abrange o estado do Piauí e parte do Maranhão e do Ceará.

O rio Parnaíba possui 1.400 quilômetros de extensão e a maioria dos afluentes localizados a jusante de Teresina são perenes e supridos por águas pluviais e subterrâneas. Depois do rio São Francisco, é o mais importante rio do Nordeste.

Dentre as sub-bacias, destacam-se aquelas constituídas pelos rios: Balsas, situado no Maranhão; Potí

e Portinho, cujas nascentes localizam-se no Ceará; e Canindé, Piauí, Uruçuí-Preto, Gurguéia e Longá, todos no Piauí. Cabe destacar que a sub-bacia do rio Canindé, apesar de ter 26,2% da área total da bacia do Parnaíba, drena uma grande região semiárida.

Apesar do Piauí estar inserido no “Polígono das Secas”, não possui grande quantidade de açudes. Os mais importantes são: Boa Esperança, localizado em Guadalupe e represando cinco bilhões de metros cúbicos de água do rio Parnaíba, vem prestando grandes benefícios à população através da criação de peixes e regularização da vazão do rio, o que evitará grandes cheias, além de melhorar as possibilidades de navegação do rio Parnaíba; Caldeirão, no Município de Piri-piri, onde se desenvolve grandes projetos agrícolas; Cajazeiras, no Município de Pio IX, é também uma garantia contra a falta de água durante as secas; Ingazeira, situado no Município de Paulistana, no rio Canindé e; Barreira, situado no Município de Fronteiras.

Os principais cursos d’água que drenam o município são:

- i) Rios Parnaíba, Gurguéia e Itaueira;
- ii) Riachos Corrente, Mosele, D’anta, Barreiro, Éguas, Água Boa, Uíca, Areia e Papagaio.

### Águas Subterrâneas

No Município de Floriano pode-se distinguir três domínios hidrogeológicos distintos: rochas sedimentares, basaltos da Formação Sardinha e as coberturas colúvio-eluviais.

As rochas sedimentares pertencentes à Bacia do Parnaíba englobam as formações Poti, Piauí e Corda, correspondendo a cerca de 45% da área total do município.

As formações Poti e Piauí pelas características litológicas comportam-se como uma única unidade hidrogeológica. A alternância de leitos mais ou menos permeáveis no âmbito dessas duas formações sugere comportamentos de aquíferos e aquíferos. Tendo em vista as áreas de ocorrências serem bastante significativas na área do município, essas formações se constituem numa opção do ponto de vista hidrogeológico, tendo um valor médio como manancial de água subterrânea.

A Formação Corda pela predominância de arenitos finos, é caracterizada como um depósito de fraca a média potencialidade para água subterrânea, pela existência de camadas intercaladas de folhelhos e siltitos.

O segundo domínio é caracterizado pela área de ocorrência de basaltos da Formação Sardinha. É

constituído por rochas impermeáveis, que se comportam como “aquíferos fissurais”. Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão, não representando, portanto, esse domínio, nenhuma importância do ponto de vista hidrogeológico.

O domínio correspondente aos depósitos colúvio-eluviais se refere a coberturas de sedimentos detríticos, com idade terciário-quadernária, ocorrendo numa área extensa, que corresponde a cerca de 10% da área total do município. As rochas deste domínio não se caracterizam como potenciais mananciais de captação d’água, porque ocorrem apenas em uma pequena área além de suas unidades litológicas serem delgadas e pouco favoráveis à acumulação de água subterrânea.

### 1.1.7 - Infraestrutura Urbana

#### 1.1.7.1 - Energia Elétrica

O município de Florianópolis é abastecido com ampla rede de energia elétrica pela Equatorial Energia. O consumo de energia elétrica, no ano de 2012, foi liderado pelo consumo residencial (31.609.712 Kwh) seguido pelo comércio (17.751.454 Kwh), poderes públicos (8.998.610 kwh), industrial 4.288.515 kwh), serviço público (3.462.972 kwh) e Iluminação Pública (2.751.364 kwh). O Quadro 1.1 apresenta a quantidade de consumidores e o consumo de energia elétrica total entre do ano de 2012.

Quadro 1.1 – Número de consumo e consumidores de energia elétrica por classe – 2012

CLASSES	CONSUMO (KWh)	CONSUMIDORES
Residencial	31.609.712	19.220
Industrial	4.288.515	49
Comercial	17.751.454	1.981
Rural	1.585.285	374
Poderes Públicos	8.998.610	227
Iluminação Pública	2.751.364	07
Serviços Públicos	3.462.972	75
Próprio	131.836	01
<b>TOTAL</b>	<b>70.579.748</b>	<b>21.934</b>

FONTES: Eletrobras (CEPISA)

#### 1.1.7.2 - Vias Públicas

As principais avenidas da cidade Avenidas Getúlio Vargas, Eurípedes de Aguiar, Santos Dumont,

Esmagado de Freitas e Fauser Bucar. As ruas São João, Hermano Brandão dentre outras. A malha urbana é ortogonal. O índice de asfaltamento é bastante elevado.

#### *1.1.7.3 - Serviços de Educação e Saúde*

Segundo dados do INEP MEC, em 2020 existiam 79 instituições de ensino em Floriano, sendo 67 de ensino fundamental e 12 de ensino médio. Há 7.8411 matriculados no ensino fundamental e 7.841 de ensino médio em Floriano.

Segundo dados do ano de 2020, publicados pelo IBGE, existiam na cidade 56 estabelecimentos de saúde.

#### *1.1.7.4 - Drenagem Urbana*

O sistema de drenagem urbana do município de Floriano abrange somente o perímetro em que existe pavimentação. As estruturas de drenagem contam com a presença de alguns componentes do sistema de microdrenagem como meio-fio, sarjetas, greides e guias; poucas bocas coletoras e galerias constam num incipiente sistema de macrodrenagem municipal (Foto 1.2). O lançamento da água pluvial é feito nos cursos d'água que drenam a cidade.



Foto 1.1 – Rua com com calçamento de blocket em Floriano.

Em grande parte as vias públicas do município são pavimentadas e mesmo nestas vias observa-se que existem poucas tubulações residenciais de águas servidas e ou drenagem desembocando para as vias.

#### 1.1.7.5 - Coleta de Lixo e Disposição Final de Resíduos Sólidos

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares e a varrição das ruas em Floriano são realizadas diretamente pela Administração Pública Municipal. A coleta é feita três vezes por semana no centro e nas principais ruas, e uma vez por semana nos bairros periféricos. O centro e os logradouros públicos são varridos uma vez por semana.

O município ainda realiza a disposição final dos resíduos domésticos em lixão (Foto 1.4). Adicionalmente, Floriano não possui coleta seletiva implantada, com isso, resíduos com valor econômico agregado (reutilizáveis ou recicláveis) estão sendo descartados, demandando maior espaço no lixão.



Foto 1.2 – Caminhão de Coleta de resíduos sólidos em Floriano - PI

Implantação de trincheiras e o fechamento conforme foto abaixo.



Foto 1.3 – Área do Aterro que atualmente esta como lixão de Floriano.

Enquanto o município não dispõe de estrutura apta para proceder com a destinação final correta dos resíduos do serviço de saúde, estes são recolhidos semanalmente pela empresa terceirizada e encaminhados para a incineração.

Em relação à Zona Rural, a coleta de resíduos não é realizada. Também não existem programas de coleta seletiva ou de compostagem na zona rural.

#### *1.1.7.6 - Abastecimento de Água*

O abastecimento de água da cidade é realizado pela Companhia de Saneamento do Piauí (AGESPISA) através da captação de água superficial com balsa flutuante no Rio Parnaíba (Foto 1.7).

O sistema de abastecimento de água atende a população de Floriano através de um sistema principal composto por captação superficial no rio Parnaíba, estação de tratamento de água, reservatórios e rede de distribuição, e sistema auxiliar por poços profundos para abastecimento dos bairros periféricos.

#### Captação de água bruta e estação elevatória de água bruta

O sistema principal foi implantado na década de 1980. Originalmente a captação superficial era formado por um canal de tomada que alimentava o poço de sucção da bomba de eixo vertical para recalque da água bruta até a estação de tratamento com linha de recalque em ferro fundido de Ø500mm e 5 km de extensão.

Atualmente com o abaixamento do nível do rio Parnaíba foi necessário instalar bombas submersíveis em balsa flutuante para alimentar uma segunda bomba, sem conjunto reserva, para pressurizar a linha de recalque até a chegada na ETA.

A instalação fixa no lugar de balsas flutuantes é preferível, principalmente para manutenção dos equipamentos e porque, no período de cheia do rio, com a forte correnteza, pode correr o risco de instabilidade da balsa e também o risco da balsa ser arrastada. Para evitar problemas de captação quando houver variação no nível de água o projeto deverá considerar uma folga de segurança, suficiente para enfrentar o período de estiagem bem como eventual rebaixamento do leito do rio.

O sistema de proteção da linha de recalque é composto por duas válvulas antigolpe de aríete funcionando em paralelo no interior de uma caixa semienterrada. Ainda na área externa encontra-se a edificação de entrada e subestação de energia elétrica.

Na figura a seguir são mostradas as unidades componentes da captação de água bruta localizado no bairro Taboca.



Foto 1.4 – Manancial de captação de água no Rio Parnaíba.



Foto 1.5 – Escritório e Reservação em Floriano.



Foto 1.6 - Captação flutuante no rio Parnaíba, Canal de tomada e recalque da bomba submersível

As instalações existentes na área da captação são mostradas nas imagens fotográficas a seguir:



Foto 1.7 - Válvulas antigolpe de aríete na área externa e vista lateral da casa da estação elevatória de água bruta



Foto 1.8 - Entrada de energia e Casa de Força

### Estação de tratamento de água – ETA

A estação de tratamento de água é do tipo convencional com 4 módulos de floculadores mecanizados, decantadores, filtro e reservatório de água filtrada. Uma calha Parshall instalada no canal de chegada para mistura de coagulante (sulfato de alumínio), não sendo utilizada como medidor de vazão. A água tratada é medida pela vazão da bomba pelo tempo de funcionamento.

Em cada módulo de floculação é formado por três câmaras em série com um agitador mecanizado em cada câmara.

Os decantadores foram construídos originalmente com módulos de decantação tubulares e a água decantada é recolhida em um canal central que alimenta os filtros rápidos por gravidade e leito filtrante de pedregulho, areia grossa, areia fina e antracito.

Na entrada do reservatório de água filtrada é feita a fluoretação, desinfecção e correção de pH.

O prédio da casa de química tem três pavimentos, sendo o pavimento térreo utilizado para sala de estocagem dos produtos químicos granulares (cal e hipoclorito de cálcio) e sala de bombas do sistema de recalque ETA-Alto da Guia com sucção feita no reservatório de água filtrada. A sala de bombas abriga ainda os painéis elétricos das bombas. A linha de recalque para o reservatório Alto da Guia tem diâmetro  $\varnothing 350\text{mm}$  com extensão de 1.050m, em ferro fundido dúctil.

O armazenamento de ácido fluossilícico e sulfato de alumínio são feitos em tanques de fibra de vidro instalados em baía de contenção.

A água tratada é encaminhada para o reservatório central da ETA com capacidade de 2.300 m<sup>3</sup>, retangular, do tipo semienterrado, em concreto armado, com terreno na cota aproximada de 157m.

Anexo ao reservatório foi construída uma casa de bombas para os sistemas de recalque ETA-

Reservatórios Planalto Bela Vista (Morro do Tiro) e ETA-Planalto Sambaíba. A edificação abriga os conjuntos motobomba e painéis elétricos. Os sistemas Planalto Bela Vista e Planalto Sambaíba são constituídos por dois conjuntos motobomba, sendo um de reserva.

A linha de recalque ETA-Reservatório Planalto Bela Vista (R 02) tem diâmetro Ø250mm em PVC DEFoFo e extensão de 1.800m, e a linha de recalque ETA-Reservatório Planalto Sambaíba (R 03) tem diâmetro Ø200mm em PVC DEFoFo com extensão de 4.000m.

As instalações na área da ETA são ilustradas nas imagens a seguir e na tabela abaixo são apresentadas as principais características dos bombeamentos do sistema principal.

Tabela 1.1 – Características dos Recalques do Sistema Principal

INSTALAÇÃO	BAIRRO	COORDENADAS (UTM)	VAZÃO (m3h)	BOMBA	Nº de CONJ.	POTÊNCIA (hp)	AMT mca	DIAM. (mm) EXT. (m)	RESERV. ABASTECIDO
Captação Flutuante	Taboca	E = 715.738,74 N = 9.252.078,48	800	Mark 110AE20 BHS 511-6	1	260	100	Ø300 - Borracha L = 40m	EEAB
Elevatória Água Bruta	Taboca	E = 715.730,20 N = 9.252.039,18	800	KSB B15D/4	1	450	70	Ø500 - FoFo L = 5.000m	ETA
EEAT Bela Vista	Vila Azul	E = 717.419,62 N = 9.249.724,26	60	Higra R1-195/15B	1 + 1	15	21	Ø250-DEFoFo L = 1800m	R 02
EEAT Planalto Sambaíba	Vila Azul	E = 720.931,01 N = 9.251.694,23	60	Higra R1-195/25B	1 + 1	25	53	Ø200 - DEFoFo L = 4.000m	R 03
EEAT Alto da Guia	Vila Azul	E = 719.577,35	150	THEBE TL/50/315	1	100	30	Ø350 - FoFo L = 1.050m	R 04
		N = 9.249.432,12	N/D	THEBE PH/150/315	1	125	N/D		
EEAT R 04 -Distribuição	Alto da Guia	E = 719.573,40	N/D	Bomba submersível (Reservatório)	1	N/D	N/D	Ø50 - FoGo L = 1.800m	Booster
		N = 9249417,38	N/D	Bomba centrífuga (Booster)	1	N/D	N/D		Distribuição

Fonte: Demonstrativo dos conjuntos motobomba - Agespisa/Departamento Regional/Gerência Florianópolis

N/D - Não Disponível



Foto 1.9 - Vista lateral, Reservatório R 01 e Unidade da ETA - Vista frontal do prédio da ETA



Foto 1.10 - Vista lateral, Casa de bombas do Reservatório R 01 e ETA - Reservatório R 01 com Casa de Bombas localizado no Planalto Bela Vista e Planalto Sambaiba



Foto 1.11 - Chegada de água bruta, calha Parshall e aplicação de coagulante / Vista da Calha Parshall operação



Foto 1.1 - Entrada de água coagulada nos flocladores e Unidade de Floclação (4 tanques c/3 agitadores)



Foto 1.13 - Decantadores (4 decantadores) / Novos decantadores sem placas vertedoras V-Notch



Foto 1.14 - Canal de distribuição de água floculada nos decantadores e Decantadores com módulos tubulares de decantação danificados



Foto 1.15 – Vista do reservatório de água tratada e tanque de aplicação de hipoclorito de sódio - Ponto de aplicação de cal e hipoclorito de sódio no tanque de água filtrada



Foto 1.16 – Unidades de preparo de dosagem de cal



Foto 1.17 - Vistas do laboratório no segundo pavimento



Foto 1.18 – Conj. motobomba para recalque ao reservatório Alto da Guia, sucção no reservatório de água filtrada da ETA. Inexistência de válvula de bloqueio na sucção / Conj. motobomba reserva para recalque ao reservatório Alto da Guia com vazamento pela gaxeta, inexistência de válvula de bloqueio na sucção



Foto 1.19 - Painéis elétricos dos sistemas de recalque ETA-Planalto Bela Vista e ETA-Planalto Sambaíba



Foto 1.20 - Transformador de alimentação da ETA

## Reservação

### Reservatório Alto da Guia

O reservatório Alto da Guia localiza-se na rua José Olegário Corrêa, tem volume  $V = 1.500\text{m}^3$ , do tipo apoiado, circular em concreto armado. No interior do reservatório está instalado uma bomba submersível para recalque diretamente à rede de distribuição da parte alta do bairro Nossa Sra. da Guia. Este recalque tem uma segunda bomba instalada diretamente na linha funcionando como booster. A bomba centrífuga instalada na posição vertical está abrigada em uma pequena edificação na área do reservatório, ficando os quadros elétricos na parede da edificação. O reservatório, em terreno cercado, situa-se na cota 190 m.

### Reservatório Planalto Bela Vista

O reservatório do tipo apoiado, circular, em concreto armado tem volume  $V = 1.500 \text{ m}^3$ , localizado na rua Vereador Arnaldo Pereira no bairro Planalto Bela Vista (Morro do Tiro), em área cercada, situada na cota 155 m.

Reservatório Planalto Sambaíba

O reservatório Planalto Sambaíba tem volume  $V=800 \text{ m}^3$ , é do tipo elevado, circular em concreto armado e localizado na rua João Lima Cunha no bairro Planalto Sambaíba.

Na tabela abaixo são apresentadas as características principais dos reservatórios do sistema principal.

Tabela 1.2 – Características dos Reservatórios do Sistema Principal

RESERVATÓRIOS SISTEMA ETA							
RESERVATÓRIOS	BAIRRO	COORDENADAS (UTM)	VOLUME (m <sup>3</sup> )	TIPO	MATERIAL	SITUAÇÃO	ABASTECIMENTO
R 01 - ETA	Vila Azul	E = 718.809,63 N = 9.249.738,96	2.300	Apoiado	Concreto	Em operação	ETA
R 02 A/B	Caixa D'Água	E = 718.775,33 N = 9.250.270,77	2x1500	Apoiado	Concreto	Desativado	ETA
R 03	Alto da Guia	E = 717.577,65 N = 9.249.432,64	1.500	Apoiado	Concreto	Em operação	ETA
R 04	Planalto Bela Vista (Morro do Tiro)	E = 717.419,59 N = 9.249.724,13	1.500	Apoiado	Concreto	Em operação	ETA
R 05	Planalto Sambaíba	E = 720.930,62 N = 9.251.694,79	800	Elevado	Concreto	Em operação	ETA

Fonte: Demonstrativo dos conjuntos motobomba - Agespisa/Departamento Regional/Gerência Florianópolis

As instalações na área dos reservatórios são ilustradas nas imagens.

### Sistemas Auxiliares



Foto 1.21 - Área do centro de reservação R 03 – Alto da Guia e Reservatório R 03 - Alto da Guia de concreto e casa da bomba de pressurização da rede de distribuição da zona alta Nossa Senhora da Guia



Foto 1.22 - Reservatório R 03, à esquerda saída do recalque da bomba submersível, à direita extravasor do reservatório e detalhe da patologia na parede de concreto



Foto 1.23 - Tubulação de alimentação ( $\varnothing 350\text{mm}$ ) do reservatório R 03 – Alto da Guia e saída para distribuição (250mm) - Bomba centrífuga para pressurização da rede do Bairro N<sup>a</sup> Senhora da Guia, alimentada pela bomba submersível instalada no reservatório R 03



Foto 1.24 - Localização dos reservatórios desativados, bairro Caixa D'Água - Reservatórios R 02 V=1500m3 desativados no bairro Caixa D'Água



Foto 1.25 - Reservatório R 04, apoiado em concreto V=1500m3 (Planalto Bela Vista) - Reservatório R 04 Planalto Bela Vista, tubulação de entrada

Os sistemas auxiliares são responsáveis pelo abastecimento dos bairros periféricos, constituindo 8 (oito) sistemas isolados, a saber: Meladão, Rede Nova, Cajueiro II, Conjunto Habitacional José Pereira, Caiçara e Conjunto Habitacional Filadélfio Freire Castro. São compostos por 8 (oito) poços profundos que alimentam pequenos reservatórios elevados construídos na área dos poços que alimentam as redes de distribuição locais. O sistema Tamboril, poço P 04, encontra-se desativado.

As características principais dos sistemas auxiliares de abastecimento de Floriano são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 1.3 – Características dos Sistemas Auxiliares

POÇO	BAIRRO	COORDENADAS (UTM)	VAZÃO (m3h)	BOMBA	POTÊNCIA (hp)	mHm mca	Diâmetro Recalque (mm)	ABASTECIMENTO
P 01	Meladão	E = 716.002,10	18	Ebara BHS 511-6	6	52	50	Reserv. Elevado Fibras de vidro V = 10m3
		N = 9.248.091,66						
P 02	Rede Nova	E = 715.136,84	13	Ebara BHS 511-6	6	76	50	Reserv. Elevado Fibras de vidro V = 10m3
		N = 9.247.569,81						
P 03	Cajueiro II	E = 722.269,83	13	Leão R11-8	6	72	50	Reserv. Elevado Fibras de vidro V = 15m3
		N = 9.248.656,74						
P 04 (Desativado)	Tamboril	E = 717.716,22	10	Ebara BHS 412-8	6	100	50	Reserv. Elevado Fibras de vidro V = 10m3
		N = 9.249.057,35						
P 05	CJ. Habitacional José Pereira	E = 715.136,70	12	Leão R20-11	11	150	50	Reserv. Elevado Concreto V=100m3
		N = 9.247.570,05						
P 06	Caiçara	E = 7175.626,51	6	N/D	N/D	N/D	N/D	Reserv. Elevado Fibras de vidro V = 15m3
		N = 9.249.347,00						
P 07	CJ. Hab. Filadélfio Freire de Castro	E = 715.511,16	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	Reserv. Elevado Concreto V= 100m3
		N = 9.248.912,48						
P 08	CJ. Hab. Filadélfio Freire de Castro	E = 715.497,31	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	
		N = 9.248.873,88						
P 09	CJ. Hab. Filadélfio Freire de Castro	E = 715.453,45	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	
		N = 9.248.807,92						

Fonte: Demonstrativo dos conjuntos motobomba - Agespisa/Departamento Regional/Gerência Florianópolis

N/D - Não Disponível

Os poços e reservatórios dos sistemas auxiliares são ilustrados nas fotografias a seguir:



Foto 1.26 - Poço P 01 e reservatório elevado em fibra de vidro (V=10 m3) no bairro Meladão Figura 0.2 -

Poço P 01 no bairro Meladão



Foto 1.27 - Poço P 02 e reservatório elevado em fibra de vidro (V=10m3) no bairro Rede Nova



Foto 1.28 - Poço PTP 03 no bairro Cajueiro II e REL – REL do PTP 03 em fibra de vidro (V = 15 m<sup>3</sup>) no Bairro Cajueiro



Foto 1.29 - Reservatório elevado desativado na Rua Adelino Moreira, Bairro Tamboril - Poço PTP 04 do Reservatório Elevado Tamboril na Rua Projetada, 61



Foto 1.30 - Reservatório elevado desativado na rua Adelino Moreira, Bairro Tamboril - Poço PTP 04 do reservatório elevado Tamboril, rua Projetada, 61

## Rede de distribuição

De acordo com as informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) do ano 2019, Floriano possuía extensão total de 225,4 km que correspondia a atendimento de 96,16% da população total do município e 94,2% da população urbana.

A rede de distribuição do sistema principal é interligada pelas redes primárias e constitui uma única zona de pressão e a malha não está dividida em setores de manobra. De acordo com a Gerência da AGESPISAA de Floriano, as tubulações originalmente implantadas, em cimento amianto, estão sendo substituídas por tubos de PVC rígido, restando aproximadamente 5.000m a serem substituídas. A rede substituída corresponde a 97,7% da extensão total da rede de distribuição existente.

A rede de distribuição dos sistemas auxiliares abastece a população dos bairros através de pequenos reservatórios construídos junto aos poços profundos. Dentre estes sistemas isolados o maior corresponde ao Conjunto Habitacional Filadélfio Freire Castro atendido por um reservatório elevado de 100 m<sup>3</sup> alimentado por três poços profundos.

O volume de água consumido no município, segundo o SNIS, em 2019, foi de aproximadamente 3.073,81 mil m<sup>3</sup>, sendo a capacidade de tratamento de água da AGESPISA de 5.228,95 mil m<sup>3</sup>/ano com produção de 20 h/dia na ETA.

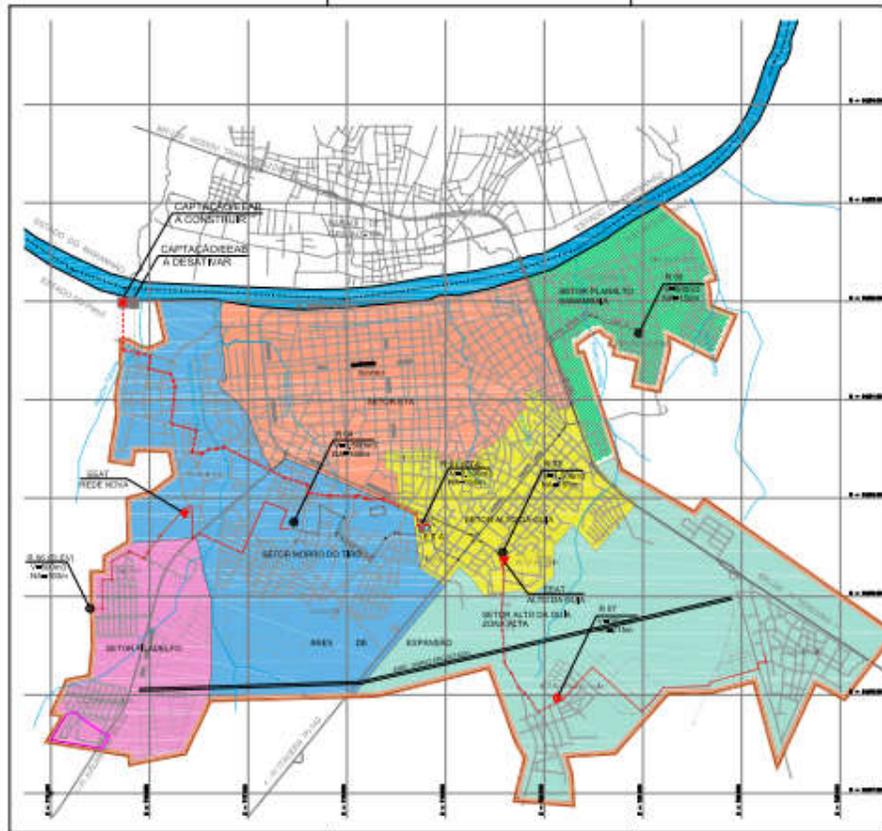


Ilustração 1.5 – Sistema de Abastecimento de Água

#### 1.1.7.7 - Esgotamento Sanitário

O município de Florianópolis possui sistema de esgotamento sanitário em implantação e não conta com o serviço coletivo na zona rural. Na zona urbana e na zona rural onde não tem o sistema coletivo o mesmo é feito por meio de fossa sépticas e também fossas negras (Foto 1.13).

Atualmente a rede coletora de esgoto é 6.860 metros atendendo 641 ligações ativas de esgoto com atendimento a uma população de 2.276 habitantes e conta com uma ETE Compacta para o tratamento.

Foram executados 62.000 m de extensão da rede coletora de esgotos com previsão de conclusão de 116.000 metros e estimativa de até 10.841 ligações domiciliares de esgoto, conclusão de 4 (quatro) Estações Elevatórias de Esgoto e as Linhas de Recalque em DN 100/150 com operação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) com Tratamento Preliminar seguido de Lagoas de Estabilização: Lagoa Anaeróbia, Lagoa Facultativa seguido de 2 (duas) Lagoas de Maturação e o Emissário Final. O sistema tem como corpo receptor o Rio Parnaíba.

A ETE localiza-se em zona rural após o Bairro Riacho Fundo às margens do Rio Parnaíba que será o

corpo receptor do efluente tratado nas lagoas.

A configuração geral do SES existente pode ser observado na Ilustração 1.4, apresentada a seguir.

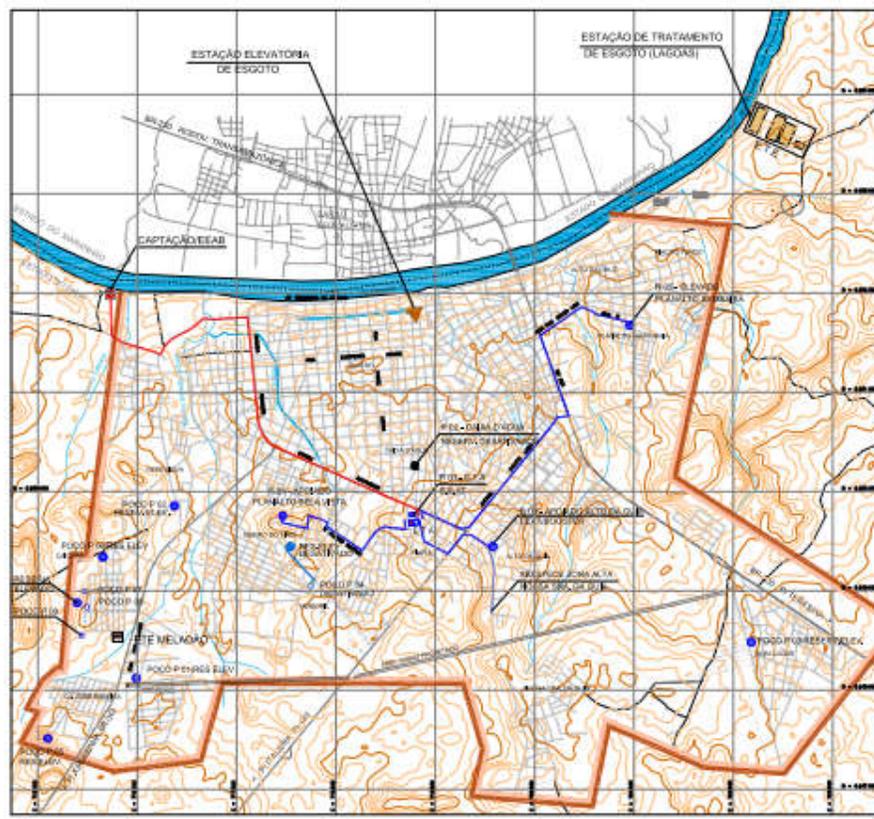


Ilustração 1.6 – Sistema de Esgotamento Sanitário.

Os indicadores gerais do serviço de esgotamento sanitário de Florianópolis estão apresentados no Quadro 1.11.

#### 1.2.1.1 - Estação Elevatória de Esgoto

As estações Elevatória de Esgoto encontra-se em operação.

No entanto, existem algumas melhorias a serem feitas na EEE 01 na estrutura que se encontra em operação, tais como:

- Implantação de caixa de descarga na linha de recalque que retorne diretamente para o poço de sucção da EEE;
- Aumento das aberturas na entrada da câmara de sucção;
- Implantação de By-pass antes da entrada na câmara de sucção;
- Automação da unidade e revisão da parte de energização.



Foto 1.31 - Estação elevatória de esgoto EEE 03 na Rua Fernando Marques no bairro Bosque Santa Terezinha - Poço de sucção e caixa de barrilete construídos. (Fonte da imagem: Google Earth)



Foto 1.32 - Situação atual da estação elevatória de esgoto EEE 03 com muro de fechamento executado e sem instalação hidromecânica e eletromecânica

#### *1.2.1.2 - Estação de Tratamento de Esgotos*

O processo de tratamento dos esgotos e composto Tratamento Preliminar com Caixa de Chegada, Gradeamento, Desarenador, Parhshall, Lagoas de Estabilização: Lagoa Anaerobia, Lagoa Facultativa seguido de 2 (duas) Lagoas de Maturação e o Emissário Final. O sistema tem como corpo receptor o Rio Parnaíba.

A dimensões de cada lagoa é de aproximadamente:

Lagoa Anaeróbia: 58 m x 103 m x 5,2 m sendo 1 (uma) unidade;

Lagoa Facultativa: 113 m x 219 m x 3,2 m sendo 1 (uma) unidades

Lagoa de Maturação: 88 m x 253 m x 1,9 m sendo 2 (duas) unidades.



Foto 1.33 – Imagem de Satélite da Estação de Tratamento de Esgotos de Floriano.

A estrutura da Estação de Tratamento de Esgotos existente apresenta alguns agustes quando da plena operação com necessidades de reparos e complementações.

Na zona rural, os moradores não possuem nenhum sistema de tratamento de esgoto, utilizando-se de fossas negras.

O sistema de esgotamento sanitário de Floriano atualmente em funcionamento se restringe ao implantado pelo empreendimento do Conjunto Residencial Filadélfio Freire Castro composto por redes coletoras e uma pequena estação de tratamento de esgoto.

Esta localidade possui 6.860m de rede coletora, atendendo 644 economias e população de 2.293 habitantes

Excetuando-se essa localidade, a população utiliza-se de fossas sépticas executadas no passeio.

De acordo com as informações da Gerência da AGESPISA de Floriano, o município tem rede coletora executada, porém as ligações domiciliares não estão executadas tendo em vista que as obras de elevação e tratamento de esgoto não estão concluídas.

Nas imagens a seguir são das unidades do sistema de esgotamento sanitário da área urbana de Floriano.



Foto 1.34 - Característica típica do esgotamento sanitário de Floriano, fossa séptica construída do passeio. Vista do tampão padrão



Foto 1.35 - Transbordamento de fossa séptica escorrendo pela sarjeta – Rua Padre Uchôa, bairro Caixa d'Água

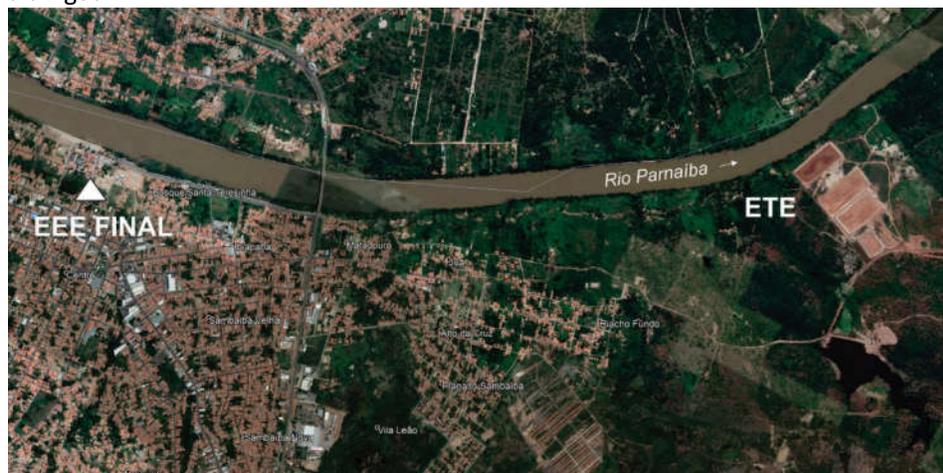


Foto 1.36 - Localização da EEE Final e ETE Floriano (Imagem Google Earth)



Foto 1.37 – ETE Floriano - Vista geral do talude externo da lagoa de tratamento de esgoto



Foto 1.38 – Vista geral da lagoa anaeróbia



Foto 1.39 - Vista geral da lagoa facultativa



Foto 1.40 - Vista geral da lagoa de maturação



Foto 1.41 - Vista da ETE compacta do Conjunto Habitacional Filadélfio Freire Castro no bairro Meladão e Caixa de chegada e gradeamento



Foto 1.42 - Elevatória de esgoto para a caixa de gordura - Vista lateral da caixa de gordura



Foto 1.43 - Caixa de gordura e abertura da bomba de recalque ao tanque anaeróbio - Caixa de gordura e abertura da bomba de recalque ao Tanque Anaeróbio



Foto 1.44 - Vista geral dos tanques de processo, tanques anaeróbios, tanques de aeração e de decantação



Foto 1.45 - Compressores para aeração dos tanques - Tanque de aplicação do hipoclorito de cálcio diluído



Foto 1.46 - Tanque de preparo de hipoclorito de cálcio granulado - Tanque de preparo de sulfato de alumínio desativado



Foto 1.47 - Plataforma de acesso aos tanques de preparo de solução de hipoclorito de cálcio e sulfato de alumínio desativado. Plataforma em avançado grau de oxidação



Foto 1.48 - Tanque de decantação aplicação de hipoclorito e saída para lançamento Corpo Receptor - Bombas centrífugas do sistema de preparo de produtos químicos



Foto 1.49 - Filtro prensa para desidratação de lodo desativado



Foto 1.50 - Canal de desinfecção do efluente final por ultravioleta desativado

### Zona Rural

O município de Floriano possui uma extensa área rural ocupando aproximadamente 2.694 km<sup>2</sup> que corresponde a 79% da superfície total da área do município.

Na zona rural há formação de pequenos núcleos urbanos com características de parcelamento do solo e ocupações isoladas como sedes de propriedades. Nessas ocupações em área rural o abastecimento de água e disposição de esgoto é realizado de forma individual através de poços para o abastecimento de água e fossas sépticas, negras ou ausente para disposição do esgoto. Essas deficiências ou ausência contribui direta ou indiretamente para o surgimento de doenças de veiculação hídrica.

Com relação aos poços, o trabalho elaborado pelo Ministério de Minas e Energia elaborou em 2004 o trabalho denominado Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea - Piauí

Diagnóstico do Município de Floriano<sup>1</sup> caracterizando as fontes de abastecimento por poços. Neste trabalho as fontes subterrâneas são classificadas em função de teor de sais minerais dissolvidos (água doce, água salobra e água salgada) não abrangendo a classificação de potabilidade sob aspecto o sanitário.

Diante do exposto, é importante que o município de Floriano desenvolva programa específico de atendimento e orientação para zona rural uma vez que não faz parte da área atendível pela empresa prestadora de serviços de água e esgoto.

#### 1.1.8 - Aspectos Sociais e Econômicos

##### *1.1.8.1 - Atividades Sócio - Econômicas*

O Município de Floriano exerce influência sobre quase 30 municípios maranhenses e piauienses, sendo o segundo porto fluvial do Piauí e liga-se a Teresina pelas rodovias federais BR-230 e BR-343.

Exporta óleo e amêndoa de babaçu, algodão em pluma, arroz, gado, telhas e tijolos. Anualmente a cidade realiza uma feira agropecuária. O comércio de miudezas e tecidos é bem desenvolvido (talvez influência dos sírios lá estabelecidos), assim como o de produtos farmacêuticos.

A região de Floriano é a 3ª região fiscal do Piauí que mais arrecada tributos, perdendo apenas para a região metropolitana da Grande Teresina

É uma das cidades com maior potencial do sul do estado do Piauí. Floriano destaca-se na produção de medicamentos, com o Laboratório Industrial Farmacêutico Sobral. É um polo na produção de gelados comestíveis (sorvetes) tendo como destaque a Indústria de sorvetes Gelatt's, e uma das maiores fábricas de sorvete do Norte/Nordeste, a Indústria de sorvetes Quy Sorwetto, uma empresa com unidade fabril em Floriano-PI e outra em Petrolina (PE). As duas unidades fornecem sorvetes a todo Nordeste e uma parte do norte Brasil. Hoje Floriano corresponde ao quinto maior PIB do Piauí (quase 600 milhões) sendo considerada cidade polo nas áreas de saúde, educação, comércio e serviços. Sua situação geográfica é privilegiada bastando dizer que, como ponto central de um raio de 800 a 1100 km pode confluir interesses estratégicos economicamente em capitais como Teresina, São Luis, Fortaleza, Recife e João Pessoa.

A Tabela a seguir, apresenta os principais dados econômicos do município.

Tabela 1.4 - Principais Dados Econômicos

<b>Economia</b>	
PIB per capita <sup>[2016]</sup>	R\$ 17.327,08
Percentual das receitas oriundas de fontes externas <sup>[2015]</sup>	87,4%
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) <sup>[2010]</sup>	0,700
Total de receitas realizadas <sup>[2017]</sup>	R\$ 141.641,34 ( x 1.000)
Total de despesas empenhadas <sup>[2017]</sup>	R\$ 120.928,53 ( x 1.000)

Fonte: IBGE, 2019

### 1.1.8.2 - Trabalho e Renda

A renda per capita média de Florianópolis cresceu 117,00% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 247,14, em 1991, para R\$ 337,42, em 2000, e para R\$ 536,30, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 4,16%. A taxa média anual de crescimento foi de 3,52%, entre 1991 e 2000, e 4,74%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 57,34%, em 1991, para 41,90%, em 2000, e para 18,98%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,61, em 1991, para 0,60, em 2000, e para 0,55, em 2010. (Atlas Brasil, 2019). A Tabela a seguir exibe a evolução dos indicadores de renda, pobreza, desigualdade e o índice de Gini do ano de 1991 ao ano de 2010.

Tabela 1.5 – Evolução de Renda, Pobreza e Desigualdade - 1991 a 2010

<b>Renda, Pobreza e Desigualdade</b>			
	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
Renda per capita	247,14	337,42	536,3
% de extremamente pobres	29,45	17,9	6,56
% de pobres	57,34	41,9	18,98
Índice de Gini	0,61	0,6	0,55

Fonte: Atlas Brasil (2013) *apud* PNUD, Ipea e FJP

De acordo com dados do IBGE (2019), em 2016, o salário médio mensal era de 1.6 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 18.9%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 135 de 224 e 3 de 224, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 4075 de 5570 e 1409 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 41.2% da população nessas condições, o que o colocava na posição 223 de 224 dentre as cidades do estado e na posição 2594 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

A Tabela a seguir, apresenta um resumo dos dados mais recentes disponíveis no IBGE de trabalho e rendimento.

Tabela 1.6 - Resumo de Dados de Trabalho e Rendimento

<b>Trabalho e Rendimento</b>	
Salário médio mensal dos trabalhadores formais [2016]	1,6 salários mínimos
Pessoal ocupado [2016]	11.132 pessoas
População ocupada [2016]	18,9%
Percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário mínimo [2010]	41,2%

Fonte: IBGE, 2019

### 1.1.8.3 - Educação

Principal centro educacional do sul do estado do Piauí e do Maranhão, Floriano exerce grande influência no polo educacional sobre os municípios maranhenses e piauienses. A Tabela a seguir apresenta os principais indicadores educacionais do município.

Tabela 1.7 - Resumo de Dados da Educação

<b>Educação</b>	
Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade [2010]	98,1%
IDEB – Anos iniciais do ensino fundamental (Rede pública) [2017]	5,5
IDEB – Anos finais do ensino fundamental (Rede pública) [2017]	4,7
Matrículas no ensino fundamental [2018]	8.086 matrículas
Matrículas no ensino médio [2018]	3.125 matrículas
Docentes no ensino fundamental [2018]	543 docentes
Docentes no ensino médio [2018]	307 docentes
Número de estabelecimentos de ensino fundamental [2018]	73 escolas
Número de estabelecimentos de ensino médio [2018]	11 escolas

Fonte: IBGE, 2019

### 1.1.7.1 - Saúde

De acordo com o Atlas Brasil, a mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) no município passou de 34,1 óbitos por mil nascidos vivos, em 2000, para 19,1 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010. Em 1991, a taxa era de 61,3. Entre 2000 e 2010, a taxa de mortalidade infantil no país caiu de 30,6 óbitos por mil nascidos vivos para 16,7 óbitos por mil nascidos vivos. Em 1991, essa taxa era de 44,7 óbitos por mil nascidos vivos. A Tabela a seguir apresenta a evolução dos dados de longevidade, mortalidade e fecundidade no município de Floriano do ano de 1991 ao ano de 2010 para cada mil nascidos.

Tabela 1.8 – Evolução da Longevidade, Mortalidade e Fecundidade – 1991 a 2010

Longevidade, Mortalidade e Fecundidade	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer	60,9	67,5	73,1
Mortalidade infantil	61,3	34,1	19,1
Mortalidade até 5 anos de idade	80,6	44,2	20,7
Taxa de fecundidade total	3,1	2,4	1,6

Fonte: Atlas Brasil (2013) *abud* PNUD. Ipea e FJP

A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). No município, a esperança de vida ao nascer cresceu 5,6 anos na última década, passando de 67,5 anos, em 2000, para 73,1 anos, em 2010. Em 1991, era de 60,9 anos. No Brasil, a esperança de vida ao nascer é de 73,9 anos, em 2010, de 68,6 anos, em 2000, e de 64,7 anos em 1991.

Segundo dados disponibilizados no Panorama do IBGE (2019), as internações devido a diarreias em Florianópolis são de 4,7 para cada 1.000 habitantes. Comparado com todos os municípios do estado, fica nas posições 87 de 224 e 72 de 224, respectivamente. Quando comparado a cidades do Brasil todo, essas posições são de 1659 de 5570 e 731 de 5570, respectivamente. A Tabela a seguir exibe os mais recentes dados de saúde do município.

Tabela 1.9 - Resumo de Dados de Saúde

Saúde	
Mortalidade Infantil [2017]	16,34 óbitos por mil nascidos vivos
Internações por diarreia [2016]	4,7 internações por mil habitantes
Estabelecimentos de Saúde SUS [2009]	56 estabelecimentos

Fonte: IBGE, 2019

#### 1.1.7.1 - Indicadores Sociais

##### - Índice de Desenvolvimento Humano - IDHM

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) - Florianópolis é 0,700, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribuiu para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,802, seguida de Renda, com índice de 0,676, e de Educação, com índice de 0,633. A Tabela a seguir apresenta os dados de IDHM do ano de 1991 a 2010.

Tabela 1.10 – Evolução Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – 1991 a 2010

<b>IDHM e componentes</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>IDHM Educação</b>	<b>0,251</b>	<b>0,408</b>	<b>0,633</b>
% de 18 anos ou mais com fundamental completo	28,98	36,55	56,21
% de 5 a 6 anos na escola	58,44	84,49	95,88
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental REGULAR SERIADO ou com fundamental completo	18,58	45,86	84,73
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	9,24	28,33	47,42
% de 18 a 20 anos com médio completo	7,21	13,36	40,95
<b>IDHM Longevidade</b>	<b>0,599</b>	<b>0,709</b>	<b>0,802</b>
Esperança de vida ao nascer	60,93	67,52	73,13
<b>IDHM Renda</b>	<b>0,551</b>	<b>0,601</b>	<b>0,676</b>
Renda per capita	247,14	337,42	536,30

Fonte: Atlas Brasil (2013) *apud* PNUD, Ipea e FJP

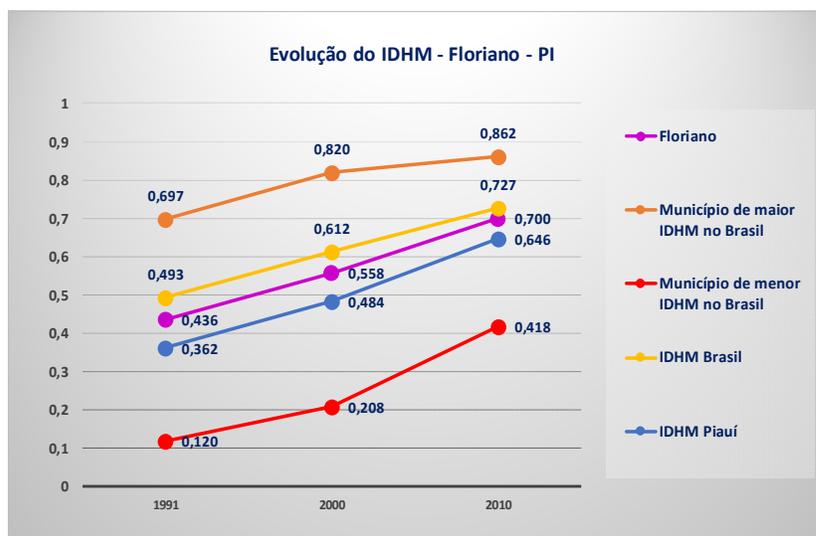
Entre 2000 e 2010: o IDHM passou de 0,558 em 2000 para 0,700 em 2010 - uma taxa de crescimento de 25,45%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 67,87% entre 2000 e 2010. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,225), seguida por Longevidade e por Renda.

Entre 1991 e 2000: o IDHM passou de 0,436 em 1991 para 0,558 em 2000 - uma taxa de crescimento de 27,98%. O hiato de desenvolvimento humano foi reduzido em 78,37% entre 1991 e 2000. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,157), seguida por Longevidade e por Renda.

Entre 1991 e 2010: de 1991 a 2010, o IDHM do município passou de 0,436, em 1991, para 0,700, em 2010, enquanto o IDHM da Unidade Federativa (UF) passou de 0,362 para 0,646. Isso implica em uma taxa de crescimento de 60,55% para o município e 78% para a UF; e em uma taxa de redução do hiato de desenvolvimento humano de 53,19% para o município e 53,85% para a UF.

No município, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,382), seguida por Longevidade e por Renda. Na UF, por sua vez, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,358), seguida por Longevidade e por Renda.

O gráfico ilustrado na Figura a seguir mostra a evolução do IDHM de Floriano, comparando com a UF e o Brasil entre os anos de 1991 e 2010.



Fonte: Atlas Brasil (2013) apud PNUD, Ipea e FJP

Figura 0.3 - Gráfico - Evolução do IDHM - 1991 a 2010

#### 1.1.7.1 - Habitação

Os dados na Tabela a seguir demonstra a evolução dos indicadores de habitação do ano de 1991 ao ano de 2010.

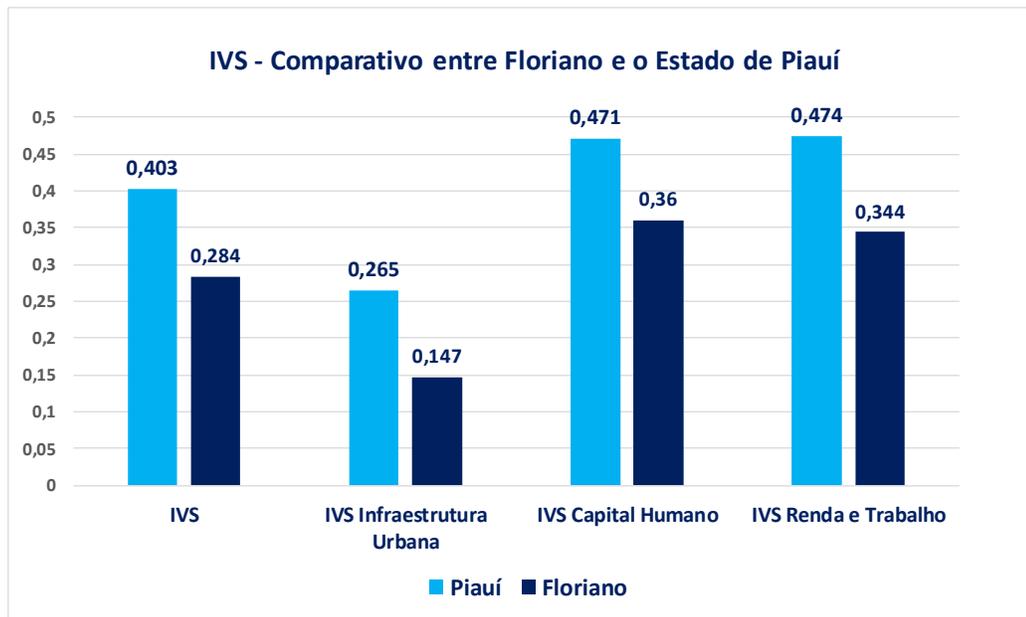
Tabela 1.11 – Evolução Indicadores de Habitação – 1991 a 2010

Indicadores de Habitação	1991	2000	2010
% da população em domicílios com água encanada	53,14	70,43	92,03
% da população em domicílios com energia elétrica	80,46	88,77	94,35
% da população em domicílios com coleta de lixo	37,45	74,2	93,11

Fonte: Atlas Brasil (2013) apud PNUD, Ipea e FJP

#### Índice de Vulnerabilidade Social – IVS

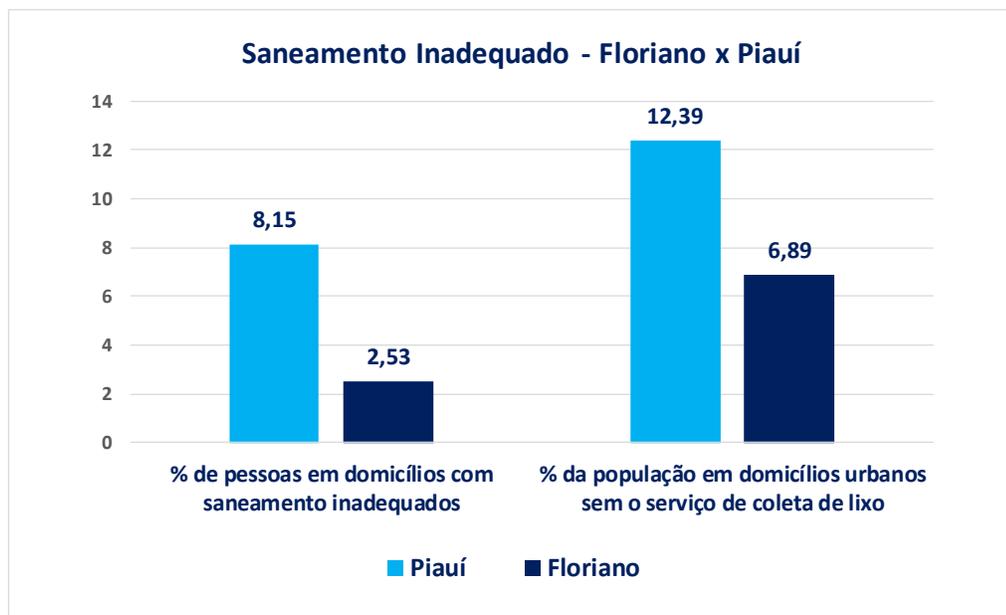
De acordo com dados publicados no atlas da Vulnerabilidade Social, apresenta-se no gráfico na Figura a seguir, os dados comparativos de IVS entre o Município de Floriano com o Estado do Piauí.



Fonte: Adaptado de [www.ivs.ipea.gov.br](http://www.ivs.ipea.gov.br).

Figura 0.4 – Gráfico - IVS Comparativo entre Floriano e o Estado do Piauí

O gráfico a seguir, exibe a percentagem de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados, e a percentagem da população que vive em domicílios urbanos sem o serviço de coleta de lixo, comparando o Município de Floriano com o Estado do Piauí.



Fonte: Adaptado de [www.ivs.ipea.gov.br](http://www.ivs.ipea.gov.br).

Figura 0.5 – Gráfico – Saneamento inadequado - Comparativo entre Floriano e o Estado do Piauí

Nos quadros apresentados a seguir, é possível verificar os indicadores gerais do sistema de abastecimento de água do município.

Quadro 1.2 – Panorama do Sistema de Abastecimento de Água de Floriano – 2019.

Variáveis	Unidade	Qtd.
Capacidade de Produção	m <sup>3</sup> /dia	17.124
Ligações de Água total	un.	24.220
Extensão de Rede de distribuição	m	225.400
Volume de água produzido	m <sup>3</sup> /mês	520.852
Densidade da rede de distribuição	m/lig.	9,31
Consumo médio per capta	l/hab/dia	146
Volume Faturado	m <sup>3</sup> /mês	296.244
Índice de Arrecadação	%	89,66
Índice de Macromedição	%	0
Índice de Micromedição/consumo	%	100
Índice de Hidrometração	%	90,51
Tarifa média faturada	R\$/m <sup>3</sup>	3,98

Fonte: SNIS - 2019

Quadro 1.3 Panorama do Sistema de Esgotamento Sanitário de Floriano – 2019.

Variáveis	Unidade	Qtd.
Índice de Atendimento	%	2,63
Extensão de redes total	m	6.860,00
Densidade da rede de esgoto	m/lig	10,70
Ligações de Esgoto	Unid	641
Economias de Esgoto	Unid	641
Índice de tratamento	%	100

Fonte: SNIS - 2019

### **1.2.2 - Plano Municipal de Saneamento Básico**

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Floriano encontra-se em processo de discussão para elaboração, componentes de 'Abastecimento de Água', 'Esgotamento Sanitário', 'Drenagem Urbana' e 'Resíduos Sólidos Urbanos' e prevê nestas premissas iniciais o horizonte de alcance o ano 2.057 e abrangerá toda a área municipal.

O Plano de Saneamento terá o objetivo declarado de fornecer os subsídios técnico-econômicos para a universalização e prestação adequada dos serviços de água e esgoto sanitário no município de Floriano, definindo:

1. Os objetivos e metas de curto, médio e longo prazo;
2. Os programas, projetos e ações necessários para o cumprimento dos objetivos e metas, incluídas as ações para emergências e contingências, as respectivas fontes de financiamento e as condições de sustentabilidade técnica e econômica dos serviços; e,
3. Os mecanismos e procedimentos para o monitoramento e avaliação sistemática da execução do PMSB e da ciência e eficácia das ações programadas.

As bases do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB - devem incluir os aspectos de natureza técnica, tais como o período e a população de plano, os índices de atendimento pretendidos e outros comumente utilizados no planejamento de sistemas e serviços de água.

No plano serão apresentados os principais critérios e parâmetros técnicos para as diretrizes do Sistema de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana e Resíduos Sólidos Urbano.

Cabe destacar que, em consonância com a Lei do Saneamento Básico, as premissas para o escopo do Plano Municipal de Saneamento de Floriano nos aspectos de Água e Esgoto extrapola aspectos de natureza puramente técnica e operacional, relacionadas exclusivamente à infraestrutura dos sistemas, e define um conjunto de diretrizes e estratégias para a gestão dos serviços.

Neste contexto, o Plano deverá relacionar e exigir à adequada condução, administração, prestação e regulação dos serviços de água e esgoto, tais como: padrões de eficiência e desempenho na prestação dos serviços, controle da qualidade da água e do tratamento de esgoto, controle da prestação dos serviços, programas e ações para aperfeiçoamento dos serviços, controle social, dentre outros.

A despeito do PMSB - Água e Esgoto - a ser concluído após a Lei 14.026 deverá obedecer os critérios de metas de universalização de atendimento com abastecimento de água e esgotamento sanitário previsto nesta nova Lei.

Diante disto, os próximos capítulos do presente Estudo de Viabilidade Técnica reproduzem premissas, diretrizes e estratégias para a gestão dos serviços acertadamente elencadas no PMSB já aprovados em cidades da região do município de Floriano, e ao mesmo tempo indicam algumas das diretrizes técnicas que poderão ser avaliadas quando dos estudos e discussão do Plano Municipal de Saneamento.

### Perdas de Água

As perdas de água na distribuição no SAA de Floriano variaram entre 30,86% e 56,45% no período de 2006 a 2019, conforme os dados do SNIS, representados no Gráfico 0.1. Em 2019, as perdas atingiram 49,33%. A média nesse período foi de 44,75%.

Gráfico 0.1 – Perdas de água totais no SAA de Floriano.

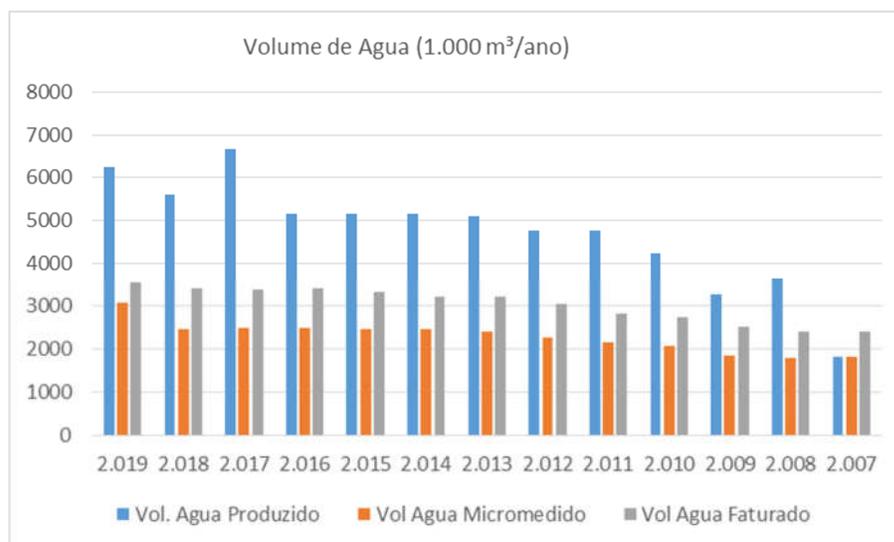


Fonte: SNIS - 2019

### Consumo de Água e Medição

Os volumes de água disponibilizado, micromedido, consumido e faturado no SAA de Floriano estão representados no Gráfico 0.2, a seguir.

Gráfico 0.2 – Volumes de água contabilizados no SAA de Floriano.



Fonte: SNIS - 2019

O Quadro 0.1 resume os volumes mensais de água micromedido e faturado por economia no período de 2008 a 2017, segundo o SNIS.

Quadro 0.1 – Volumes mensais micromedido e faturado no SAA de Florianópolis.

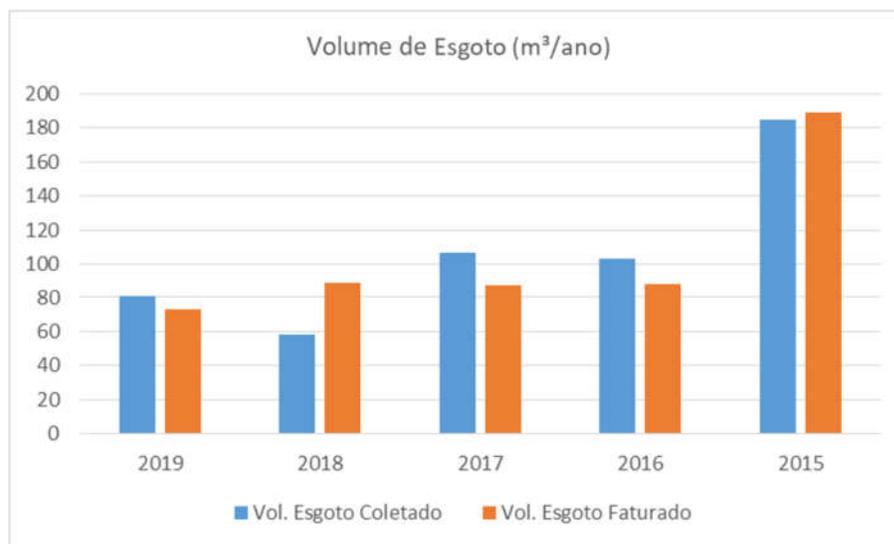
Ano	Quantidade de economias ativas de água (unid.)	Volume de água micromedido		Volume de água faturado	
		(1.000 m³/ano)	m³/econ.mês	(1.000 m³/ano)	m³/econ.mês
2.019	20.499	3067,83	12,47	3554,93	14,45
2.018	20.948	2464,64	9,80	3405,96	13,55
2.017	20.840	2472,71	9,89	3386,5	13,54
2.016	20.513	2498,36	10,15	3.392,62	13,78
2.015	20.242	2.464,56	10,15	3.326,35	13,69
2.014	19.498	2.454,32	10,49	3.219,12	13,76
2.013	18.277	2.412,12	11,00	3.212,77	14,65
2.012	18.125	2.249,37	10,34	3.028,58	13,92
2.011	16.533	2.142,38	10,80	2.827,11	14,25
2.010	16.017	2.069,00	10,76	2.726,00	14,18
2.009	15.123	1.855,00	10,22	2.511,00	13,84
2.008	14.171	1.787,47	10,51	2.413,88	14,19
2.007	13.191	1.819,84	11,50	2.393,00	15,12

Fonte: SNIS - 2019.

### Coleta e Tratamento de Esgoto e Medição

Todo esgoto coletado pelo SES de Florianópolis é tratado e faturado. O Gráfico 0.3, a seguir apresenta o volume de esgoto tratado anualmente entre 2008 e 2017.

Gráfico 0.3 – Volume de esgoto tratado no SES de Florianiano.



Fonte: SNIS - 2019.

O Quadro 0.5 resume os volumes mensais de esgoto coletado, tratado e faturado por economia no período de 2015 a 2019, segundo o SNIS.

Quadro 0.5 – Volumes mensais de esgoto por economia – SES de Florianiano.

Ano	Quantidade de economias ativas de esgoto (unid.)	Volume de esgoto	
		(1.000 m³/ano)	m³/econ.mês
2019	641	80,79	10,50312012
2018	639	57,92	7,553468962
2017	644	106,44	13,77329193
2016	648	103,41	13,29861111
2015	650	184,45	23,6474359

Fonte: SNIS - 2019

### Política Tarifária

A estrutura tarifária da AGESPISA, em vigor, a exemplo do que normalmente se utiliza no Brasil, estabelece valores em função da categoria do usuário e da faixa de consumo. O Quadro 0. mostra as tarifas praticadas pela AGESPISA.

Quadro 0.6 – Estrutura tarifária praticada pela AGESPISA.

<b>Categorias</b>	<b>Faixa de Consumo (m³)</b>	<b>Categorias</b>	<b>Esgoto (%)</b>
Item 1 - Residencial Social	Até 10	14,35	80
	Acima de 10	Cobrar pela Tarifa Residencial não Social	80
Item 2 - Residencial não Social	Até 10	32,67	80
	11 a 25	(32,67 + 6,09/m³ Excedente a 10m³)	80
	Acima de 25	(124,04 + 10,51/m³ Excedente a 25m³)	80
Item 3 - Comercial / Industrial / Pública	Até 10	67,06	80
	11 a 25	(67,06 + 10,01/m³ Excedente a 10m³)	80
	Acima de 25	(217,21 + 11,87/m³ Excedente a 25m³)	80
Item 4 - Pequeno Comércio	Até 10	32,67	80
	Acima de 10	Cobrar pela Tarifa Comercial	80
<b>Categorias</b>	<b>Faixa de Consumo (m³)</b>	<b>Valor (R\$)</b>	<b>Esgoto (%)</b>
Residencial Não Social	12	44,85	80
Comercial	12	87,08	80
Industrial	12	87,08	80
Pública	12	87,08	80

A tarifa social configura uma política pública com o objetivo de prover maior igualdade no acesso aos serviços públicos essenciais em benefício das famílias em situação de vulnerabilidade social. Se enquadram na categoria social aquelas residências com renda até 1 salário mínimo e consumo mensal até 10 m³, desde que não possuam fontes alternativas de abastecimento.

#### Plano Municipal de Saneamento Básico

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Floriano, componentes de 'Abastecimento de Água' e 'Esgotamento Sanitário', admitiu como horizonte de alcance o ano 2.056 e abrangeu toda a área urbana do município.

O Plano de Saneamento teve o objetivo declarado de fornecer os subsídios técnico-econômicos para a universalização e prestação adequada dos serviços de água e esgoto sanitário na cidade de Floriano, definindo:

1. Os objetivos e metas de curto, médio e longo prazo;

2. Os programas, projetos e ações necessários para o cumprimento dos objetivos e metas, incluídas as ações para emergências e contingências, as respectivas fontes de financiamento e as condições de sustentabilidade técnica e econômica dos serviços; e,
3. Os mecanismos e procedimentos para o monitoramento e avaliação sistemática da execução do PMSB e da ciência e eficácia das ações programadas.

As bases do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB - incluíram aspectos de natureza técnica, tais como o período e a população de plano, os índices de atendimento pretendidos e outros comumente utilizados no planejamento de sistemas e serviços de água.

Os estudos demográficos elaborados no âmbito do Plano basearam-se no método aritmético, com taxa de crescimento de 0,097% a.a., prognosticando população urbana de 60.639 habitantes em final de plano, no ano 2059.

Os principais critérios e parâmetros técnicos adotados no Plano foram os seguintes:

- Consumo pleno de água *per-capita* para o SAA,  $q_{total} = 150,1$  L/hab.dia
- Coeficientes de vazões máximas diária e horária,  $k_1 = 1,2$  e  $k_2 = 1,5$

Cabe destacar que, em consonância com a Lei do Saneamento Básico, o escopo do Plano Municipal de Saneamento de Florianópolis - Água e Esgoto - extrapola aspectos de natureza puramente técnica e operacional, relacionadas exclusivamente à infraestrutura dos sistemas, e define um conjunto de diretrizes e estratégias para a gestão dos serviços.

Neste contexto, o Plano foca temas relacionados à adequada condução, administração, prestação e regulação dos serviços de água e esgoto, tais como: padrões de eficiência e desempenho na prestação dos serviços, controle da qualidade da água e do tratamento de esgoto, controle da prestação dos serviços, programas e ações para aperfeiçoamento dos serviços, controle social, dentre outros.

A despeito do PMSB - Água e Esgoto que encontra em elaboração tendo grande parte de suas premissas técnicas, assim como diretrizes e estratégias para a gestão dos serviços, são aceitáveis.

Há de se considerar também que são esperadas alterações nos fatores que predominantemente determinam variações quanto ao consumo *per capita* de água, especialmente com relação ao tipo de ocupação urbana e ao perfil socioeconômico da população abastecida, que, em geral, tendem a elevar

gradativamente esse parâmetro durante a vigência do plano.

Diante disto, os próximos capítulos do presente Caderno Técnico reproduzem premissas, diretrizes e estratégias para a gestão dos serviços acertadamente apontadas elencadas no PMSB em elaboração, e ao mesmo tempo indicam as atualizações imprescindíveis para as projeções e diretrizes durante a vigência do Plano.