

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANO, PI

**PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO**

PMSB

GERAL / ÁGUA / ESGOTO

REV. 00

2021



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Objetivo do Documento	13
1.2	Conceitos Normativos	13
2	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	16
3	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE FLORIANO	5
3.1	Dados Gerais.....	5
3.2	Localização da Área de Estudo	5
3.3	Características Físicas	11
3.3.1	Relevo.....	11
3.3.2	Geologia	11
3.3.3	Vegetação	12
3.3.4	Recursos Hídricos.....	13
3.4	Aspectos Urbanísticos	23
3.5	Caracterização Socioeconômica.....	30
3.5.1	Economia.....	30
3.5.2	Trabalho e Renda	31
3.5.3	Educação	32
3.5.4	Saúde.....	33
3.5.5	Indicadores Sociais.....	34
3.6	População	38
4	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	43
4.1	Sistema de Abastecimento de Água.....	43
4.1.1	Captação de água bruta e estação elevatória de água bruta	43
4.1.2	Estação de tratamento de água – ETA.....	47
4.1.3	Reservatórios	56
4.1.4	Sistemas Auxiliares.....	60
4.1.5	Rede de distribuição	65
4.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	66



4.3	Zona Rural.....	75
5	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	77
5.1	PRODUÇÃO DE ÁGUA TRATADA.....	80
5.2	ADUÇÃO DE ÁGUA TRADADA E RESERVAÇÃO	81
5.3	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	81
6	Projeção Populacional	83
6.1	População total.....	83
6.2	População Urbana	86
7	Projeções de Demanda pelos Serviços	89
7.1	Metas de atendimento.....	89
7.2	Consumo per capta	89
7.3	Perdas de água (físicas e comerciais).....	91
7.4	Demanda de água.....	91
7.5	Vazões de esgoto.....	96
8	População Urbana e distribuição espacial por bacias de esgotamento e setores de abastecimento de água	99
9	vazões de dimensionamento	10
	5	
9.1	Parâmetros e critérios de projeto	105
10	ANÁLISE dos estudos e projetos elaborados	12
	0	
10.1	Sistema de abastecimento de água	120
10.1.1	Projeto de Ampliação do sistema de adução, reservação e distribuição de água tratada	120
10.1.2	Obras executadas.....	121
10.2	Sistema de esgotamento sanitário.....	123
10.2.1	Revisão do projeto e obras executadas	125



11 PROPOSIÇÕES DE OBRAS DE MELHORIAS E AMPLIAÇÃO PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	1
11.1 Sistema de abastecimento de água	127
11.2 Sistema de esgoto sanitário	141
11.2.1 Sistemas de recalque de esgoto da 1ª Etapa.....	141
11.2.2 Obras e intervenções propostas	143
12 descrição das obras propostas	152
12.1 Sistema de abastecimento de água	152
12.2 Sistema de esgoto sanitário	155
13 custo das obras propostas	158
13.1 Critérios para obras lineares	158
13.2 Composição de custo	159
13.2.1 Resumo dos custos por sistema.....	164
13.2.2 Estimativa de custo total	165
Anexo A - MAPAS E PLANTAS	a-1
Anexo B - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA ELÉTRICO DAS PRINCIPAIS UNIDADES OPERACIONAIS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE FLORIANO - PIAUÍ	b-1
Anexo C - DIAGNÓSTICO DE PROCESSOS UNITÁRIOS E SITUAÇÃO OPERACIONAL DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE FLORIANO - PIAUI	c-1
Anexo D - DIAGNÓSTICO DE PROCESSOS UNITÁRIOS E SITUAÇÃO OPERACIONAL DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DE FLORIANO - PIAUI	d-2



LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 - Mapa - Localização de Floriano e municípios limítrofes	6
Figura 3.2 – Mapa - Localização de Floriano em relação a Capital Teresina	7
Figura 3.3 – Mapa - Regiões Geográficas Imediatas	8
Figura 3.4 – Mapa - Regiões Geográficas Intermediárias	8
Figura 3.5 - Mapa - Principais acessos rodoviários	9
Figura 3.6 – Mapa - Esboço Geológico de Floriano	12
Figura 3.7 – Mapa - Municípios na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba	14
Figura 3.8 – Mapa - Bacias Hidrográficas do Rio Parnaíba no Estado do Piauí	16
Figura 3.9 - Mapa - Visão geral da Hidrovia do Parnaíba	17
Figura 3.10 – Gráfico - Precipitações mensais – Floriano	20
Figura 3.11 - Estações Climatológicas do Estado do Piauí	22
Figura 3.12 - Mapa - Zoneamento Plano Diretor Municipal	29
Figura 3.13 - Gráfico - Evolução do IDHM - 1991 a 2010	36
Figura 3.14 – Gráfico - IVS Comparativo entre Floriano e o Estado do Piauí	37
Figura 3.15 – Gráfico – Saneamento inadequado - Comparativo entre Floriano e o Estado do Piauí	38
Figura 3.16 - Mapa - Sinopse dos Setores Censitários	39
Figura 3.17 – Mapa - Localização Setores Censitários IBGE	40
Figura 3.18 – Gráfico - Evolução Populacional - 1992 a 2018	41
Figura 4.1 – Unidades da Captação de Água Bruta	44
Figura 4.2 - Captação flutuante no rio Parnaíba	45
Figura 4.3 - Canal de tomada desativado e tubo do atual recalque da bomba submersível	45
Figura 4.4 - Válvulas antigolpe de aríete na área externa	45
Figura 4.5 - Vista lateral da casa da estação elevatória de água bruta	45
Figura 4.6 - Entrada de energia e casa de força	45



Figura 4.7 - Vista lateral, reservatório R 01 em primeiro plano e prédio da ETA ao fundo 48

Figura 4.8 - Vista frontal do prédio da ETA 48

Figura 4.9 - Vista lateral, casa de bombas do reservatório R 01 em primeiro plano e ETA ao fundo 49

Figura 4.10 - Reservatório R 01 e casa de bombas, Planalto Bela Vista e Planalto Sambaíba 49

Figura 4.11 - Chegada de água bruta, calha Parshall e aplicação de coagulante 49

Figura 4.12 - Entrada de água coagulada nos floculadores 49

Figura 4.13 - Vista da Calha Parshall com ETA fora de operação 49

Figura 4.14 - Floculadores (4 tanques c/3 agitadores) 49

Figura 4.15 - Decantadores (4 decantadores) 50

Figura 4.16 - Novos decantadores sem placas vertedoras V-Notch 50

Figura 4.17 - Canal de distribuição de água floculada nos decantadores 50

Figura 4.18 - Decantadores com módulos tubulares de decantação danificados 50

Figura 4.19 - Laje de cobertura do reservatório de água tratada e tanque de aplicação de hipoclorito de sódio 51

Figura 4.20 - Ponto de aplicação de cal e hipoclorito de sódio no tanque de água filtrada 51

Figura 4.21 - Preparo e dosagem de cal 51

Figura 4.22 - Vistas do laboratório no segundo pavimento 52

Figura 4.23 - Conjunto motobomba para recalque ao reservatório Alto da Guia, sucção no reservatório de água filtrada da ETA. Inexistência de válvula de bloqueio na sucção 52

Figura 4.24 - Conjunto motobomba reserva para recalque ao reservatório Alto da Guia com vazamento pela gaxeta, inexistência de válvula de bloqueio na sucção 52

Figura 4.25 - Painéis elétricos das bombas do recalque ao reservatório Alto da Guia 53

Figura 4.26 - Aspecto dos componentes dos painéis elétricos do recalque Alto da Guia 53



-
- Figura 4.27 - Tanques de armazenamento de produtos químicos flúor (x1) e sulfato de alumínio (x2) 53
- Figura 4.28 - Vazamento no registro do tanque de sulfato de alumínio 53
- Figura 4.29 - Poço de visita da descarga da ETA 53
- Figura 4.30 - Vazamento existente 53
- Figura 4.31 - Vista da casa de bombas do sistema ETA-Planalto Bela Vista e ETA-Planalto Sambaíba 55
- Figura 4.32 - Conjuntos motobomba (1+1R) dos sistemas ETA-Planalto Bela Vista (Morro do Tiro) e Planalto Sambaíba 55
- Figura 4.33 - Painéis elétricos dos sistemas de recalque ETA-Planalto Bela Vista e ETA-Planalto Sambaíba 55
- Figura 4.34 - Transformador de alimentação da ETA 56
- Figura 4.35 - Área do centro de reservação R 03 – Alto da Guia 58
- Figura 4.36 - 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 58
- Figura 4.37 - Reservatório R 03, à esquerda saída do recalque da bomba submersível, à direita extravasor do reservatório e detalhe da patologia na parede de concreto 59
- Figura 4.38 - Tubulação de alimentação ($\varnothing 350\text{mm}$) do reservatório R 03 – Alto da Guia e saída para distribuição (250mm) 59
- Figura 4.39 - Bomba centrífuga para pressurização da rede do bairro Nossa Senhora da Guia, alimentada pela bomba submersível instalada no reservatório R 03 59
- Figura 4.40 - Reservatórios R 02 $V=1500\text{m}^3$ desativados no bairro Caixa D'Água 60
- Figura 4.41 - Localização dos reservatórios desativados, bairro Caixa D'Água 60
- Figura 4.42 - Reservatório R 04, apoiado em concreto $V=1500\text{m}^3$ (Planalto Bela Vista) 60
- Figura 4.43 - Reservatório R 04 Planalto Bela Vista, tubulação de entrada 60
- Figura 4.44 - Poço P 01 e reservatório elevado em fibra de vidro ($V=10\text{ m}^3$) no bairro Meladão 61
- Figura 4.45 - Poço P 01 no bairro Meladão 61
-



Figura 4.46 - Poço P 02 e reservatório elevado em fibra de vidro ($V=10m^3$) no bairro Rede Nova 62

Figura 4.47 - Poço P 03 no bairro Cajueiro II e reservatório elevado 62

Figura 4.48 - Reservatório elevado do poço P 03 em fibra de vidro ($V = 15 m^3$) no bairro Cajueiro II 62

Figura 4.49 - Reservatório elevado desativado na rua Adelino Moreira, bairro Tamboril 63

Figura 4.50 - Poço P 04 do reservatório elevado Tamboril, rua Projetada, 61 63

Figura 4.51 - Reservatório elevado em concreto ($V=100 m^3$) do poço P 05 do Conjunto José Pereira 63

Figura 4.52 - Poço P 05 e reservatório elevado do Conjunto José Pereira 63

Figura 4.53 - Poço P 06 e reservatório elevado $V=10m^3$ da Vila Caiçara 64

Figura 4.54 - Poço P 07 no Conjunto Habitacional Filadélfio Freitas Castro, abastece o reservatório elevado em concreto de $V = 100m^3$ 64

Figura 4.55 - Poço P 08. Ao fundo reservatório elevado em concreto $V=100m^3$ do Conjunto. Habitacional Filadélfio Freitas Castro 64

Figura 4.56 - Reservatório em concreto $V=100m^3$ do Conjunto Habitacional Filadélfio Freitas Castro. Recebe vazão dos poços P 07, P 08 e P 09 64

Figura 4.57 - Poço P 09 do Conjunto Habitacional Filadélfio Freitas Castro. Abastece o reservatório elevado em concreto $V=100 m^3$ 65

Figura 4.58 - Entrada e medição do Poço P 01 – Meladão 65

Figura 4.59 - Característica típica do esgotamento sanitário de Floriano, fossa séptica construída do passeio. Vista do tampão padrão 67

Figura 4.60 - Transbordamento de fossa séptica escorrendo pela sarjeta – Rua Padre Uchôa, bairro Caixa d'Água 67

Figura 4.61 - 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) 68

Figura 4.62 - Situação atual da estação elevatória de esgoto EEE 03 com muro de fechamento executado e sem instalação hidromecânica e eletromecânica 68

Figura 4.63 - Transformador para alimentação elétrica da EEE 03 – Rua Fernando Marques, altura do nº 131 68



-
- Figura 4.64 - Localização da EEE Final e ETE Floriano (Imagem Google Earth) 69
- Figura 4.65 – ETE Floriano - Vista geral do talude externo da lagoa de tratamento de esgoto 69
- Figura 4.66 – Vista geral da lagoa anaeróbia 70
- Figura 4.67 - Vista geral da lagoa facultativa 70
- Figura 4.68 - Vista geral da lagoa de maturação 70
- Figura 4.69 - Vista da ETE compacta do Conjunto Habitacional Filadélfio Freire Castro no bairro Meladão 71
- Figura 4.70 - Caixa de chegada e gradeamento 71
- Figura 4.71 - Elevatória de esgoto para a caixa de gordura 71
- Figura 4.72 - Vista lateral da caixa de gordura 71
- Figura 4.73 - Caixa de gordura e abertura da bomba de recalque ao tanque anaeróbio 72
- Figura 4.74 - Bomba para recalque ao tanque anaeróbio com defeito, sem bomba reserva. ETE fora de operação 72
- Figura 4.75 - Vista geral dos tanques de processo, tanques anaeróbios, tanques de aeração e de decantação 72
- Figura 4.76 - Compressores para aeração dos tanques 73
- Figura 4.77 - Tanque de aplicação do hipoclorito de cálcio diluído 73
- Figura 4.78 - Tanque de preparo de hipoclorito de cálcio granulado 73
- Figura 4.79 - Tanque de preparo de sulfato de alumínio desativado 73
- Figura 4.80 - Plataforma de acesso aos tanques de preparo de solução de hipoclorito de cálcio e sulfato de alumínio desativado. Plataforma em avançado grau de oxidação 74
- Figura 4.81 - Quadro de comando dos motores do sistema de preparo de produtos químicos 74
- Figura 4.82 - Bombas centrífugas do sistema de preparo de produtos químicos 74
- Figura 4.83 - Tanque de decantação aplicação de hipoclorito e saída para lançamento no corpo receptor 74
- Figura 4.84 - Filtro prensa para desidratação de lodo desativado 75
-



Figura 4.85 - Canal de desinfecção do efluente final por ultravioleta desativado	75
Figura 6.1 – Taxa de crescimento populacional – Floriano (PI)	84
Figura 6.2 – Projeção populacional de Floriano (PI) – Gráfico	85
Figura 6.3 – Projeção da população urbana de Floriano (PI) - Gráfico	87
Figura 8.1 – Bacias de esgotamento e setores censitários 2010	99
Figura 8.2 – Setores de abastecimento de água e bacias de esgotamento	99
Figura 10.1 - Esquema da ampliação do sistema de abastecimento de água	121
Figura 10.2 – Rede de distribuição com tubos de cimento amianto	122
Figura 10.3 – Esquema do sistema de transporte, elevação e tratamento – Reformulação do projeto básico - Novaes	123
Figura 10.4 – Nova concepção do sistema de transporte e tratamento de esgoto – CODEVASF	125
Figura 10.5 – Rede coletora de 1ª etapa de obras executada e não executada	126
Figura 11.1 – Obras propostas para o sistema de água	129
Figura 11.2 – Perfil do emissário da EE 4 e linhas piezométricas.	142
Figura 11.3 – – Perfil do emissário da EE 5	143
Figura 11.4 – Obras a serem executadas	144
Figura 12.1 – Captação e elevatória de água bruta – Unidades existentes e propostas	152
Figura 12.2 – Captação de água bruta proposta	154
Figura 12.3 – Estação elevatória de água bruta proposta	155
Figura 12.4 – Estação elevatória de esgoto proposta – T	157



LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Bairros do município de Floriano	9
Tabela 3.2 - Dados Climatológicos – Valores de Máxima, Média, Mínima e Recorde	21
Tabela 3.3 - Principais Dados Econômicos	31
Tabela 3.4 – Evolução de Renda, Pobreza e Desigualdade - 1991 a 2010	31
Tabela 3.5 - Resumo de Dados de Trabalho e Rendimento	32
Tabela 3.6 - Resumo de Dados da Educação	33
Tabela 3.7 – Evolução da Longevidade, Mortalidade e Fecundidade – 1991 a 2010	33
Tabela 3.8 - Resumo de Dados de Saúde	34
Tabela 3.9 – Evolução Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – 1991 a 2010	35
Tabela 3.10 – Evolução Indicadores de Habitação – 1991 a 2010	36
Tabela 3.11 - Evolução Populacional e Densidade Demográfica	41
Tabela 3.12 - População Total, por Gênero, Rural e Urbana	42
Tabela 4.1 – Características dos Recalques do Sistema Principal	48
Tabela 4.2 – Características dos Reservatórios do Sistema Principal	58
Tabela 4.3 – Características dos Sistemas Auxiliares	60
Tabela 5.1 – Informações operacionais e indicadores de água de Floriano	77
Tabela 5.2 – Informações operacionais e indicadores de esgoto de Floriano	78
Tabela 5.3 – Informações da AGESPISA – 2018	79
Tabela 6.1 – Dados populacionais de Floriano – Censos do IBGE 1991/2000/2010	83
Tabela 6.2 – Projeção da população total de Floriano (PI)	85
Tabela 6.3 –: Projeção da população urbana de Floriano (PI)	87
Tabela 7.1 – Consumo Diário por Habitante	90
Tabela 7.2 – Projeção do volume medido de água	91
Tabela 7.3 – Volumes de água produzido e perdido por dia	94



Tabela 7.4 – Projeção do volume de esgoto coletado e tratado	97
Tabela 8.1 - Distribuição da população por bacias de esgotamento	101
Tabela 8.2 – Distribuição da população por setores de abastecimento	103
Tabela 9.1 – Vazões máximas por setor de abastecimento	106
Tabela 9.2 – Volume de reservação	108
Tabela 9.3 – População atendida por bacia de esgotamento	110
Tabela 9.4 - Extensão de rede coletora por bacia de esgotamento	112
Tabela 9.5 –Vazão média de esgoto com infiltração	114
Tabela 9.6 – Vazão máxima diária com infiltração	116
Tabela 9.7 – Vazão máxima horária com infiltração	118
Tabela 10.1 – Características das obras do sistema de abastecimento de água projetadas	120
Tabela 10.2 – Vazões afluentes nas estações elevatórias de esgoto	124
Tabela 11.1 – Unidades de Processo	131
Tabela 11.2- Obras e intervenções para o sistema de água	137
Tabela 11.3 – Caracterização dos sistemas de recalque – configuração CODEVASF 1ª Etapa	142
Tabela 11.4 – Caracterização dos sistemas de recalque – Sistema Proposto	144
Tabela 11.5 - Obras e intervenções para o sistema de água	150



1 INTRODUÇÃO

1.1 OBJETIVO DO DOCUMENTO

Este documento estabelece o Plano Municipal de Água e Esgoto do Município de Floriano/PI.

1.2 CONCEITOS NORMATIVOS

ABASTECIMENTO DE ÁGUA: conjunto de dispositivos e atividades relacionadas à infraestrutura e instalações operacionais de captação, adução de água bruta, tratamento de água, adução, reservação e distribuição de água tratada.

ADUTORAS: canalizações dos sistemas de abastecimento de água destinadas a conduzir água entre as diversas unidades do sistema.

CAPTAÇÃO: conjunto de estruturas e dispositivos construídos ou montados junto a um manancial com a finalidade de criar condições para que dali seja retirada água em quantidade para atender ao consumo.

COBERTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA: é a disponibilização do serviço de rede de abastecimento de água a ser avaliada pelo índice que relaciona o número de economias cadastradas, e domicílios não conectados à rede de água, mas com disponibilidade de atendimento, com a quantidade de domicílios a serem atendidos na área de atendimento.

COBERTURA DE ABASTECIMENTO DE ESGOTO: é a disponibilização do serviço de rede de coleta de esgoto, a ser avaliada pelo índice que relaciona o número de economias cadastradas, e domicílios não conectados à rede de esgoto, mas com disponibilidade de atendimento, com a quantidade de domicílios a serem atendidos na área de atendimento.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO: conjunto de dispositivos e atividades relacionadas à infraestrutura e instalações operacionais de coleta, afastamento, transporte, tratamento e disposição final do esgoto.



ESTAÇÃO ELEVATÓRIA (ÁGUA E ESGOTO): conjunto de obras e equipamentos destinados a recalcar água ou esgoto para unidades seguintes.

MANANCIAL: é o corpo de água superficial ou subterrâneo, de onde é retirada a água para abastecimento.

PERDAS DE ÁGUA: é a diferença entre o volume de água tratada colocado à disposição da distribuição e o volume medido nos hidrômetros dos consumidores finais, em um determinado período.

REDE COLETORA: parte do sistema de coleta de esgoto formada de tubulações e órgãos acessórios, destinada a transportar o efluente à ETE.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO: parte do sistema de abastecimento de água formada de tubulações e órgãos acessórios, destinada a colocar água potável à disposição dos consumidores, de forma contínua.

SANEAMENTO BÁSICO: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- a) abastecimento de água potável, constituído pelas atividades, pela disponibilização, pela manutenção, pela infraestrutura e pelas instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e os seus instrumentos de medição;
- b) esgotamento sanitário, constituído pelas atividades, pela disponibilização e pela manutenção de infraestrutura e das instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até a sua destinação final para a produção de água de reuso ou o seu lançamento final no meio ambiente;
- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbanas;



-
- d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes.



2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os seguintes documentos serviram de referência para a construção deste relatório:

- IBGE, 2019 – Histórico. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/floriano/historico>>. Acesso em 17/06/2019.
- CPRM, 2004 – Diagnóstico do Município de Floriano. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento de Água Subterrânea. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/15988/Rel_Floriano.pdf?sequence=1>. Acesso em 17/06/2019.
- ATLAS BRASIL. Indicadores Municipais. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/floriano_pi>. Acesso em 17/06/2019.
- AGESPISA – Relatório de Floriano – PI referente aos meses de março de 2018, dezembro de 2018 e abril de 2019, disponível em: <http://www.agespisa.com.br/site/pages/public/municipiosAtendidos.jsf>.
- AGESPISA – Relatório de Faturamento de 2018
- AGRESPI, Resolução Nº 4 DE 30/10/2018.
- AGRESPI, Resolução Nº 3 DE 27/05/2019
- (<http://www.agespi.pi.gov.br/resolucao.php>).
- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (<http://www.snis.gov.br/>).
- NBR 9.649 - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário



3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE FLORIANO

Esta seção mostra os principais dados disponíveis para caracterização da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município de Floriano. As principais fontes utilizadas foram: (i) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, (ii) Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, e (iii) dados da AGESPISA referentes à operação dos sistemas no município.

3.1 DADOS GERAIS

Floriano é um município brasileiro do estado do Piauí. Situa-se na Zona Fisiográfica do Médio Parnaíba, à margem direita desse mesmo Rio, em frente à cidade de Barão de Grajaú, Maranhão. Abrange extensão territorial de 3.409,66 km², sendo que cerca de 21% dessa área encontra-se na área urbana. Segundo o IBGE, possui uma população de 59.840 habitantes e densidade populacional de 17,55 hab./km². A AGESPISA, empresa operadora do saneamento no município, realiza a prestação de serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, através do Contrato de Concessão n° 46/2003.

3.2 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Os municípios limítrofes de Floriano são: ao norte Amarante e o Estado do Maranhão com o município de Barão de Grajaú; a Leste com Francisco Ayres, Nazaré do Piauí e São José do Peixe, a oeste com Jerumenha e o Estado do Maranhão e ao sul, com Itaueira e Flores do Piauí. A Figura a seguir indica a localização do município de Floriano no estado do Piauí e os municípios limítrofes.

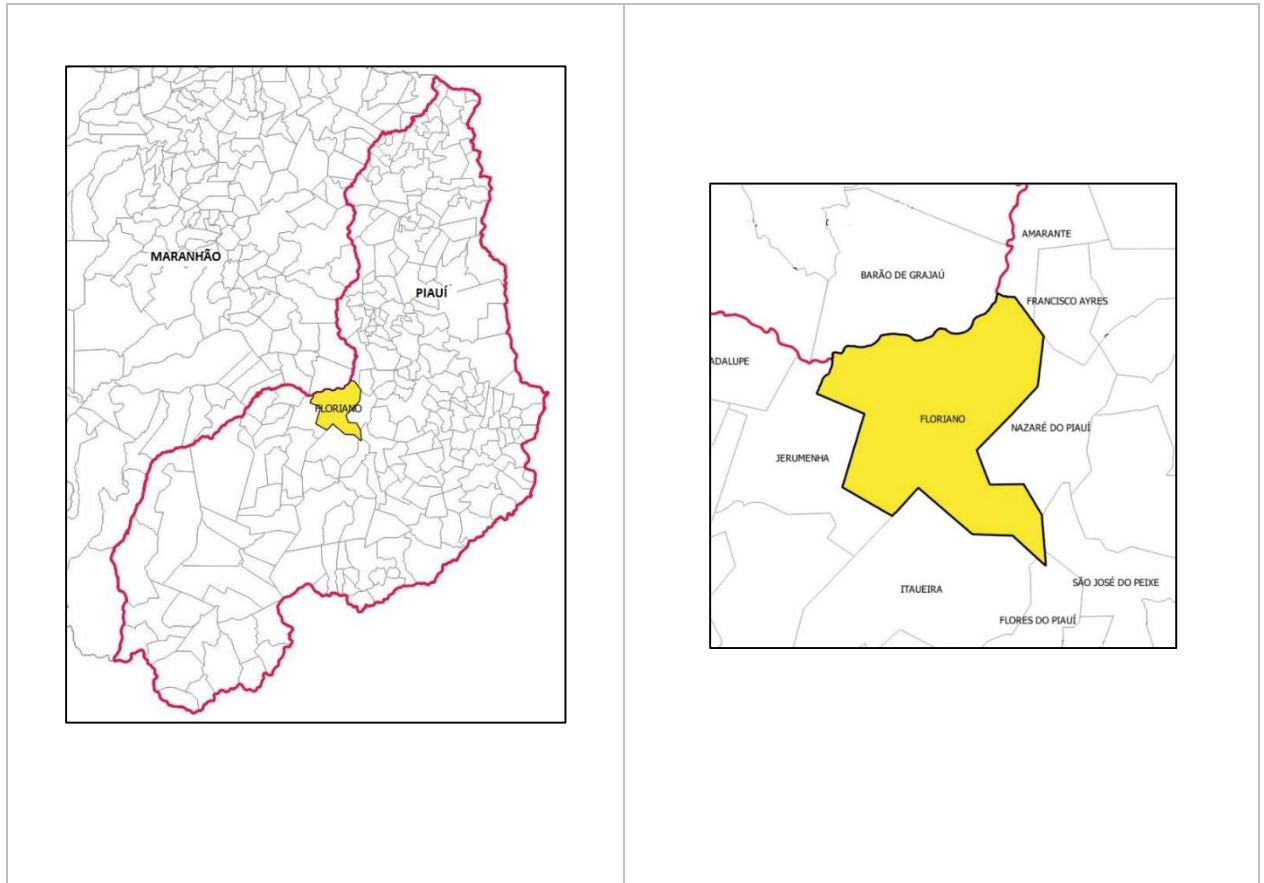


FIGURA 3.1 - MAPA - LOCALIZAÇÃO DE FLORIANO E MUNICÍPIOS LIMÍTROFES

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.

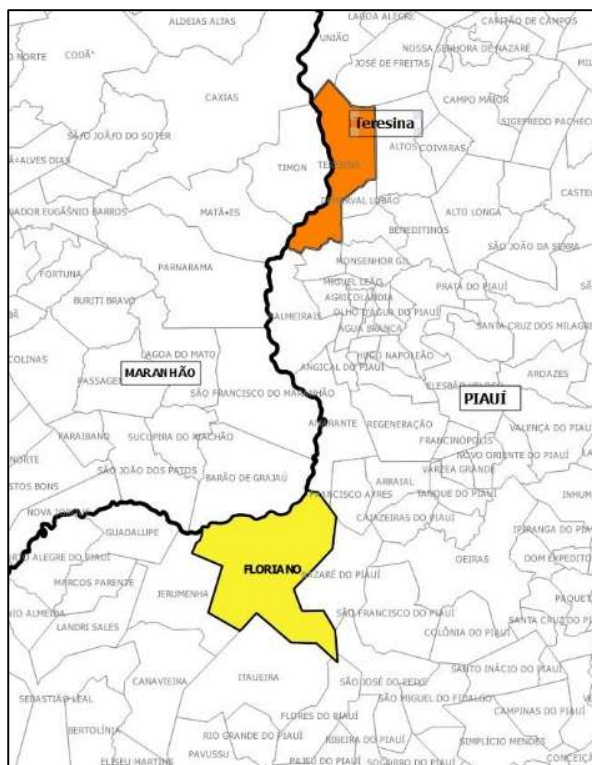


FIGURA 3.2 – MAPA - LOCALIZAÇÃO DE FLORIANO EM RELAÇÃO A CAPITAL TERESINA

Devido à diversas modificações demográficas, políticas e ambientais vivenciadas nas últimas décadas, houve a necessidade de atualização do quadro regional (Mesorregiões e Microrregiões Geográficas) produzido na década de 1980. Em função dessas modificações, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em junho 2017 publicou a “Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias, que substituíram as Microrregiões e Mesorregiões da região Sudeste na nomenclatura, nos limites das divisões regionais incorporando as mudanças ocorridas no Brasil ao longo das últimas três décadas.

Os mapas apresentados nas Figuras a seguir ilustram as Regiões Geográficas Imediatas (extinta Microrregião) e as Regiões Geográficas Intermediárias (extinta Mesorregião) que abrangem o município de Floriano.

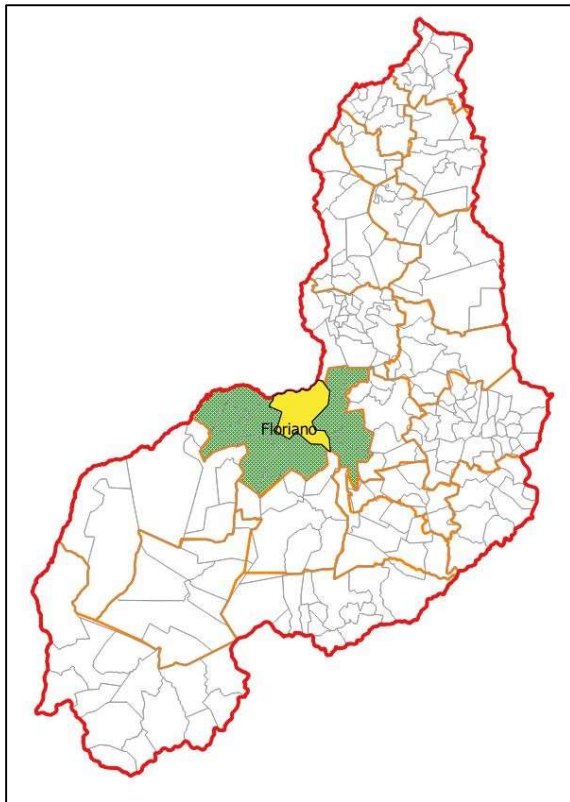


FIGURA 3.3 – MAPA - REGIÕES GEOGRÁFICAS IMEDIATAS

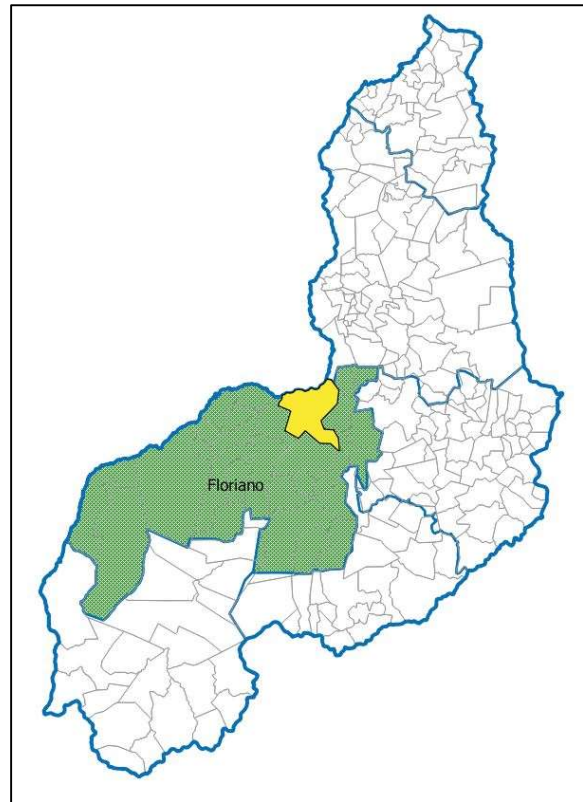
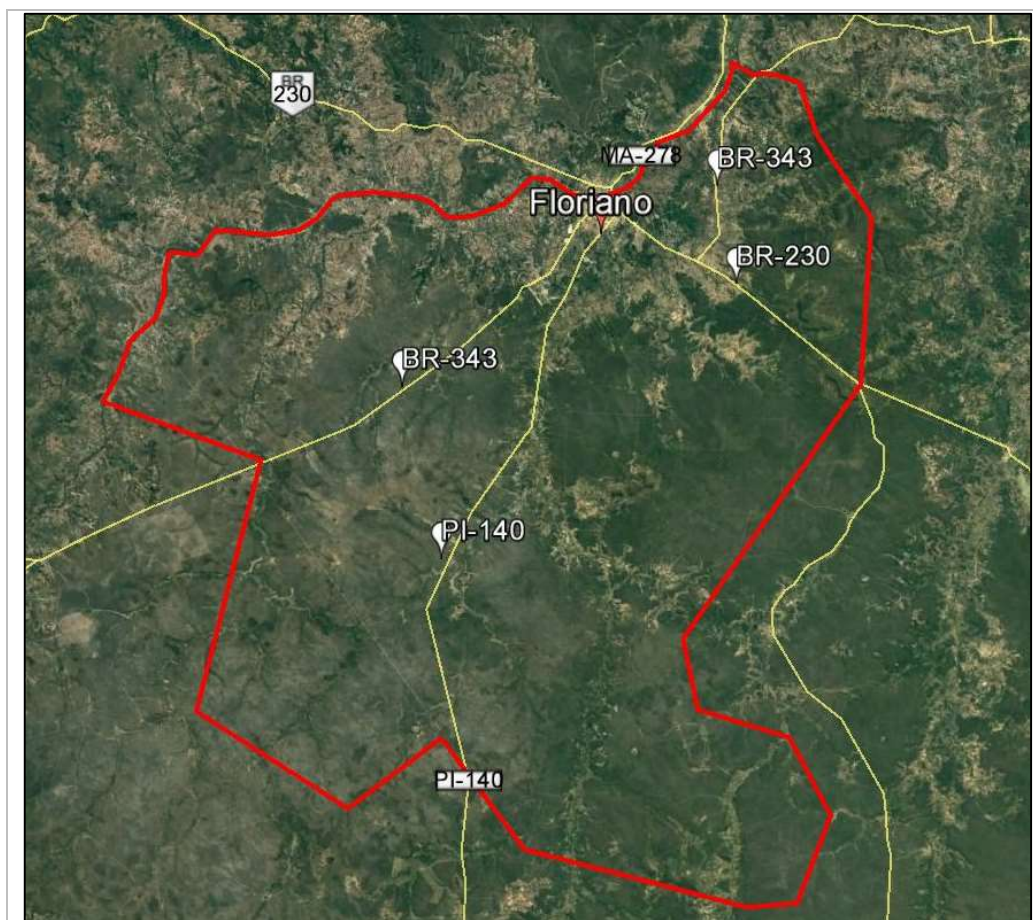


FIGURA 3.4 – MAPA - REGIÕES GEOGRÁFICAS INTERMEDIÁRIAS

O município de Floriano possui coordenadas geográficas latitudinais 06°46'01" (Sul) e longitudinais 43°01'22" (Oeste), com altitude média de 140 m com relação ao nível do mar, e situa-se a uma distância de 240 km da capital do estado do Piauí, Teresina.

Principais vias de acesso

Os principais acessos rodoviários ao município de Floriano são: BR-343, BR-230 Rodovia Transamazônica e PI-240 Rodovia Eng. Alberto Tavares e Silva, conforme ilustra o mapa da Figura a seguir.



Fonte: Adaptado de Google Earth

FIGURA 3.5 - MAPA - PRINCIPAIS ACESSOS RODOVIÁRIOS

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.

A Tabela abaixo apresenta os bairros que compõe o município.

TABELA 3.1 - BAIRROS DO MUNICÍPIO DE FLORIANO

Alto da Cruz	Alto da Guia	Bom Lugar
Bosque Santa Teresinha	Caixa d'Água	Campo Velho



Cancela	Canoas	Catumbi
CENTRO	Conj. Aparecida Procópio	Conj. Filadelfo Freire de Castro
Conjunto Hermes Pacheco	Conj. José Pereira da Silva	Conj. Jacob Demes
Conjunto Paraíso	Conj. Pedro Simplício	Curador
Curtume	Ibiapaba	Irapuá I
Irapuá II	Juá	Manguinha
Matadouro	Meladão	Morro do Tiro
Nossa Senhora da Guia	Pau Ferrado	Planalto Sambaíba
Princesa do Sul	Rede Nova	Riacho Fundo
Sambaíba Nova	Sambaíba Velha	Santa Rita
São Borja	São Cristóvão	Taboca
Tamboril	Terra Preta	Tiberão
Viazul	Vila Leão	Vila Parnaíba



3.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

3.3.1 RELEVO

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).”

3.3.2 GEOLOGIA

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).

O mapa da Figura a seguir ilustra as unidades geológicas no município.

Fonte: CPRM, 2004

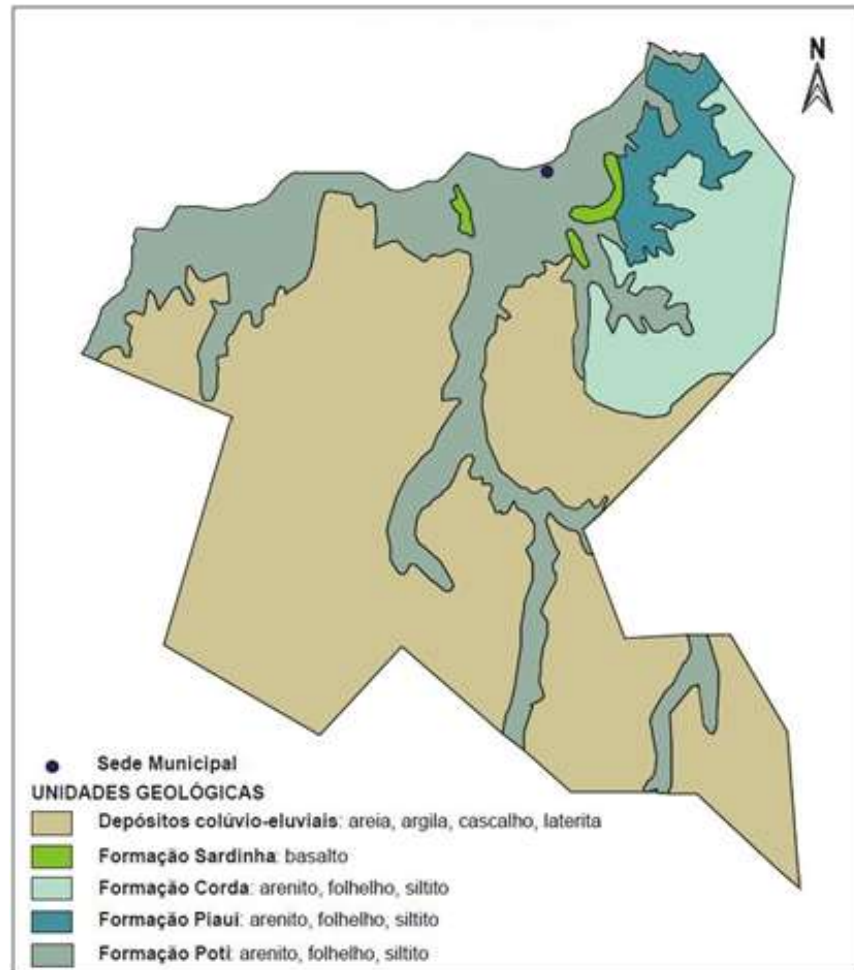


FIGURA 3.6 – MAPA - ESBOÇO GEOLÓGICO DE FLORIANO

3.3.3 VEGETAÇÃO

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 n° Municipal n° 416/2007.

3.3.4 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 km², sendo 249.497 km² 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.



Fonte: Adaptado de Codevasf, 2017

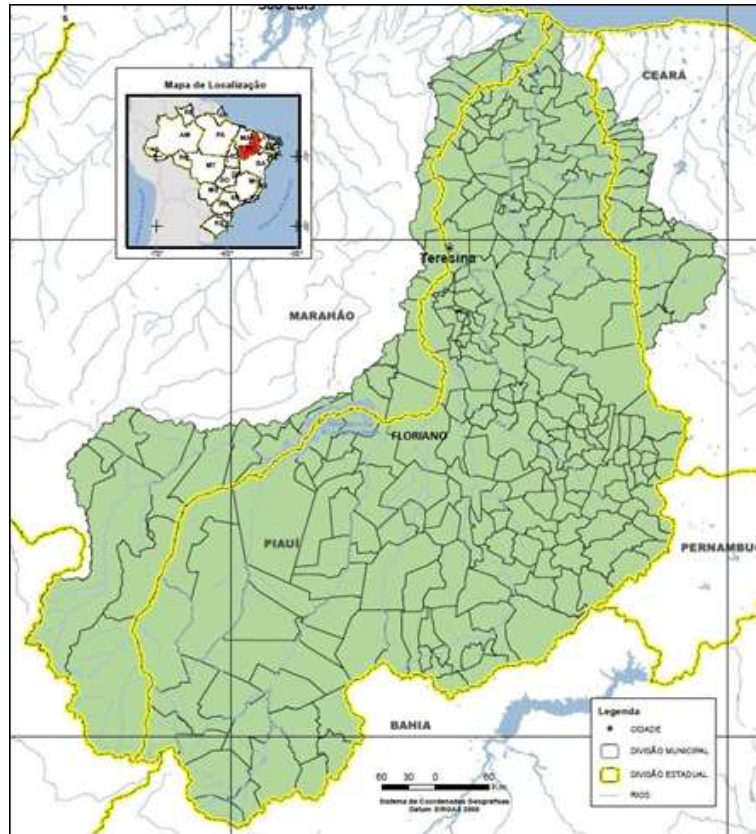


FIGURA 3.7 – MAPA - MUNICÍPIOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARNAÍBA

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 Piranji;
- 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 Itaueira;
 - Bacia do Rio Gurguéia;
 - Bacias Difusas da Barragem de Boa Esperança;
 - Bacia do Rio Uruçuí Preto;
 - Bacias Difusas do Alto Parnaíba.

O município de Floriano situa-se na região das Bacias Difusas do Médio Parnaíba, e pertence, em sua maior parte, na Bacia Hidrográfica Itaueira, conforme apresentado no mapa.

Fonte: SEMAR, 2010

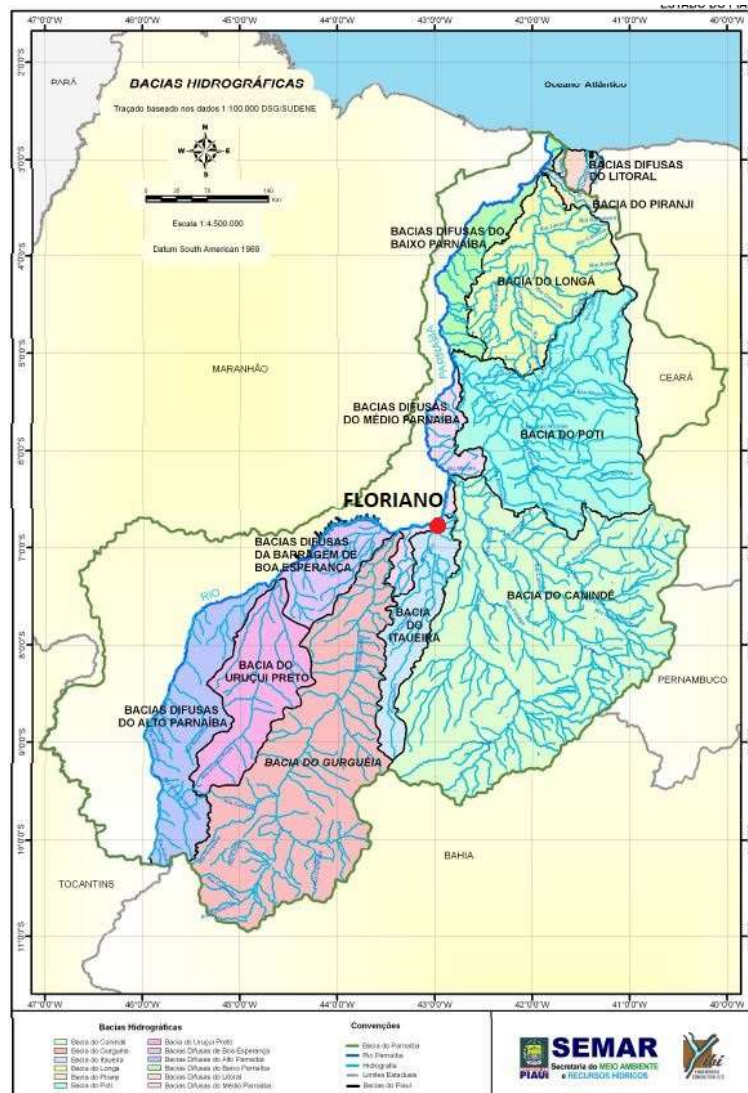


FIGURA 3.8 – MAPA - BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO PARNAÍBA NO ESTADO DO PIAUÍ

Hidrovia Rio Parnaíba

A nascente do Riacho de Água Quente situa-se na divisa entre o Piauí e o Tocantins e ao encontrar o Rio Uruçu 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, Araiozes, 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.

Fonte: DNIT, 2015

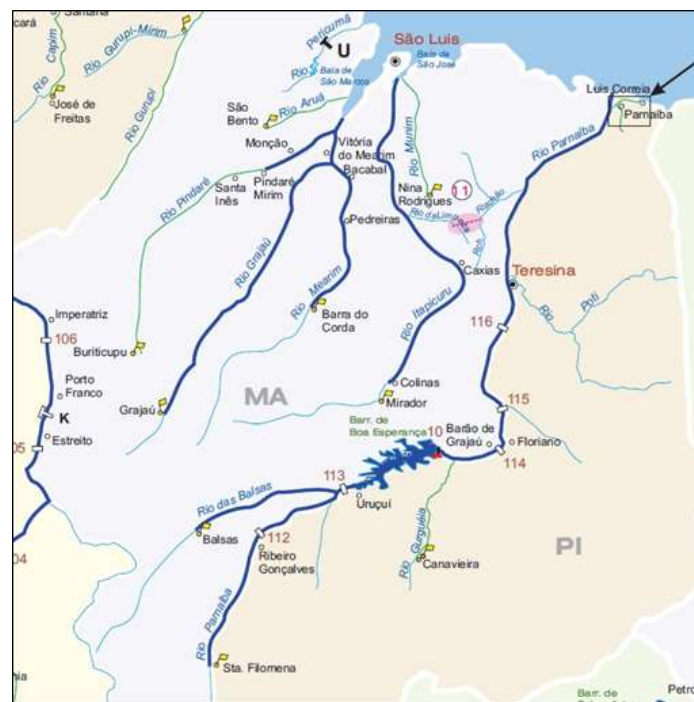


FIGURA 3.9 - MAPA - VISÃO GERAL DA HIDROVIA DO PARNAÍBA



Águas Superficiais

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 km², 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 Piripiri, 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:

- Rios Parnaíba, Gurguéia e Itaueira;
- 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 ocorrência 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 terció-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.



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.

O gráfico apresentado na Figura a seguir, exhibe os valores das precipitações médias mensais e o valor acumulado anual.

Fonte: INMET

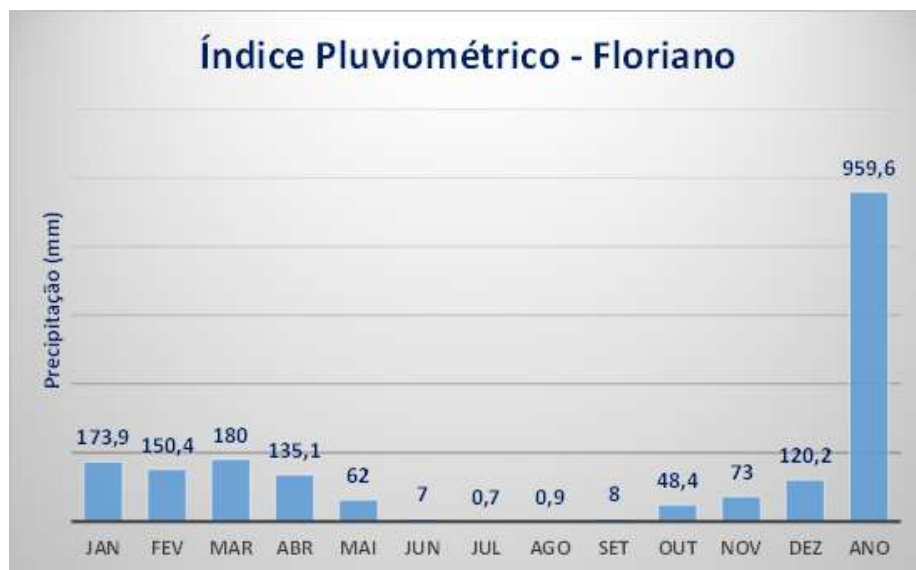


FIGURA 3.10 – GRÁFICO - PRECIPITAÇÕES MENSAS – FLORIANO

As temperaturas variam entre 22°C e 37°C, com período seco de seis meses. De acordo com a Köppen e Geiger a classificação do clima é Aw (clima tropical chuvoso, clima de savana). A Tabela a seguir apresenta os dados climatológicos com as temperaturas mínimas, médias, máximas e recorde em um ano.



TABELA 3.2 - DADOS CLIMATOLÓGICOS – VALORES DE MÁXIMA, MÉDIA, MÍNIMA E RECORDE

Dados climatológicos para Floriano													
Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Temp. Máx. Recorde (°C)	39,8	37,5	36,5	37,4	37,9	38	38,3	39,9	41,4	41,3	41,8	41	41,8
Temp. Máx. Média (°C)	32,4	31,8	32,1	32,6	33,1	33,7	34,7	36,2	37,5	37,3	35,4	33,5	34,2
Temp. Mín. Média (°C)	22,7	22,5	22,6	22,7	22,3	21,8	21,9	23,2	24,5	25	24,2	23,4	23,1
Temp. Mín. Recorde (°C)	18	17,2	18,7	19	18	16	15	15,7	18,3	20,2	18,8	18,6	15

Fonte: INMET

Dentre as 26 Estações Meteorológicas do Estado do Piauí, 21 pertencem ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e 5 ao Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) e ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). No mapa a seguir pode ser visualizada a estação meteorológica no Município de Floriano.

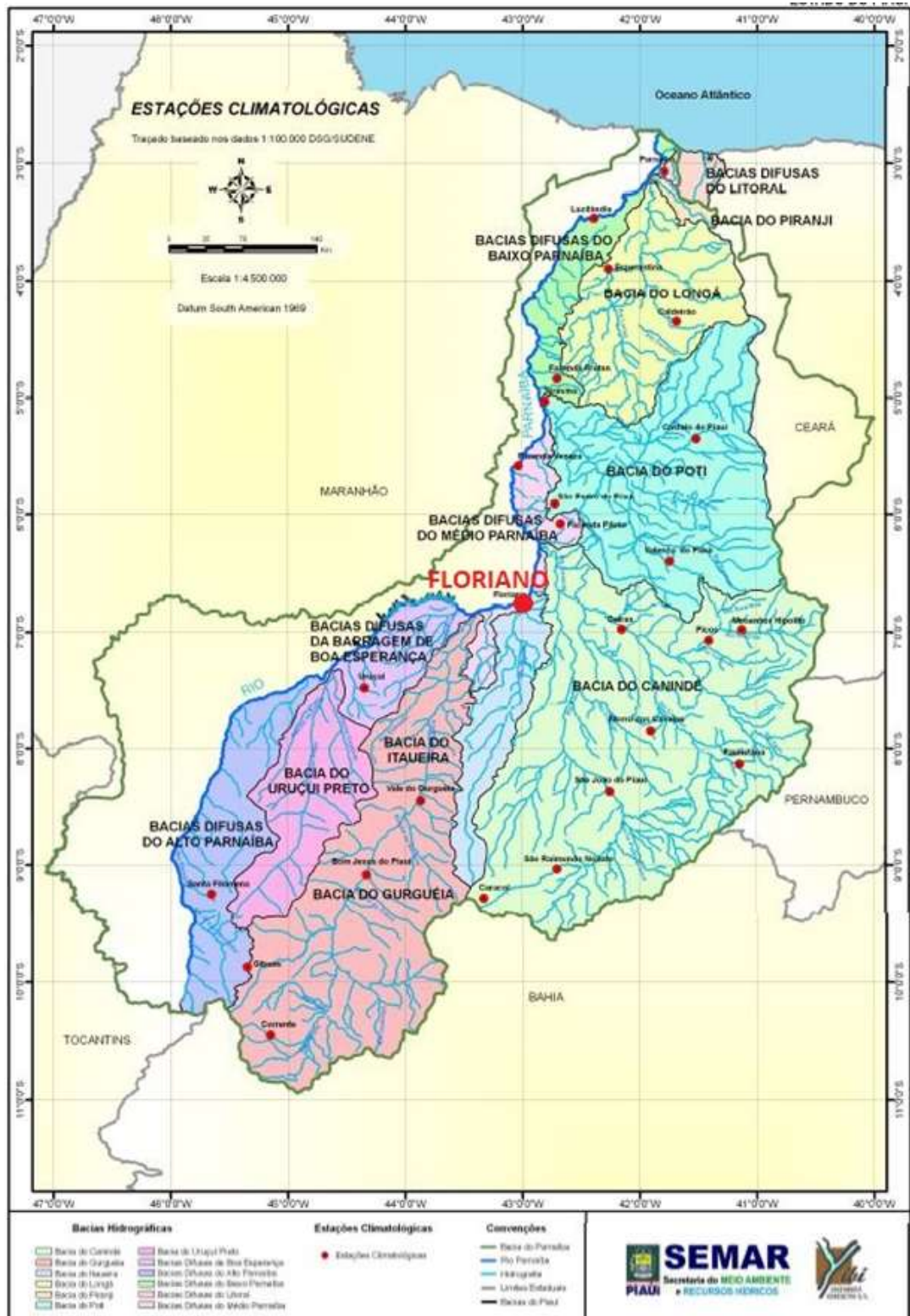


FIGURA 3.11 - ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS DO ESTADO DO PIAUÍ



3.4 ASPECTOS URBANÍSTICOS

Quanto aos aspectos urbanísticos, o Plano Diretor no município, aprovado pela Lei Municipal nº 416/2007, estabelece as diretrizes para o ordenamento territorial, dividindo o território em quatorze zonas urbanas e uma zona rural integrantes da referida Lei.

Zonas Urbanas:

I – Zona de Proteção de Patrimônio Cultural (ZPPC);

II – Zona Central (ZC);

III – Zona de Proteção Ambiental Recreativa (ZPARE);

IV – Zona de Proteção Ambiental Especial (ZPAE)

V – Zona de Proteção Ambiental Rigorosa (ZPARI);

VI – Zona de Grandes Equipamento (ZGE);

VII – Zona Educacional (ZE);

VIII – Zona Residencial (ZR);

IX – Zona de Verticalização Elevada (ZVE);

X – Zona de Verticalização Moderada (ZVM);

XI – Zona de Expansão Urbana (ZEU);

XII – Zona de Restrição à Ocupação (ZRO);

XIII – Zona Industrial (ZI);

XIV – Zona de Conjuntos Habitacionais (ZCH).



Zona Rural:

ZPEAR - Zona de Proteção Ambiental Especial Rural

A seguir tem-se os principais artigos relacionados ao zoneamento do município.

Art. 19. A Zona de Proteção de Patrimônio Cultural (ZPPC) tem como finalidade proteger áreas e bens que encerram valores culturais reconhecidos, tangíveis e intangíveis.

Art. 20. A Zona Central (ZC) tem como finalidade densificar ou consolidar ocupação urbana e utilizar áreas livres para os usos residencial, comercial e serviços, apresentado em duas situações, conforme descrito a seguir: I – ZC 1 – Zona Central; II – ZC 2 – Zona Central de Consolidação.

Art. 21. As Zona de Proteção Ambiental Recreativa (ZPARE) têm a finalidade de proteger área que, tendo em vista seus atributos ambientais, oferecem potencial para atividades recreativas, apresentando-se em três situações: I – ZPARE 1 – Parque Oeste; II – ZPARE 2 – Parque Beira Rio; III – ZPARE 3 – Parque Leste.

Art. 22. As Zonas de Proteção Ambiental Especial (ZPAE) são áreas de conservação ambiental, destinadas a proteger e conservar a qualidade ambiental e os sistemas naturais ali existentes, visando à melhoria da qualidade de vida da população local e também objetivando a proteção de sistemas ambientais frágeis, apresentando-se em duas situações, conformes descrição a seguir: I – ZPAE 1 – Captação d'água; II – ZPAE 2 – Bacia de Retenção.

Art. 23. As Zonas de Proteção Ambiental Rigorosa (ZPARI) são áreas de conservação ambiental, para parques urbanos de uso



contemplativo, destinadas a proteção de remanescentes dos sistemas naturais frágeis, apresentando-se em duas situações, conforme descrito a seguir: I – ZPARI 1 – Parque do Vereda Grande; II – ZPARI 2 – Parque Ecológico do Canoas; III – ZPARI 3 – Parque do Riacho Fundo.

Art. 24. As Zona de Grandes Equipamento (ZGE) é a zona que concentra instalações comerciais e de serviços de grande porte com raio de ação de âmbito regional, apresentando-se em duas situações, conforme descrição a seguir: I – ZGE 1 – Zona Grandes Equipamentos Oeste; II – ZGE – Zona Grandes Equipamentos Leste.

Art. 25. A Zona Educacional (ZE) é a zona de concentração de grandes instituições de ensino secundário, universitário e profissional.

Art. 26. A Zona Residencial (ZR) é uma zona para o uso residencial em um padrão de ocupação de baixa densidade construtiva, visando garantir as qualidades ambientais da área, apresentando-se em duas situações, descritas a seguir: I – ZR 1 – Taboca e Irapuá II; II – ZR 2 – Irapuá Beira Rio.

Art. 27. A Zona de Verticalização Elevada (ZVE) tem a finalidade de aumentar a densidade habitacional e o desenvolvimento das atividades produtivas tendo em vista a disponibilidade de infra-estruturas instaladas.

Art. 28. As Zona de Verticalização Moderada (ZVM) têm como objetivo compatibilizar o crescimento urbano e o aumento da densidade construtiva com a necessidade de conservação da qualidade ambiental da cidade, tendo em vista as limitações infra-estruturais do Município de Floriano, apresentando-se em três



situações descritas a seguir: I – ZVM 1 – Universidades; II – ZVM 2 – Ibiapaba; III – ZVM 3 – Alto da Cruz.

Art. 29. As Zonas de Expansão Urbana são caracterizadas pela capacidade de absorção da futura expansão urbana, dentro do horizonte de validade do Plano Diretor, apresentando-se nas três situações a seguir: I – ZEU – Campo Velho; II – ZEU 2 – Tiberão; III – ZEU 3 – Nossa Senhora da Guia.

Art. 30. As Zonas de Restrição à Ocupação (ZRO) são caracterizadas pela baixa densidade construtiva e pela restrição de usos, funcionando como áreas de reserva para futura expansão urbana, apresentando-se em quatro situações, descritas a seguir: I – ZRO 1 – Zonas de Restrição à Ocupação Oeste; II – ZRO 2 – Zonas de Restrição à Ocupação Sudoeste; III – ZRO 3 – Zonas de Restrição à Ocupação à Sudeste; IV – ZRO 4 – Zonas de Restrição à Ocupação Leste.

Art. 31. As Zonas de Conjuntos Habitacionais (ZCH) são áreas consolidadas com construções seriadas destinadas ao uso residencial, apresentando-se em cinco situações descritas a seguir: I – ZCH 1 – Zona de Conjunto Habitacional Hermes Pacheco; II – ZCH 2 – Zona de Conjunto Habitacional Pedro Simplício; III – ZCH 3 – Zona de Conjunto Habitacional São Borja; IV – ZCH 4 – Zona de Conjunto Habitacional Jacob Demes; V – ZCH 5 – Zona de Conjunto Habitacional Vila Leão.

Art. 32. A Zona Industrial é uma área destinada à instalação de plantas industriais de grande porte.



Art. 33. A Zona Rural é destinada a atividades econômicas não urbanas – agricultura, pecuária, extrativismo, recreação, sistemas agroflorestais e congêneres.

Art. 34. Fica estabelecida uma Zona de Proteção Ambiental Especial Rural (ZPEAR) destinada à proteção do sistema de abastecimento de água do município.

Art. 35. A Zona Rural inclui a Zona de Preservação do Sítio histórico da Vila da Manga, sujeita ao estabelecimento do Decreto Municipal n° 367/2002.

Art. 36. Visando atender aos objetivos, a Zona Rural terá uma lei de zoneamento ambiental-econômico.

Zona Rural

De acordo com o Plano Diretor Municipal, o território do Município de Floriano possui apenas uma área rural, que é destinada a atividades econômicas não urbanas - agricultura, pecuária, extrativismo, recreação, sistemas agroflorestais e congêneres, e proíbe os loteamentos urbanos.

O mapa da Figura a seguir ilustra o zoneamento proposto no Plano Diretor Municipal.





Fonte: Plano Diretor, 2006

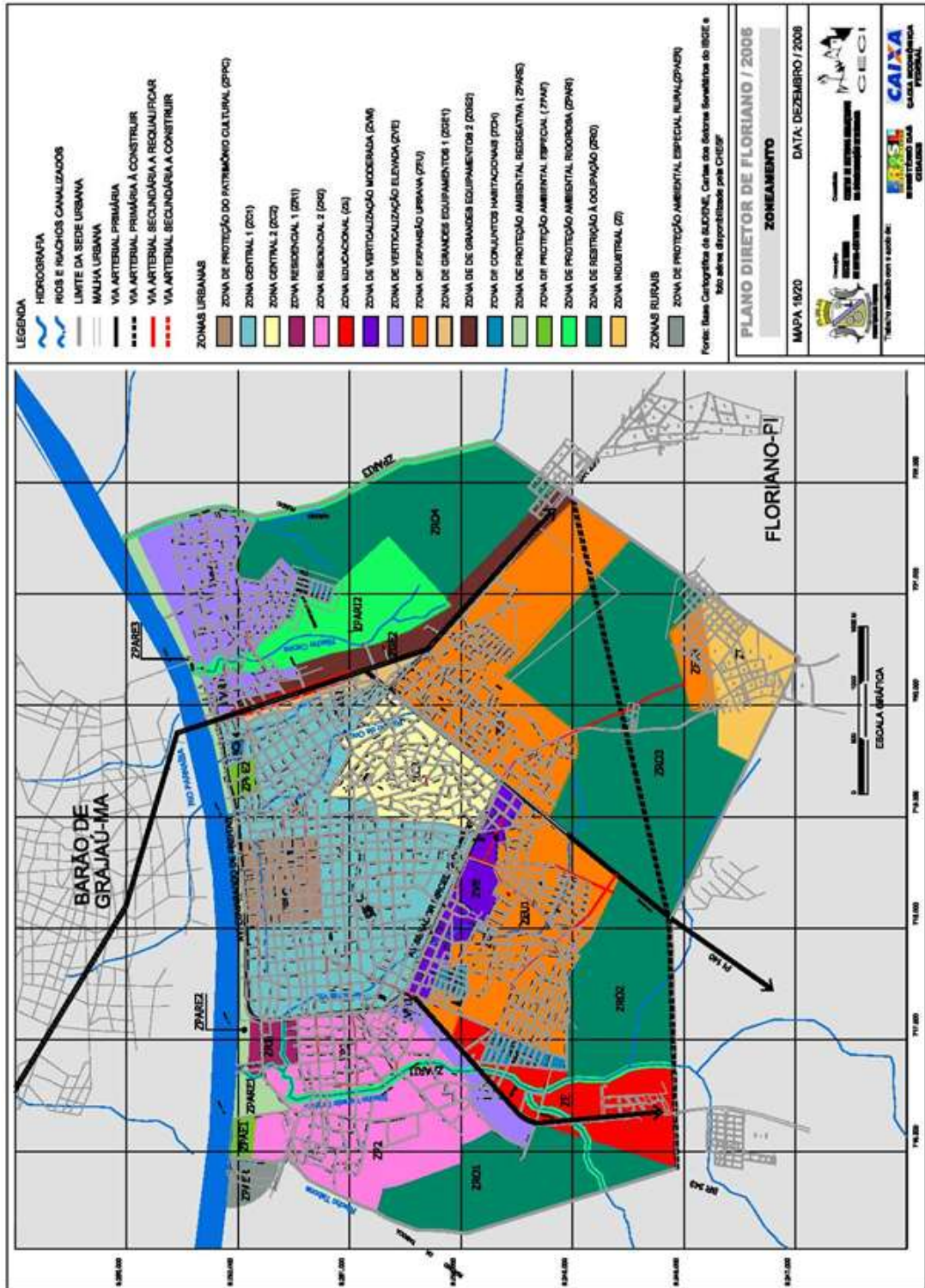


FIGURA 3.12 - MAPA - ZONEAMENTO PLANO DIRETOR MUNICIPAL



3.5 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

3.5.1 ECONOMIA

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 fábrica 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 3.3 - PRINCIPAIS DADOS ECONÔMICOS

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

Fonte: IBGE, 2019

3.5.2 TRABALHO E RENDA

A renda per capita média de Floriano 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 3.4 – EVOLUÇÃO DE RENDA, POBREZA E DESIGUALDADE - 1991 A 2010

Renda, Pobreza e Desigualdade			
	1991	2000	2010
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 3.5 - RESUMO DE DADOS DE TRABALHO E RENDIMENTO

Trabalho e Rendimento	
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

3.5.3 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 3.6 - RESUMO DE DADOS DA EDUCAÇÃO

Educação	
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

3.5.4 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 3.7 – 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) *apud* PNUD. Ioea 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 Floriano 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 exhibe os mais recentes dados de saúde do município.

TABELA 3.8 - 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

3.5.5 INDICADORES SOCIAIS

- Índice de Desenvolvimento Humano - IDHM

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) - Floriano 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 contribui 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 3.9 – EVOLUÇÃO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL – 1991 A 2010

IDHM e componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,251	0,408	0,633
% 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
IDHM Longevidade	0,599	0,709	0,802
Esperança de vida ao nascer	60,93	67,52	73,13
IDHM Renda	0,551	0,601	0,676
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.

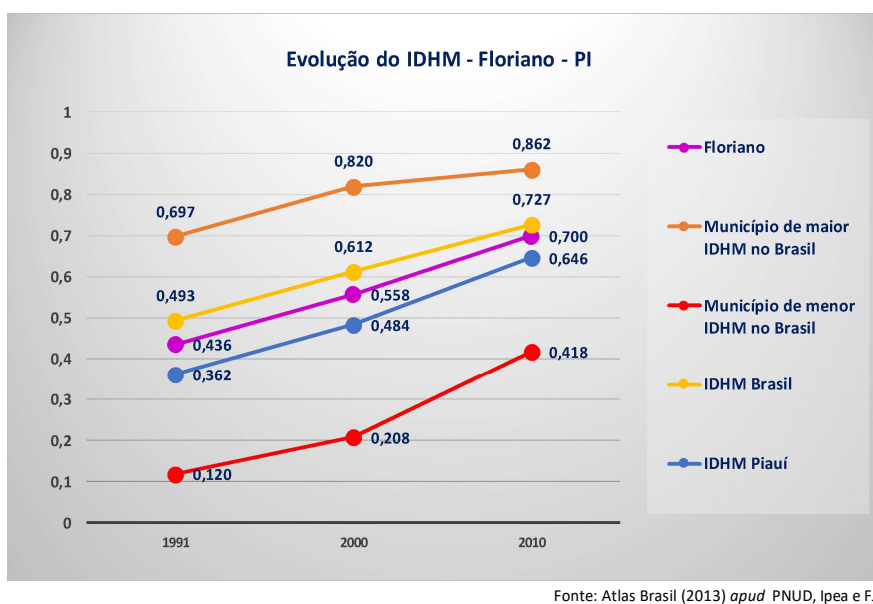


FIGURA 3.13 - GRÁFICO - EVOLUÇÃO DO IDHM - 1991 A 2010

- Habitação

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

TABELA 3.10 – EVOLUÇÃO INDICADORES DE HABITAÇÃO – 1991 A 2010

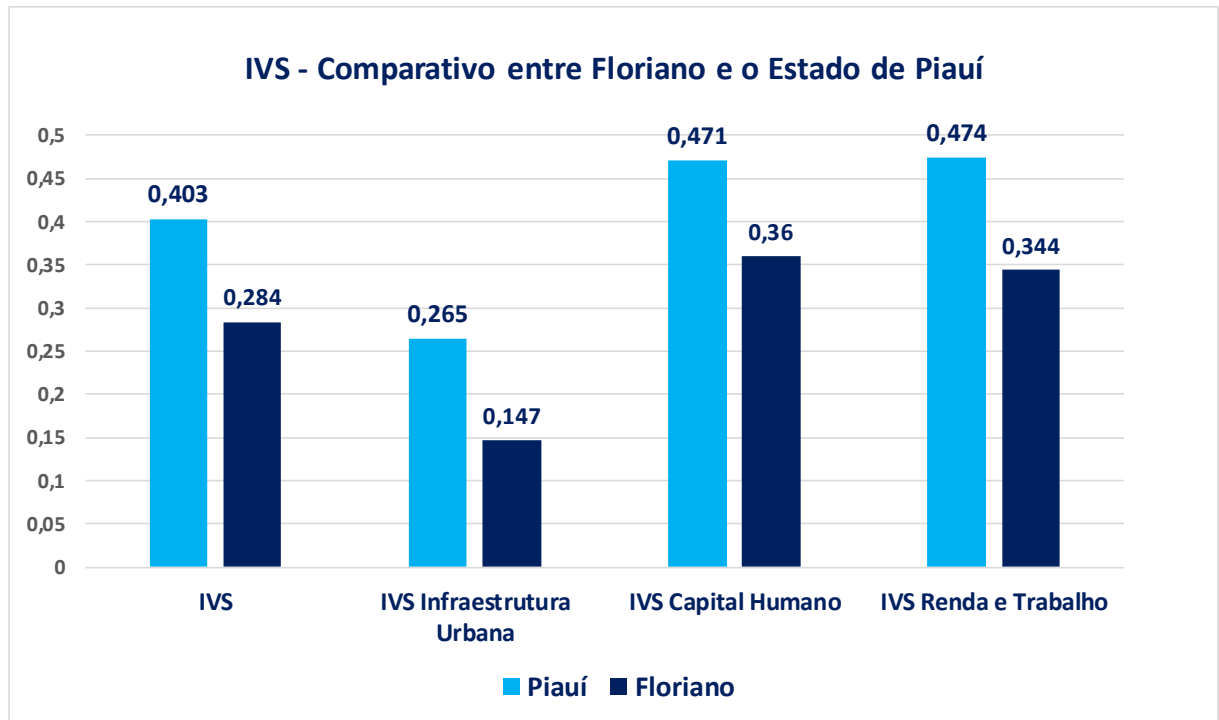
Indicadores de Habitação	1991	2000	2010
% da população em domicílios com água encanada	53,14	70,43	92,03
% da população em domicílios com energia elétrica	80,46	88,77	94,35
% da população em domicílios com coleta de lixo	37,45	74,2	93,11

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



Índice de Vulnerabilidade Social – IVS

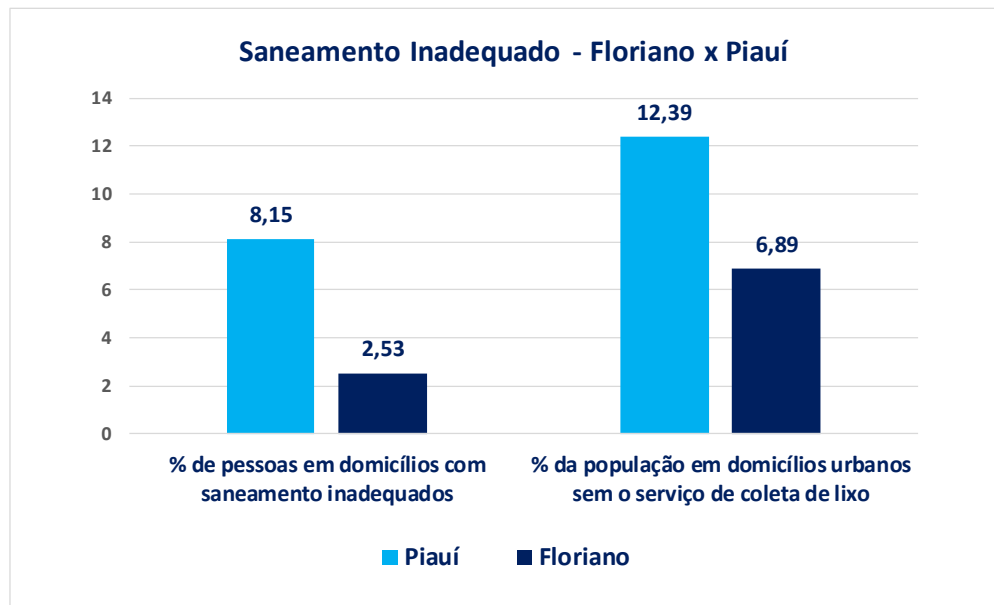
De acordo com dados publicados no atlas da Vulnerabilidade Social, apresenta-se no gráfico na Figura a seguir, os dados comparativos de IVS entre o Município de Floriano com o Estado do Piauí.



Fonte: Adaptado de www.ivs.ipea.gov.br.

FIGURA 3.14 – 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.

FIGURA 3.15 – GRÁFICO – SANEAMENTO INADEQUADO - COMPARATIVO ENTRE FLORIANO E O ESTADO DO PIAUÍ

3.6 POPULAÇÃO

O estudo populacional consiste em apresentar os dados demográficos com base no resultado do mais recente levantamento demográfico realizado pelo IBGE - Censo, 2010. De acordo com as projeções divulgadas do último Censo de 2010, a população correspondente à área de estudo do ano de 2018 é de 59.840 habitantes.

Os Setores Censitários são unidades territoriais de coleta das operações censitárias, definido pelo IBGE, com limites físicos identificados, em áreas contínuas e respeitando a divisão político-administrativa.

O mapa ilustrado na Figura a seguir, extraído do IBGE, apresentam dados das pessoas residentes por setor censitário no Município de Floriano.

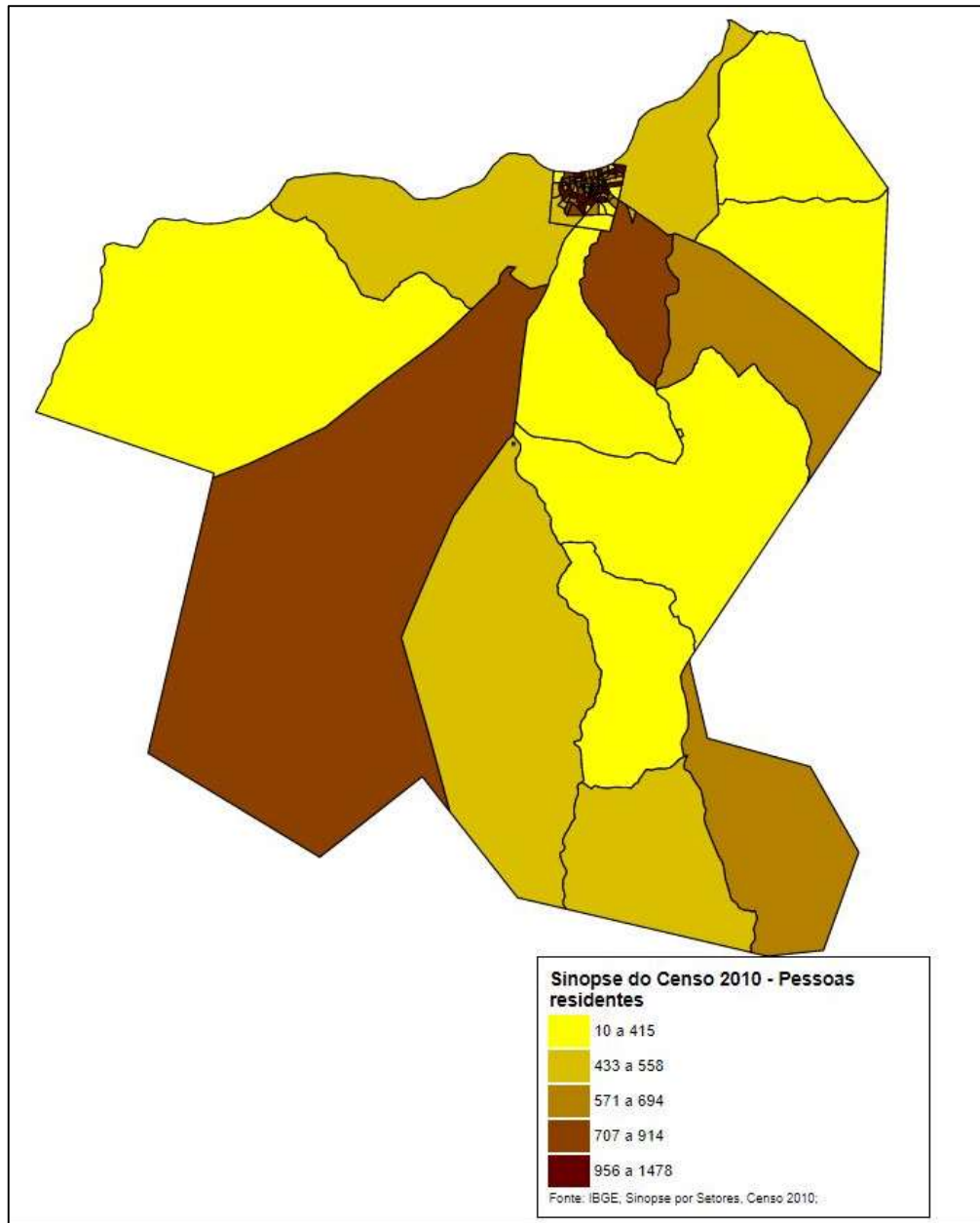


FIGURA 3.16 - MAPA - SINOPSE DOS SETORES CENSITÁRIOS

Conforme apresentado no mapa da Figura, observa-se que a maior concentração populacional se situa na zona urbana do município (Sede).

Os setores censitários são classificados por tipo podendo ser do tipo urbano ou rurais. Na sede municipal encontram-se os setores do tipo urbano, conforme ilustra o mapa da Figura a seguir.

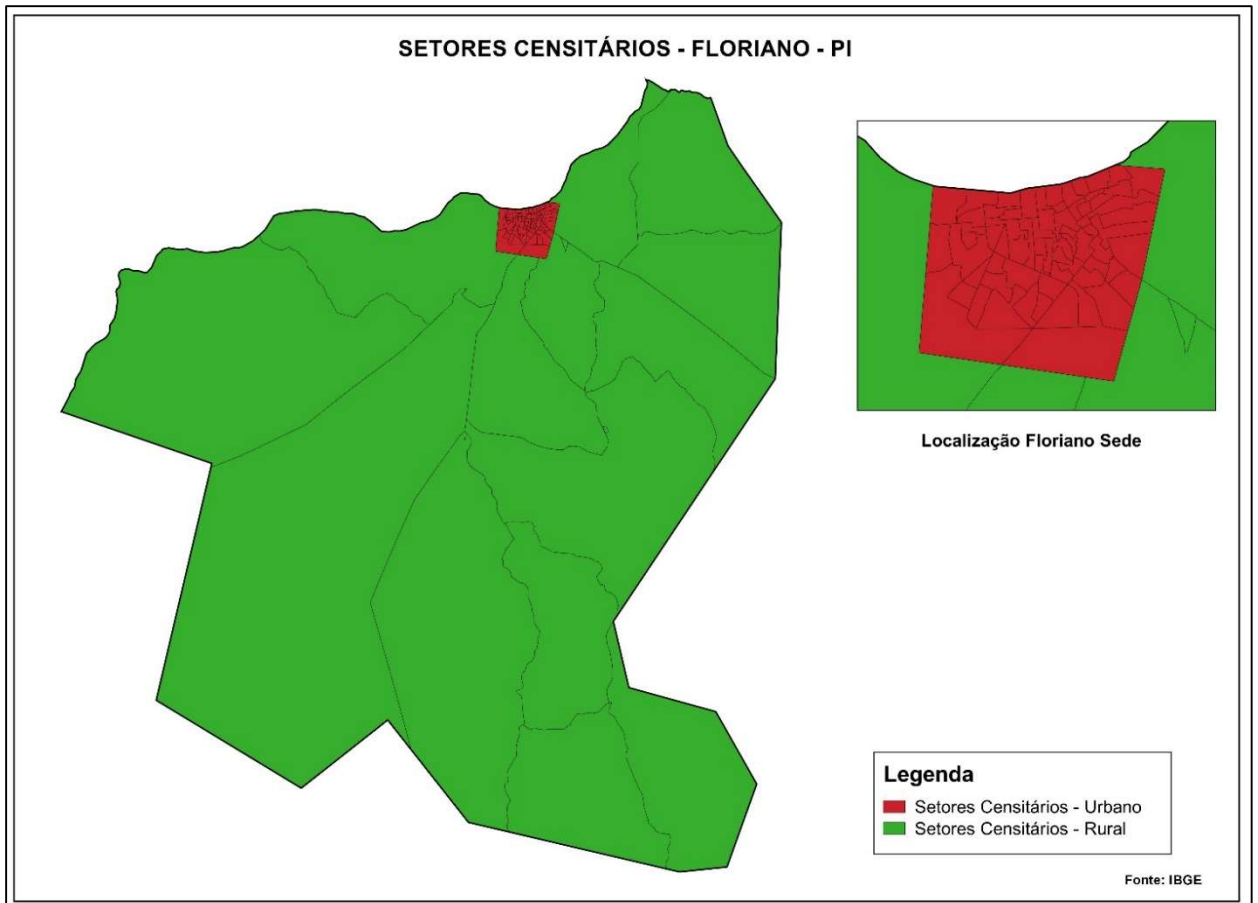


FIGURA 3.17 – MAPA - LOCALIZAÇÃO SETORES CENSITÁRIOS IBGE

A Tabela a seguir, mostra a evolução populacional e a densidade demográfica do ano de 1992 a 2018, segundo dados consultados IBGE, equivale a uma taxa de crescimento no período de 15,26 e anual de 0,59%.

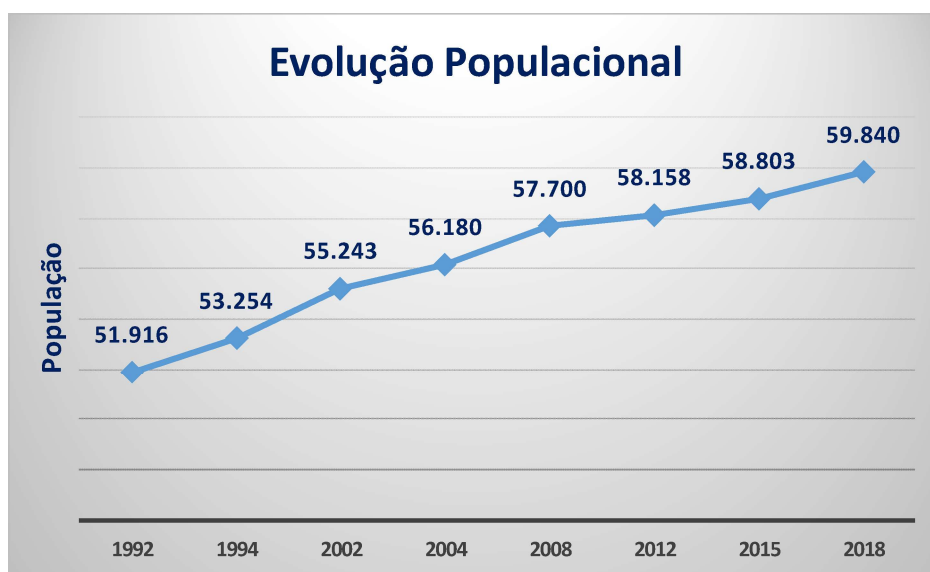


TABELA 3.11 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DENSIDADE DEMOGRÁFICA

Ano	População (hab.)	Densidade (hab./km ²)
1992	51.916	15,23
1994	53.254	15,62
2002	55.243	16,20
2004	56.180	16,48
2008	57.700	16,92
2012	58.158	17,06
2015	58.803	17,25
2018	59.840	17,55

Fonte: IBGE, 2019

A evolução da população também é apresentada no gráfico da Figura a seguir.



Fonte: IBGE, 2019

FIGURA 3.18 – GRÁFICO - EVOLUÇÃO POPULACIONAL - 1992 A 2018

Analisando os dados populacionais entre 2000 e 2010 (ano da realização do Censo), observa-se que a população de Floriano cresceu a uma taxa média anual de 0,55%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 85,52% para 86,62%. Em 2010 viviam, no município, 57.690 pessoas.



Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 0,65%. Na UF, esta taxa foi de 1,08%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 84,54% para 85,52%.

TABELA 3.12 - POPULAÇÃO TOTAL, POR GÊNERO, RURAL E URBANA

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
População total	51.494	100	54.591	100	57.690	100
População residente masculina	24.058	46,72	25.732	47,14	27.309	47,34
População residente feminina	27.436	53,28	28.859	52,86	30.381	52,66
População urbana	43.531	84,54	46.684	85,52	49.970	86,62
População rural	7.963	15,46	7.907	14,48	7.720	13,38

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



4 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A área urbana de Floriano desenvolve-se na margem direita do rio Parnaíba que constitui divisa com estado do Maranhão. Ocupa área de 31,4 km² com altimetria variando de 100m a 205m. Os cursos de água que drenam a área urbana escoam no sentido Sul-Norte, destacando-se como principais contribuintes do rio Parnaíba o Riacho Taboca no limite Oeste, Riacho Vereda Grande, Riacho Irapuã, Riacho da Onça, Riacho Canoa e Riacho Fundo no limite Leste, formando quatro bacias de drenagem principais. A área de expansão urbana ocorre na faixa sul da cidade onde futuramente deverá ser executado o anel viário interligando as rodovias BR 230, PI 140 E BR 343.

As unidades componentes dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário estão mostradas na figura do ANEXO A1, descritas e ilustradas a seguir.

4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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.

4.1.1 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.



1 - Captação Flutuante

2 - E. Elevatória de Água Bruta

4 - Entrada de Energia e Subestação

5 - Linha de Recalque de Água Bruta

Fonte: Imagem de satélite

FIGURA 4.1 – UNIDADES DA CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA

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



FIGURA 4.2 - CAPTAÇÃO FLUTUANTE NO RIO PARNAÍBA



FIGURA 4.3 - CANAL DE TOMADA DESATIVADO E TUBO DO ATUAL RECALQUE DA BOMBA SUBMERSÍVEL



FIGURA 4.4 - VÁLVULAS ANTIGOLPE DE ARIETE NA ÁREA EXTERNA



FIGURA 4.5 - VISTA LATERAL DA CASA DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA



FIGURA 4.6 - ENTRADA DE ENERGIA E CASA DE FORÇA





4.1.2 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA – ETA

A estação de tratamento de água é do tipo convencional com 4 módulos de flocladores 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 floclação 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 Ø350mm 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 baia de contenção.

A água tratada é encaminhada para o reservatório central da ETA com capacidade de 2.300 m³, 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 4.1 – CARACTERÍSTICAS DOS RECALQUES DO SISTEMA PRINCIPAL

INSTALAÇÃO	BAIRRO	COORDENADAS (UTM)	VAZÃO (m ³ h)	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 9.249.724,26	60	Higra R1-195/15B	1 + 1	15	21	Ø250-DEFoFo L = 1800m	R 02
EEAT Planalto Samambaia	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 Floriano
N/D - Não Disponível



FIGURA 4.7 - VISTA LATERAL, RESERVATÓRIO R 01 EM PRIMEIRO PLANO E PRÉDIO DA ETA AO FUNDO



FIGURA 4.8 - VISTA FRONTAL DO PRÉDIO DA ETA



FIGURA 4.9 - VISTA LATERAL, CASA DE BOMBAS DO RESERVATÓRIO R 01 EM PRIMEIRO PLANO E ETA AO FUNDO



FIGURA 4.10 - RESERVATÓRIO R 01 E CASA DE BOMBAS, PLANALTO BELA VISTA E PLANALTO SAMBAÍBA



FIGURA 4.11 - CHEGADA DE ÁGUA BRUTA, CALHA PARSHALL E APLICAÇÃO DE COAGULANTE



FIGURA 4.13 - VISTA DA CALHA PARSHALL COM ETA FORA DE OPERAÇÃO



FIGURA 4.12 - ENTRADA DE ÁGUA COAGULADA NOS FLOCULADORES



FIGURA 4.14 - FLOCULADORES (4 TANQUES C/3 AGITADORES)



FIGURA 4.15 - DECANTADORES (4 DECANTADORES)



FIGURA 4.16 - NOVOS DECANTADORES SEM PLACAS
VERTEDORAS V-NOTCH



FIGURA 4.17 - CANAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA
FLOCULADA NOS DECANTADORES



FIGURA 4.18 - DECANTADORES COM MÓDULOS TUBULARES DE
DECANTAÇÃO DANIFICADOS



FIGURA 4.19 - LAJE DE COBERTURA DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA TRATADA E TANQUE DE APLICAÇÃO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO



FIGURA 4.20 - PONTO DE APLICAÇÃO DE CAL E HIPOCLORITO DE SÓDIO NO TANQUE DE ÁGUA FILTRADA



FIGURA 4.21 - PREPARO E DOSAGEM DE CAL



FIGURA 4.22 - VISTAS DO LABORATÓRIO NO SEGUNDO PAVIMENTO



FIGURA 4.23 - CONJUNTO MOTOBOMBA PARA RECALQUE AO RESERVATÓRIO ALTO DA GUIA, SUÇÃO NO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FILTRADA DA ETA. INEXISTÊNCIA DE VÁLVULA DE BLOQUEIO NA SUÇÃO



FIGURA 4.24 - CONJUNTO MOTOBOMBA RESERVA PARA RECALQUE AO RESERVATÓRIO ALTO DA GUIA COM VAZAMENTO PELA GAXETA, INEXISTÊNCIA DE VÁLVULA DE BLOQUEIO NA SUÇÃO



FIGURA 4.25 - PAINÉIS ELÉTRICOS DAS BOMBAS DO RECALQUE AO RESERVATÓRIO ALTO DA GUIA

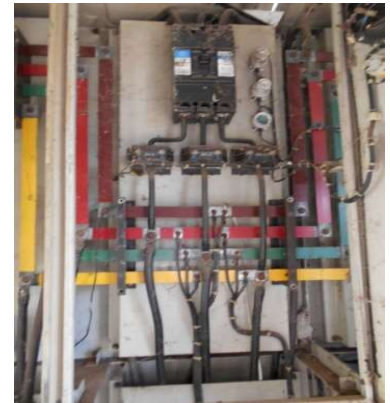


FIGURA 4.26 - ASPECTO DOS COMPONENTES DOS PAINÉIS ELÉTRICOS DO RECALQUE ALTO DA GUIA



FIGURA 4.27 - TANQUES DE ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS FLÚOR (X1) E SULFATO DE ALUMÍNIO (X2)



FIGURA 4.28 - VAZAMENTO NO REGISTRO DO TANQUE DE SULFATO DE ALUMÍNIO



FIGURA 4.29 - POÇO DE VISITA DA DESCARGA DA ETA



FIGURA 4.30 - VAZAMENTO EXISTENTE





FIGURA 4.31 - VISTA DA CASA DE BOMBAS DO SISTEMA ETA-PLANALTO BELA VISTA E ETA-PLANALTO SAMBAÍBA



FIGURA 4.32 - CONJUNTOS MOTOBOMBA (1+1R) DOS SISTEMAS ETA-PLANALTO BELA VISTA (MORRO DO TIRO) E PLANALTO SAMBAÍBA



FIGURA 4.33 - PAINÉIS ELÉTRICOS DOS SISTEMAS DE RECALQUE ETA-PLANALTO BELA VISTA E ETA-PLANALTO SAMBAÍBA



FIGURA 4.34 - TRANSFORMADOR DE ALIMENTAÇÃO DA ETA

4.1.3 RESERVATÓRIOS

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 4.2 – CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS DO SISTEMA PRINCIPAL

RESERVATÓRIOS SISTEMA ETA							
RESERVATÓRIOS	BAIRRO	COORDENADAS (UTM)	VOLUME (m3)	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	Caoxa 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 Floriano

As instalações na área dos reservatórios são ilustradas nas imagens.



FIGURA 4.35 - ÁREA DO CENTRO DE RESERVAÇÃO R 03 – ALTO DA GUIA



FIGURA 4.36 - 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



DETALHE DA PAREDE



FIGURA 4.37 - RESERVATÓRIO R 03, À ESQUERDA SAÍDA DO RECALQUE DA BOMBA SUBMERSÍVEL, À DIREITA EXTRAVASOR DO RESERVATÓRIO E DETALHE DA PATOLOGIA NA PAREDE DE CONCRETO



FIGURA 4.38 - TUBULAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO ($\varnothing 350\text{MM}$) DO RESERVATÓRIO R 03 – ALTO DA GUIA E SAÍDA PARA DISTRIBUIÇÃO (250MM)



FIGURA 4.39 - BOMBA CENTRÍFUGA PARA PRESSURIZAÇÃO DA REDE DO BAIRRO NOSSA SENHORA DA GUIA, ALIMENTADA PELA BOMBA SUBMERSÍVEL INSTALADA NO RESERVATÓRIO R 03





FIGURA 4.40 - RESERVATÓRIOS R 02 V=1500M³
DESATIVADOS NO BAIRRO CAIXA D'ÁGUA



FIGURA 4.42 - RESERVATÓRIO R 04, APOIADO EM
CONCRETO V=1500M³ (PLANALTO BELA VISTA)

FIGURA 4.41 - LOCALIZAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS
DESATIVADOS, BAIRRO CAIXA D'ÁGUA



FIGURA 4.43 - RESERVATÓRIO R 04 PLANALTO BELA VISTA,
TUBULAÇÃO DE ENTRADA

4.1.4 SISTEMAS AUXILIARES

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 Florianópolis são apresentadas na tabela a seguir.

TABELA 4.3 – CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS AUXILIARES



POÇO	BAIRRO	COORDENADAS (UTM)	VAZÃO (m ³ h)	BOMBA	POTÊNCIA (hp)	mHm mca	Diâmetro Recalque (mm)	ABASTECIMENTO
P 01	Meladão	E = 716.002,10 N = 9.248.091,66	18	Ebara BHS 511-6	6	52	50	Reserv. Elevado Fibras de vidro V = 10m ³
P 02	Rede Nova	E = 715.136,84 N = 9.247.569,81	13	Ebara BHS 511-6	6	76	50	Reserv. Elevado Fibras de vidro V = 10m ³
P 03	Cajueiro II	E = 722.269,83 N = 9.248.656,74	13	Leão R11-8	6	72	50	Reserv. Elevado Fibras de vidro V = 15m ³
P 04 (Desativado)	Tamboril	E = 717.716,22 N = 9.249.057,35	10	Ebara BHS 412-8	6	100	50	Reserv. Elevado Fibras de vidro V = 10m ³
P 05	CJ. Habitacional José Pereira	E = 715.136,70 N = 9.247.570,05	12	Leão R20-11	11	150	50	Reserv. Elevado Concreto V=100m ³
P 06	Caçara	E = 7175.626,51 N = 9.249.347,00	6	N/D	N/D	N/D	N/D	Reserv. Elevado Fibras de vidro V = 15m ³
P 07	CJ. Hab. Filadélfio Freire de Castro	E = 715.511,16 N = 9.248.912,48	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	Reserv. Elevado Concreto V= 100m ³
P 08	CJ. Hab. Filadélfio Freire de Castro	E = 715.497,31 N = 9.248.873,88	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	
P 09	CJ. Hab. Filadélfio Freire de Castro	E = 715.453,45 N = 9.248.807,92	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	

Fonte: Demonstrativo dos conjuntos motobomba - Agespisa/Departamento Regional/Gerência Floriano
N/D - Não Disponível

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



FIGURA 4.44 - POÇO P 01 E RESERVATÓRIO ELEVADO EM FIBRA DE VIDRO (V=10 M³) NO BAIRRO MELADÃO



FIGURA 4.45 - POÇO P 01 NO BAIRRO MELADÃO



FIGURA 4.46 - POÇO P 02 E RESERVATÓRIO ELEVADO EM FIBRA DE VIDRO ($V=10M^3$) NO BAIRRO REDE NOVA



FIGURA 4.47 - POÇO P 03 NO BAIRRO CAJUEIRO II E RESERVATÓRIO ELEVADO



FIGURA 4.48 - RESERVATÓRIO ELEVADO DO POÇO P 03 EM FIBRA DE VIDRO ($V = 15 M^3$) NO BAIRRO CAJUEIRO II



FIGURA 4.49 - RESERVATÓRIO ELEVADO DESATIVADO NA RUA ADELINO MOREIRA, BAIRRO TAMBORIL



FIGURA 4.50 - POÇO P 04 DO RESERVATÓRIO ELEVADO TAMBORIL, RUA PROJETADA, 61



FIGURA 4.51 - RESERVATÓRIO ELEVADO EM CONCRETO ($V=100 \text{ M}^3$) DO POÇO P 05 DO CONJUNTO JOSÉ PEREIRA



FIGURA 4.52 - POÇO P 05 E RESERVATÓRIO ELEVADO DO CONJUNTO JOSÉ PEREIRA



Figura 4.53 - Poço P 06 e reservatório elevado $V=10m^3$ da Vila Caiçara



FIGURA 4.54 - POÇO P 07 NO CONJUNTO HABITACIONAL FILADÉLFIO FREITAS CASTRO, ABASTECE O RESERVATÓRIO ELEVADO EM CONCRETO DE $V = 100M^3$



Figura 4.55 - Poço P 08. Ao fundo reservatório elevado em concreto $V=100m^3$ do Conjunto Habitacional Filadélfio Freitas Castro



FIGURA 4.56 - RESERVATÓRIO EM CONCRETO $V=100M^3$ DO CONJUNTO HABITACIONAL FILADÉLFIO FREITAS CASTRO. RECEBE VAZÃO DOS POÇOS P 07, P 08 E P 09



FIGURA 4.57 - POÇO P 09 DO CONJUNTO HABITACIONAL FILADÉLFIO FREITAS CASTRO. ABASTECE O RESERVATÓRIO ELEVADO EM CONCRETO V=100 M³



FIGURA 4.58 - ENTRADA E MEDIÇÃO DO POÇO P 01 – MELADÃO

4.1.5 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

De acordo com as informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) do ano 2017, Florianópolis possuía extensão total de 221.870m que correspondia a atendimento de 96,86% da população total do município e 98,16% 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 Agespisa de Florianópolis, 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 m³ alimentado por três poços profundos.



4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de esgotamento sanitário de Florianópolis 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 Florianópolis, 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.

De acordo com notícia veiculada em site de internet em março de 2018¹, foram executados 62 km de rede coletora de um total previsto de 116 km, sendo que o sistema contará ainda com quatro estações elevatórias e estação de tratamento de esgoto do tipo lagoa de estabilização.

As lagoas de tratamento da primeira fase encontram-se em fase de conclusão sendo composta por uma lagoa anaeróbia, uma facultativa e duas lagoas de maturação.

A ETE localiza-se em zona rural após o bairro Riacho Fundo, na margem do rio Parnaíba que será o corpo receptor do efluente tratado nas lagoas.

Nas imagens fotográficas a seguir são mostrados os aspectos referentes ao sistema de esgoto de Florianópolis.

¹ <https://www.falapiaui.com/noticia/4642/prefeito-joel-visita-obras-da-esta-o-de-tratamento-de-esgoto-em-florianopolis>



FIGURA 4.59 - CARACTERÍSTICA TÍPICA DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FLORIANO, FOSSA SÉPTICA CONSTRUÍDA DO PASSEIO. VISTA DO TAMPÃO PADRÃO



FIGURA 4.60 - TRANSBORDAMENTO DE FOSSA SÉPTICA ESCORRENDO PELA SARJETA – RUA PADRE UCHÔA, BAIRRO CAIXA D'ÁGUA



FIGURA 4.61 - 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)



FIGURA 4.62 - SITUAÇÃO ATUAL DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO EEE 03 COM MURO DE FECHAMENTO EXECUTADO E SEM INSTALAÇÃO HIDROMECÂNICA E ELETROMECÂNICA



FIGURA 4.63 - TRANSFORMADOR PARA ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DA EEE 03 – RUA FERNANDO MARQUES, ALTURA DO Nº 131



FIGURA 4.64 - LOCALIZAÇÃO DA EEE FINAL E ETE FLORIANO (IMAGEM GOOGLE EARTH)



FIGURA 4.65 – ETE FLORIANO - VISTA GERAL DO TALUDE EXTERNO DA LAGOA DE TRATAMENTO DE ESGOTO



FIGURA 4.66 – VISTA GERAL DA LAGOA ANAERÓBIA



FIGURA 4.67 - VISTA GERAL DA LAGOA FACULTATIVA



FIGURA 4.68 - VISTA GERAL DA LAGOA DE MATURAÇÃO



FIGURA 4.69 - VISTA DA ETE COMPACTA DO CONJUNTO HABITACIONAL FILADÉLFIO FREIRE CASTRO NO BAIRRO MELADÃO



FIGURA 4.70 - CAIXA DE CHEGADA E GRADEAMENTO



FIGURA 4.71 - ELEVATÓRIA DE ESGOTO PARA A CAIXA DE GORDURA



FIGURA 4.72 - VISTA LATERAL DA CAIXA DE GORDURA



FIGURA 4.73 - CAIXA DE GORDURA E ABERTURA DA BOMBA DE RECALQUE AO TANQUE ANAERÓBIO



FIGURA 4.74 - BOMBA PARA RECALQUE AO TANQUE ANAERÓBIO COM DEFEITO, SEM BOMBA RESERVA. ETE FORA DE OPERAÇÃO



FIGURA 4.75 - VISTA GERAL DOS TANQUES DE PROCESSO, TANQUES ANAERÓBIOS, TANQUES DE AERAÇÃO E DE DECANTAÇÃO



FIGURA 4.76 - COMPRESSORES PARA AERAÇÃO DOS TANQUES



FIGURA 4.77 - TANQUE DE APLICAÇÃO DO HIPOCLORITO DE CÁLCIO DILUÍDO



FIGURA 4.78 - TANQUE DE PREPARO DE HIPOCLORITO DE CÁLCIO GRANULADO



FIGURA 4.79 - TANQUE DE PREPARO DE SULFATO DE ALUMÍNIO DESATIVADO



FIGURA 4.80 - PLATAFORMA DE ACESSO AOS TAQUES DE PREPARO DE SOLUÇÃO DE HIPOCLORITO DE CÁLCIO E SULFATO DE ALUMÍNIO DESATIVADO. PLATAFORMA EM AVANÇADO GRAU DE OXIDAÇÃO



FIGURA 4.81 - QUADRO DE COMANDO DOS MOTORES DO SISTEMA DE PREPARO DE PRODUTOS QUÍMICOS



FIGURA 4.82 - BOMBAS CENTRÍFUGAS DO SISTEMA DE PREPARO DE PRODUTOS QUÍMICOS



FIGURA 4.83 - TANQUE DE DECANTAÇÃO APLICAÇÃO DE HIPOCLORITO E SAÍDA PARA LANÇAMENTO NO CORPO RECEPTOR



FIGURA 4.84 - FILTRO PRENSA PARA DESIDRATAÇÃO DE LODO DESATIVADO



FIGURA 4.85 - CANAL DE DESINFECÇÃO DO EFLUENTE FINAL POR ULTRAVIOLETA DESATIVADO



4.3 ZONA RURAL

O município de Floriano possui uma extensa área rural ocupando aproximadamente 2.694 km² 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 Floriano² 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.

² Fonte: rigeo.cprm.gov.br



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.



5 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Nas tabelas a seguir são apresentadas as informações operacionais e indicadores de água e esgoto da cidade de Floriano, obtido no Sistema Nacional de Informações de Saneamento referente ao ano de 2017 e 2018.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS é administrado pelo Governo Federal, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) do Ministério do Desenvolvimento Regional. Anualmente as informações sobre saneamento são coletadas junto aos prestadores de serviços e disponibilizados por meio de relatório setorial, além de acesso ao banco de dados gerais (disponível em <http://www.snis.gov.br/>). As tabelas abaixo mostram os indicadores referentes ao abastecimento de água no município e esgotamento sanitário, ambos relativos ao ano de 2017, último disponível.

TABELA 5.1 – INFORMAÇÕES OPERACIONAIS E INDICADORES DE ÁGUA DE FLORIANO

INDICADORES OPERACIONAIS – ÁGUA	Unidade	Código	Valor
Índice de atendimento total de água	Percentual	IN055	96,86
Índice de atendimento urbano de água	Percentual	IN023	98,16
Densidade de economias de água por ligação	econ./lig.	IN001	1,02
% das econ. residenciais de água no total das econ. de água	Percentual	IN043	92,96
Índice de macromedição	Percentual	IN011	0,00
Índice de hidrometração	Percentual	IN009	99,82
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado	Percentual	IN010	37,02
Índice de micromedição relativo ao consumo	Percentual	IN044	84,99



INDICADORES OPERACIONAIS – ÁGUA	Unidade	Código	Valor
Índice de fluoretação de água	Percentual	IN057	0,00
Índice de consumo de água	Percentual	IN052	43,55
Volume de água disponibilizado por economia	m ³ /mês/econ.	IN025	26,92
Consumo médio de água por economia	m ³ /mês/econ.	IN053	11,73
Consumo micromedido por economia	m ³ /mês/econ.	IN014	9,99
Consumo de água faturado por economia	m ³ /mês/econ.	IN017	13,65
Consumo médio per Capita de água	l/hab.dia	IN022	139,57
Índice de consumo de EE em sistemas de água	kWh/m ³	IN058	0,63
Extensão da rede de água por ligação	m/lig.	IN020	9,29
Índice de faturamento de água	Percentual	IN028	50,69
Índice de perdas faturamento	Percentual	IN013	49,31
Índice de perdas na distribuição	Percentual	IN049	56,45
Índice bruto de perdas lineares	m ³ /dia/km	IN050	46,99
Índice de perdas por ligação	l/dia/lig.	IN051	510,37

Fonte: SNIS 2018 (referente ao ano 2017)

TABELA 5.2 – INFORMAÇÕES OPERACIONAIS E INDICADORES DE ESGOTO DE FLORIANO

INDICADORES OPERACIONAIS - ESGOTO	Unidade	Código	Valor
Índice de atendimento total de esgoto (% água)	Percentual	IN056	3,89
Índice de atendimento urbano de esgoto (% água)	Percentual	IN024	4,49
Índice de atendimento urbano de esgoto (% esgoto)	Percentual	IN047	4,49
Índice de coleta de esgoto	Percentual	IN015	3,66



Índice de tratamento de esgoto	Percentual	IN016	100,00
Índice de esgoto tratado referido à água consumida	Percentual	IN046	3,66
Extensão da rede de esgoto por ligação	m/lig.	IN021	10,45
Índice de consumo de energia elétrica (sist. esgoto)	kWh/m ³	IN059	0,29

Fonte: SNIS 2018 (referente ao ano 2017)

A AGESPISA dispõe em seu site relatório resumido com informações recentes, referentes aos meses de março/2018, dezembro/2018 e abril/2019 (Tabela 5.3 –). Embora sejam dados mais atuais que os do SNIS, estão disponíveis apenas para poucos meses do ano. Desta forma, as estimativas deste estudo procuram avaliar tanto esses dados como os disponíveis para o ano completo de 2017.

TABELA 5.3 – INFORMAÇÕES DA AGESPISA – 2018

AGESPISA (Ref. Dez. 2018)	Unidade	Valor
Volumes		
Volume distribuído	1.000 m ³ /mês	468,113
Volume micromedido	1.000 m ³ /mês	204,101
Volume estimado	1.000 m ³ /mês	33,036
Volume consumido (micromedido + estimado)	1.000 m ³ /mês	237,137
Consumo per capita (medido + estimado)	(l/hab./dia)	150,46
Volume faturado	1.000 m ³ /mês	280,943
População		
População urbana atendida – água	#	50.840
População urbana atendida – esgoto	#	2.292
Sistemas		
Reservação	m ³	6.300
Número de reservatórios	#	4
Rede de distribuição de água	M	210.248



AGESPISA (Ref. Dez. 2018)	Unidade	Valor
Rede coletora de esgoto	M	6.750
Ligações de água		
Ativas	#	19.759
Inativas	#	4.356
Total	#	24.115
Ligações de esgoto		
Ativas	#	638
Cortadas	#	2
Factível	#	35
Potencial	#	29.697
Faturamento e arrecadação		
Faturamento	R\$	864.576,88
Arrecadação	R\$	1.215.290,99
Eficiência na arrecadação		140,56%

Fonte: AGESPISA (<http://www.agespisa.com.br>)

5.1 PRODUÇÃO DE ÁGUA TRATADA

A captação de água bruta e o sistema de recalque existente necessitam de obras de adequações e melhorias para as demandas atuais e futuras. O sistema funciona com uma bomba, sem conjunto de reserva instalada.

O sistema elétrico é precário, muito antigo, que sofreu ampliação ao longo dos anos e a sua operação é demasiadamente perigosa e devem ser reformuladas urgentemente.

A estação de tratamento de água necessita de obras de reforma e melhorias. A ETA foi ampliada em julho de 2017 com construção de mais um módulo de tratamento, aumentando em 30% a capacidade da ETA.



5.2 ADUÇÃO DE ÁGUA TRADADA E RESERVAÇÃO

A distribuição de água tratada pela ETA é feita a partir dos reservatórios R 01 (ETA), R 03 (Alto da Guia), R 04 (Planalto Bela Vista) e R 05 (Planalto Sambaíba). O reservatório R 06 (Filadelfo) construído recentemente não está incorporado ao sistema central, sendo atualmente abastecidos por poços profundos da região do Conjunto Habitacional Filadelfo Freitas de Castro.

O volume total de reservação do sistema principal é de $V = 6.100\text{m}^3$ desconsiderando os reservatórios do bairro Caixa d'Água desativados ($2 \times 1500 \text{ m}^3$), que devem ser capazes de atender às demandas futuras. Com a implantação dos reservatórios Planalto Bela Vista e Planalto Sambaíba, os reservatórios do bairro Caixa d'Água foram desativados, tendo em vista que os novos reservatórios estão implantados em cotas mais elevadas.

A adução ao reservatório R 03 – Alto da Guia é feita por bombeamento por bombas instaladas no pavimento térreo do prédio da ETA fazendo sucção no reservatório de água filtrada. A adutora tem diâmetro de 350mm em ferro fundido com extensão de 1050 m. As bombas e quadros elétricos são antigos e necessitam ser reformulados.

Os reservatórios R 04 – Planalto Bela Vista e R 05 – Planalto Sambaíba são alimentados por recalque com bombas instaladas em uma edificação construída junto ao reservatório R 01. A adutora para o reservatório R04 tem diâmetro de 250mm em PVC DEFoFo e extensão de 1800mm, e a adutora para o reservatório R 05 tem diâmetro de 200mm em PVC DEFoFo e extensão de 4.000m.

As novas adutoras executadas em tubo de PVC DEFoFo têm apresentado problema de rompimento.

5.3 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

O sistema de distribuição de água não possui setorização piezométrica e setorização de manobra operacional.



Com o estudo de setorização, os bairros atendidos pelos sistemas auxiliares poderão ser incorporados ao sistema principal com a otimização dos reservatórios existentes e a construção de um reservatório no bairro Nossa Senhora da Guia (ponto mais elevado da cidade, na cota 205m) suprirá o abastecimento da zona de expansão que se verifica na região sul da cidade de Floriano.



6 PROJEÇÃO POPULACIONAL

6.1 POPULAÇÃO TOTAL

A projeção populacional do Município de Floriano foi realizada a partir dos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. A Tabela a seguir mostra a população total, rural e urbana do município levantadas nos últimos três censos demográficos – 1991, 2000 e 2010.

TABELA 6.1 – DADOS POPULACIONAIS DE FLORIANO – CENSOS DO IBGE 1991/2000/2010

População	1991	%	2000	%	2010	%
População urbana	43.531	84,54	46.684	85,52	49.970	86,62
População rural	7.963	15,46	7.907	14,48	7.720	13,38
População total	51.494	100	54.591	100	57.690	100

Fonte: IBGE (Censos de 1991/2000/2010)

Com base nos dados apresentados acima, entre 1991 e 2000, a taxa geométrica de crescimento da população de foi de 0,65%. Entre 2000 e 2010, de 0,55%. A taxa de Crescimento Geométrico é dada pelo percentual do incremento médio anual da população residente em determinado espaço geográfico no período considerado, conforme a equação a seguir:

$$r = \left[\left(\sqrt[n]{\frac{P_t}{P_0}} \right) - 1 \right] \times 100$$

Na qual:

r = taxa de crescimento geométrico;

N = número de anos do período;

Pt = população final; e

PO = população inicial.



Além dos dados dos censos acima mostrados, o IBGE calcula que em 2018 havia 59.840 habitantes no município. Portanto, uma taxa geométrica de crescimento anual de 0,46% entre 2010 e 2018.

Com base nesses dados, foram realizados dois cenários de projeção da taxa de crescimento populacional. O primeiro seguindo trajetória linear de redução da taxa ao longo do tempo. O segundo assumindo a mesma tendência de redução da taxa, mas com desaceleração dessa taxa ao longo dos anos. Embora tênue, essa tendência de desaceleração da velocidade com que a taxa cai pode ser observada nos dados do IBGE. Entre o primeiro período e o segundo, a taxa média cai 0,097%. Entre o segundo e o terceiro período a taxa cai 0,095%.

A Figura abaixo mostra as taxas médias de cada período, a projeção linear da taxa com base nos dados 2000/2010 e a projeção com redução gradual da queda da taxa ao longo dos anos.

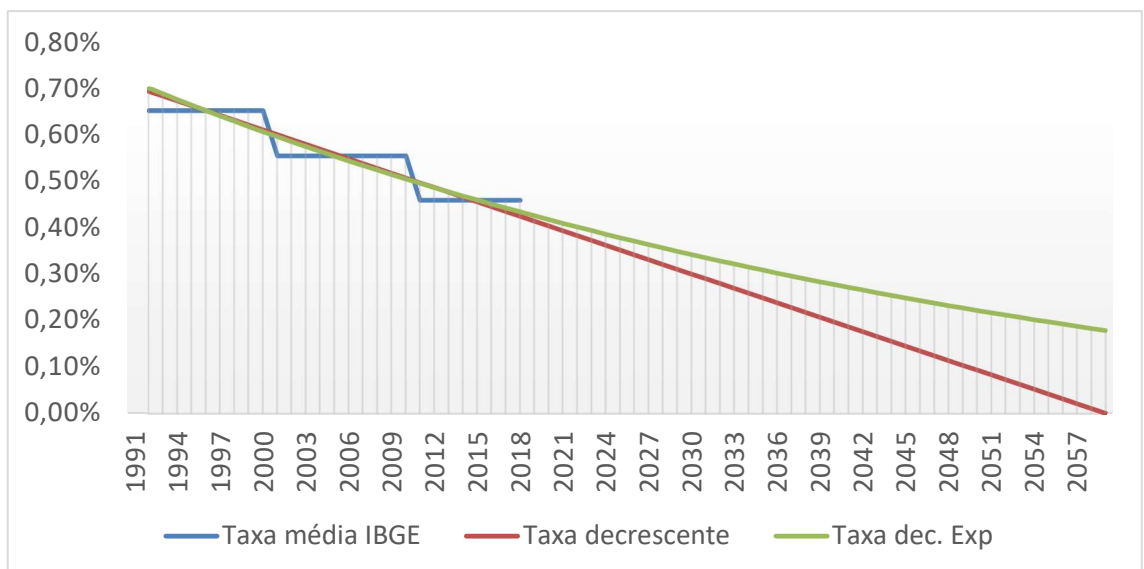


FIGURA 6.1 – TAXA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL – FLORIANO (PI)



Com base na taxa de crescimento acima calculada (taxa de crescimento caindo a velocidades cada vez menores), projetou-se a população total do município. Os resultados são mostrados na Figura e Tabela abaixo.

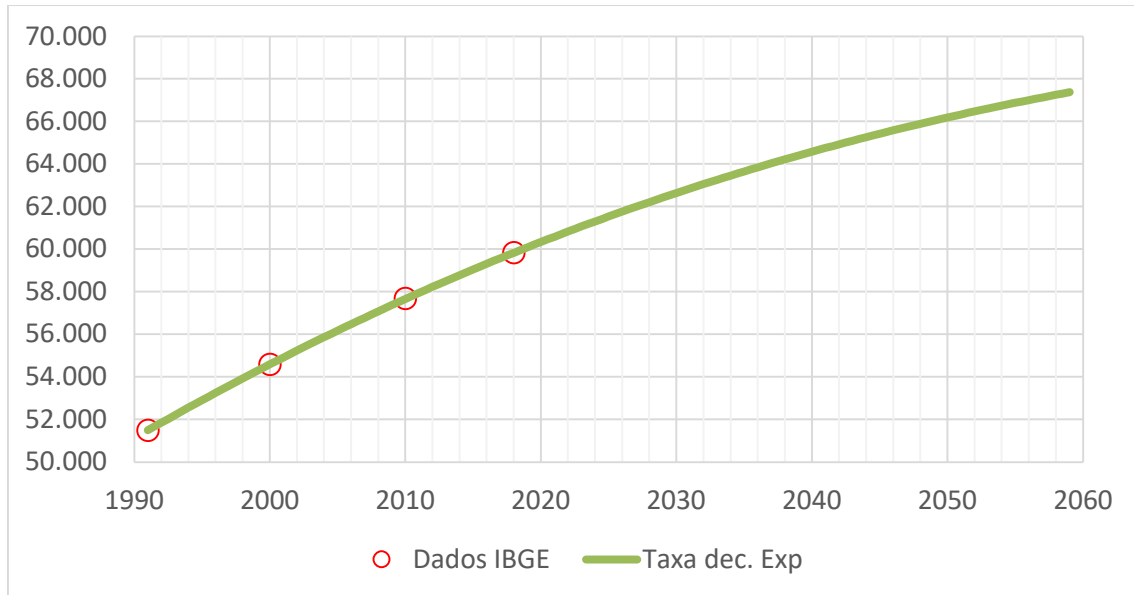


FIGURA 6.2 – PROJEÇÃO POPULACIONAL DE FLORIANO (PI) – GRÁFICO

TABELA 6.2 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO TOTAL DE FLORIANO (PI)

Ano	Pop. Total	Taxa Cresc.	Ano	Pop. Total	Taxa Cresc.
2018	59.840	-			
2019	60.094	0,43%	2040	64.585	0,28%
2020	60.345	0,42%	2041	64.760	0,27%
2021	60.592	0,41%	2042	64.932	0,27%
2022	60.835	0,40%	2043	65.101	0,26%
2023	61.074	0,39%	2044	65.266	0,25%



Ano	Pop. Total	Taxa Cresc.	Ano	Pop. Total	Taxa Cresc.
2024	61.309	0,39%	2045	65.429	0,25%
2025	61.541	0,38%	2046	65.588	0,24%
2026	61.769	0,37%	2047	65.743	0,24%
2027	61.993	0,36%	2048	65.896	0,23%
2028	62.214	0,36%	2049	66.046	0,23%
2029	62.431	0,35%	2050	66.192	0,22%
2030	62.645	0,34%	2051	66.336	0,22%
2031	62.854	0,33%	2052	66.476	0,21%
2032	63.061	0,33%	2053	66.613	0,21%
2033	63.263	0,32%	2054	66.748	0,20%
2034	63.463	0,31%	2055	66.879	0,20%
2035	63.658	0,31%	2056	67.008	0,19%
2036	63.851	0,30%	2057	67.134	0,19%
2037	64.039	0,30%	2058	67.256	0,18%
2038	64.225	0,29%	2059	67.377	0,18%
2039	64.407	0,28%	2060	67.498	0,18%

6.2 POPULAÇÃO URBANA

Os dados do IBGE mostram que a população urbana está crescendo em relação ao total. No Censo de 1991, a taxa de urbanização era de 84,54%. Em 2010, esse percentual era de 86,62% - aumento médio de 0,11% ao ano. Para a projeção da população urbana do



município, partiu-se de uma urbanização de 86,62% e assumiu-se a estabilização em 90%, com crescimento desacelerando. A Figura e a Tabela abaixo mostram os resultados das projeções e a aderência dos resultados aos dados dos censos.

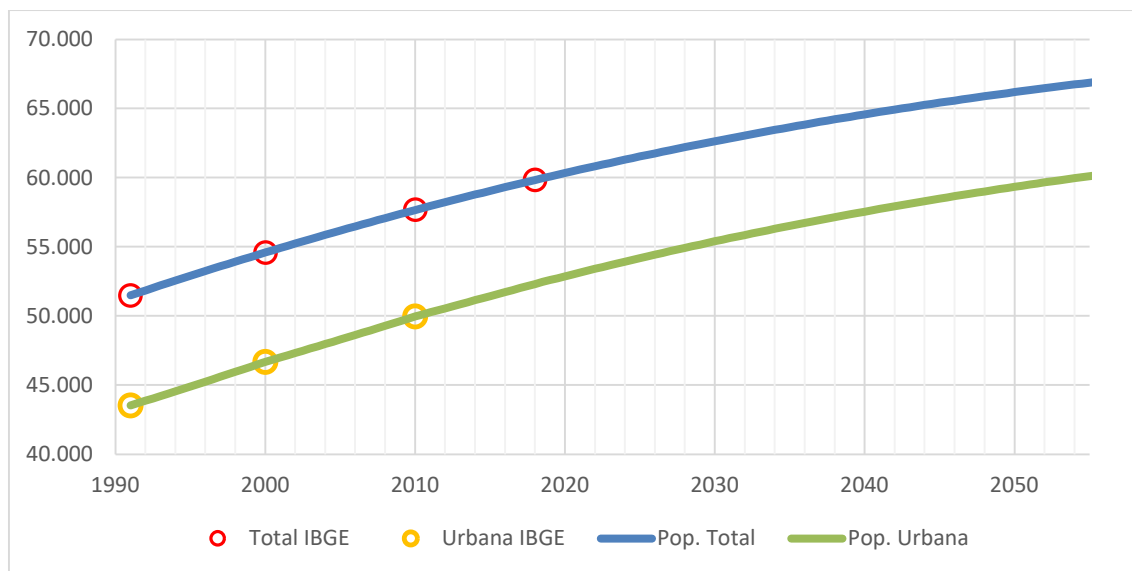


FIGURA 6.3 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA DE FLORIANO (PI) - GRÁFICO

TABELA 6.3 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA DE FLORIANO (PI)

Ano	Pop. Total	Pop. Urb.	% Urb.	Ano	Pop. Total	Pop. Urb.	% Urb.
2018	59.840	52.322	87,4%	2039	64.407	57.352	89,0%
2019	60.094	52.600	87,5%	2040	64.585	57.551	89,1%
2020	60.345	52.874	87,6%	2041	64.760	57.746	89,2%
2021	60.592	53.145	87,7%	2042	64.932	57.937	89,2%
2022	60.835	53.411	87,8%	2043	65.101	58.125	89,3%
2023	61.074	53.674	87,9%	2044	65.266	58.309	89,3%
2024	61.309	53.933	88,0%	2045	65.429	58.490	89,4%



Ano	Pop. Total	Pop. Urb.	% Urb.	Ano	Pop. Total	Pop. Urb.	% Urb.
2025	61.541	54.187	88,1%	2046	65.588	58.668	89,4%
2026	61.769	54.438	88,1%	2047	65.743	58.842	89,5%
2027	61.993	54.685	88,2%	2048	65.896	59.013	89,6%
2028	62.214	54.928	88,3%	2049	66.046	59.180	89,6%
2029	62.431	55.167	88,4%	2050	66.192	59.345	89,7%
2030	62.645	55.402	88,4%	2051	66.336	59.506	89,7%
2031	62.854	55.634	88,5%	2052	66.476	59.663	89,8%
2032	63.061	55.862	88,6%	2053	66.613	59.818	89,8%
2033	63.263	56.086	88,7%	2054	66.748	59.969	89,8%
2034	63.463	56.306	88,7%	2055	66.879	60.118	89,9%
2035	63.658	56.523	88,8%	2056	67.008	60.263	89,9%
2036	63.851	56.736	88,9%	2057	67.134	60.405	90,0%
2037	64.039	56.945	88,9%	2058	67.256	60.531	90,0%
2038	64.225	57.150	89,0%	2059	67.377	60.639	90,0%



7 PROJEÇÕES DE DEMANDA PELOS SERVIÇOS

Esta seção mostra as projeções da demanda pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com base nas projeções populacionais mostradas na seção anterior. As principais variáveis utilizadas nas projeções detalhadas abaixo são: (i) metas para ampliação do número de habitantes atendidos pelas redes de água e esgoto (ii) consumo per capita de água e (iii) metas para redução das perdas de água, conforme definido no Relatório Final da Modelagem Econômico –Financeiro da Concessão de Saneamento no Município de Floriano – PI

7.1 METAS DE ATENDIMENTO

O abastecimento de água no município é de aproximadamente 97%. Considerou-se que já em 2020 o atendimento será universalizado (99%+). Já a coleta e o tratamento de esgotos estão em estágios mais incipientes. Os dados de dezembro de 2018 mostram que por volta de 638 residências têm acesso à rede de coletora de esgotos.

Além da implantação das redes de coleta, coletores-tronco e estações elevatórias de esgoto, será necessário finalizar o sistema de tratamento (Estação de Tratamento de Esgotos – ETE). Por serem investimentos relativamente altos, o atingimento da universalização (95% de coleta e 100% de tratamento) foi programado para um período de 15 anos a partir do início da concessão, sendo 40% até o final do quinto ano e 75% até o final do décimo ano.

7.2 CONSUMO PER CAPTA

Com base nas informações da AGESPISA dos últimos doze meses (julho/2018 a junho/2019), o consumo por habitante é de **160,7 l/hab.dia (média anual)**. Esse valor é a média mensal resultante do volume micromedido mais o volume estimado, dividido pelo número de habitantes atendidos a cada mês conforme mostrado no quadro de estimativa do consumo diário por habitante a seguir:



TABELA 7.1 – CONSUMO DIÁRIO POR HABITANTE

Mês	Dias no mês	Volume micromedido (m ³ /mês)	Volume estimado (m ³ /mês)	Volume total (m ³ /mês)	Habitantes	Consumo diário/hab. (L/hab.dia)
jul/18	31	206.241	35.135	241.376	50.781	153,3
ago/18	31	211.468	34.833	246.301	50.748	156,6
set/18	30	235.027	33.034	268.061	50.840	175,8
out/18	31	230.568	33.491	264.059	50.828	167,6
nov/18	30	224.588	33.170	257.758	50.840	169,0
dez/18	31	204.101	32.628	236.729	50.840	150,2
jan/19	31	217.928	37.500	255.428	51.009	161,5
fev/19	28	210.322	32.811	243.133	51.026	170,2
mar/19	31	209.347	34.346	243.693	51.140	153,7
abr/19	30	210.622	36.833	247.455	51.254	160,9
mai/19	31	204.533	38.684	243.217	51.341	152,8
jun/19	30	206.241	35.030	241.271	51.348	156,6
Total	365	2.570.986	417.495	2.988.481		

Fonte: AGESPISA-Diretoria de Operações. Análise CONFLOW.

O volume efetivamente consumido pela população inclui também o volume entregue, mas não medido ou estimado (chamado de perdas comerciais). Com a evolução dos investimentos ao longo dos primeiros anos da concessão, as ações para redução das perdas comerciais fazem com que parte do consumo não medido passe a ser medido. Desta forma, considerou-se que o volume medido mais o estimado, que dá origem ao volume base do faturamento, cresça ao longo dos anos em que as perdas aparentes são reduzidas, chegando a 170 l/hab.dia ao final de dez anos. Esse parâmetro pressupõe que uma parte do consumo que atualmente não é medida continuará a ser consumida, resultando em volume faturado, e outra parte deixará de ser consumida na medida em que deixa de ser sem custo. Assim, consumo efetivo futuro tende a ser menor que o atual.



7.3 PERDAS DE ÁGUA (FÍSICAS E COMERCIAIS)

As perdas físicas de água são aquelas relativas ao volume de água produzido que é perdido nas redes de distribuição e não chegam aos imóveis. Já as perdas comerciais são relativas ao volume de água que chega à população, mas que não é medido. Algumas causas das perdas comerciais são imprecisão dos hidrômetros e furto de água das redes.

Com base nos dados da AGESPISA dos últimos doze meses (julho/2018 a junho/2019), a perda de água (perdas física + perdas comerciais) foi de 53,3% (aproximadamente 472 l/lig.dia). As perdas de faturamento ficaram em 47%.

A redução das perdas de água é tema central para a viabilidade econômica da prestação dos serviços. Desta forma, adotou-se a meta de chegar em perdas totais de 25% até o final do décimo ano de contrato.

7.4 DEMANDA DE ÁGUA

Com base no número de habitantes atendidos e no consumo per capita projetados para os próximos anos, estimou-se a vazão diária (em m³/dia), até 2059 mostrado na Tabela a seguir. Os valores apresentados correspondem ao total dos volumes medidos, incluindo medição nos hidrômetros e volumes estimados de consumo.

TABELA 7.2 – PROJEÇÃO DO VOLUME MEDIDO DE ÁGUA

Ano	População urbana	Índice de atendimento	População atendida	Volume medido per capita/dia	Volume medido/dia
	Habitantes	%pop. urb.	Habitantes	l/hab./dia	m ³ /dia
2019 ref.	52.503	97,2%	51.111	160,7	8.212,7
2020	52.874	98,1%	51.861	161,6	8.381,7
2021	53.075	99,0%	52.614	162,5	8.552,4



Ano	População urbana	Índice de atendimento	População atendida	Volume medido per capita/dia	Volume medido/dia
2022	53.280	99,0%	52.877	163,5	8.644,4
2023	53.488	99,0%	53.137	164,4	8.736,4
2024	53.699	99,0%	53.394	165,3	8.828,3
2025	54.187	99,0%	53.645	166,3	8.919,8
2026	54.416	99,0%	53.894	167,2	9.011,4
2027	54.640	99,0%	54.138	168,1	9.102,6
2028	54.868	99,0%	54.379	169,1	9.193,8
2029	55.100	99,0%	54.615	170,0	9.284,6
2030	55.402	99,0%	54.848	170,0	9.324,2
2031	55.649	99,0%	55.078	170,0	9.363,3
2032	55.900	99,0%	55.303	170,0	9.401,5
2033	56.155	99,0%	55.525	170,0	9.439,3
2034	56.416	99,0%	55.743	170,0	9.476,3
2035	56.681	99,0%	55.958	170,0	9.512,9
2036	56.852	99,0%	56.852	170,0	9.548,7
2037	57.024	99,0%	57.024	170,0	9.583,9
2038	57.198	99,0%	57.198	170,0	9.618,4
2039	57.373	99,0%	57.373	170,0	9.652,3
2040	57.551	99,0%	57.551	170,0	9.685,8



Ano	População urbana	Índice de atendimento	População atendida	Volume medido per capita/dia	Volume medido/dia
2041	57.727	99,0%	57.727	170,0	9.718,7
2042	57.913	99,0%	57.913	170,0	9.750,9
2043	58.103	99,0%	58.103	170,0	9.782,5
2044	58.295	99,0%	58.295	170,0	9.813,4
2045	58.790	99,0%	58.790	170,0	9.843,9
2046	58.650	99,0%	58.650	170,0	9.873,8
2047	58.812	99,0%	58.812	170,0	9.903,2
2048	58.976	99,0%	58.976	170,0	9.931,9
2049	59.141	99,0%	59.141	170,0	9.960,0
2050	59.340	99,0%	59.340	170,0	9.987,8
2051	59.511	99,0%	59.511	170,0	10.014,9
2052	59.683	99,0%	59.683	170,0	10.041,2
2053	59.858	99,0%	59.858	170,0	10.067,4
2054	60.015	99,0%	60.015	170,0	10.092,7
2055	60.215	99,0%	60.215	170,0	10.117,9
2056	60.391	99,0%	60.391	170,0	10.142,2
2057	60.569	99,0%	60.569	170,0	10.166,2
2058	60.750	99,0%	60.750	170,0	10.187,4
2059	60.934	99,0%	60.934	170,0	10.205,6



A partir da vazão diária necessárias para atender à população e das metas para redução das perdas de água, foram calculadas as vazões necessários de produção e a vazão de água perdida. O volume de serviços foi mantido constante ao longo do tempo, igual ao valor utilizado nos últimos 12 meses (233,6 mil m³/ano). A Tabela abaixo mostra os resultados

TABELA 7.3 – VOLUMES DE ÁGUA PRODUZIDO E PERDIDO POR DIA

Ano	Volume medido	Perdas totais		Volume produzido	Volume distribuído
	m ³ /dia	%	m ³ /dia	m ³ /dia	1.000 m ³ /ano
2019	8.212,7	53,3%	9.361,0	18.213,7	6.648,0
2020	8.381,7	50,4%	8.530,6	17.552,3	6.406,6
2021	8.552,4	47,6%	7.773,2	16.965,6	6.192,4
2022	8.644,4	44,8%	7.012,0	16.296,4	5.948,2
2023	8.736,4	42,0%	6.316,0	15.692,4	5.727,7
2024	8.828,3	39,1%	5.676,1	15.144,4	5.527,7
2025	8.919,8	36,3%	5.084,5	14.644,3	5.345,2
2026	9.011,4	33,5%	4.535,5	14.186,9	5.178,2
2027	9.102,6	30,7%	4.023,6	13.766,3	5.024,7
2028	9.193,8	27,8%	3.544,7	13.378,5	4.883,1
2029	9.284,6	25,0%	3.094,9	13.019,4	4.752,1
2030	9.324,2	25,0%	3.108,1	13.072,2	4.771,4
2031	9.363,3	25,0%	3.121,1	13.124,3	4.790,4



Ano	Volume medido	Perdas totais		Volume produzido	Volume distribuído
2032	9.401,5	25,0%	3.133,8	13.175,3	4.809,0
2033	9.439,3	25,0%	3.146,4	13.225,7	4.827,4
2034	9.590,7	25,0%	3.158,8	13.275,1	4.845,4
2035	9.635,8	25,0%	3.171,0	13.323,8	4.863,2
2036	9.664,8	25,0%	3.182,9	13.371,6	4.880,6
2037	9.694,1	25,0%	3.194,6	13.418,6	4.897,8
2038	9.723,7	25,0%	3.206,1	13.464,6	4.914,6
2039	9.753,4	25,0%	3.217,4	13.509,7	4.931,0
2040	9.783,7	25,0%	3.228,6	13.554,3	4.947,3
2041	9.813,6	25,0%	3.239,6	13.598,3	4.963,4
2042	9.845,2	25,0%	3.250,3	13.641,1	4.979,0
2043	9.877,5	25,0%	3.260,8	13.683,3	4.994,4
2044	9.910,2	25,0%	3.271,1	13.724,6	5.009,5
2045	9.994,3	25,0%	3.281,3	13.765,1	5.024,3
2046	9.970,5	25,0%	3.291,3	13.805,0	5.038,8
2047	9.998,0	25,0%	3.301,1	13.844,2	5.053,1
2048	10.025,9	25,0%	3.310,6	13.882,5	5.067,1
2049	10.054,0	25,0%	3.320,0	13.919,9	5.080,8
2050	10.087,8	25,0%	3.329,3	13.957,1	5.094,3
2051	10.116,9	25,0%	3.338,3	13.993,2	5.107,5



Ano	Volume medido	Perdas totais		Volume produzido	Volume distribuído
2052	10.146,1	25,0%	3.347,1	14.028,3	5.120,3
2053	10.175,9	25,0%	3.355,8	14.063,2	5.133,1
2054	10.202,6	25,0%	3.364,2	14.097,0	5.145,4
2055	10.236,6	25,0%	3.372,6	14.130,5	5.157,6
2056	10.266,5	25,0%	3.380,7	14.162,9	5.169,5
2057	10.296,7	25,0%	3.388,7	14.194,9	5.181,1
2058	10.327,5	25,0%	3.395,8	14.223,2	5.191,5
2059	10.358,8	25,0%	3.401,9	14.247,5	5.200,3

7.5 VAZÕES DE ESGOTO

A projeção da vazão de esgoto coletado por dia tomou por base o número de habitantes atendidos, no consumo efetivo per capita de água e em coeficiente de retorno de 80% da água (com base na norma brasileira de referência NBR 9.649). Para a projeção da vazão de esgoto tratado utilizou-se a taxa de infiltração de 25% do volume coletado, o que resulta em aproximadamente 0,1 l/km.s ao final da implantação das redes de esgotamento sanitário.

Na Tabela a seguir apresenta-se a projeção do volume de esgoto coletado por dia.



TABELA 7.4 – PROJEÇÃO DO VOLUME DE ESGOTO COLETADO E TRATADO

Ano	População urbana	Índice de atendimento	População Atendida	Volume coletado	Volume tratado
	Habitantes	%pop.urbana	Habitantes	m ³ /dia	m ³ /dia
2019	52.600	4,40	2.304	414,3	517,9
2020	52.874	13,50	7.140	1.250,6	1.563,3
2021	53.145	22,60	12.026	2.056,8	2.571,0
2022	53.411	31,80	16.959	2.838,6	3.548,3
2023	53.674	40,90	21.940	3.601,0	3.601,0
2024	53.933	50,00	26.967	4.347,7	5.434,6
2025	54.187	53,00	28.719	4.555,4	5.694,2
2026	54.438	56,00	30.485	4.764,0	5.955,0
2027	54.685	59,00	32.264	4.973,7	6.217,2
2028	54.928	62,00	34.055	5.184,6	6.480,8
2029	55.167	65,00	35.858	5.397,0	6.746,2
2030	55.402	71,00	39.335	5.920,2	7.400,3
2031	55.634	77,00	42.838	6.447,4	8.059,3
2032	55.862	83,00	46.365	6.978,3	8.722,9
2033	56.086	89,00	49.917	7.512,8	9.391,0
2034	56.306	95,00	53.491	8.050,7	10.063,4
2035	56.523	95,00	53.697	8.081,7	10.102,2
2036	56.736	95,00	53.899	8.112,2	10.140,2
2037	56.945	95,00	54.098	8.142,1	10.177,6
2038	57.150	95,00	54.239	8.171,4	10.214,2
2039	57.352	95,00	54.484	8.200,3	10.250,3
2040	57.551	95,00	54.673	8.228,7	10.285,9
2041	57.746	95,00	54.859	8.256,6	10.320,8
2042	57.937	95,00	55.040	8.283,9	10.354,9
2043	58.125	95,00	55.219	8.310,8	10.388,5
2044	58.309	95,00	55.394	8.337,1	10.421,4
2045	58.490	95,00	55.566	8.363,0	10.453,7
2046	58.668	95,00	55.735	8.388,4	10.485,5



2047	58.842	95,00	55.900	8.413,3	10.516,6
2048	59.013	95,00	56.062	8.437,8	10.547,2
2049	59.180	95,00	56.221	8.461,6	10.577,0
2050	59.345	95,00	56.378	8.485,2	10.606,5
2051	59.506	95,00	56.531	8.508,2	10.635,3
2052	59.663	95,00	56.680	8.530,7	10.663,4
2053	59.818	95,00	56.827	85.529,0	10.691,1
2054	59.969	95,00	56.971	8.574,4	10.718,1
2055	60.118	95,00	57.112	8.595,8	10.744,7
2056	60.263	95,00	57.250	8.616,5	10.770,6
2057	60.405	95,00	57.385	8.636,8	10.769,0
2058	60.531	95,00	57.504	8.654,8	10.818,5
2059	60.639	95,00	57.607	8.670,2	10.837,8



8 POPULAÇÃO URBANA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL POR BACIAS DE ESGOTAMENTO E SETORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A distribuição espacial da população urbana, determinada na Tabela 6.3, anterior, foi realizada partindo-se da composição da população dos setores censitários do IBGE (2010) nas bacias de esgotamento sanitário estabelecidas no projeto de esgoto sanitário de Floriano (Prefeitura Municipal de Floriano/CODEVASF), estimando-se o crescimento da população por subbacias de esgotamento para o período 2011-2060, conforme mostrado na Figura 8.1. Analogamente para o sistema de abastecimento de água, a distribuição espacial da população foi feita pela composição da população das bacias de esgotamento nos setores de abastecimento, conforme mostrado na Figura 8.2.

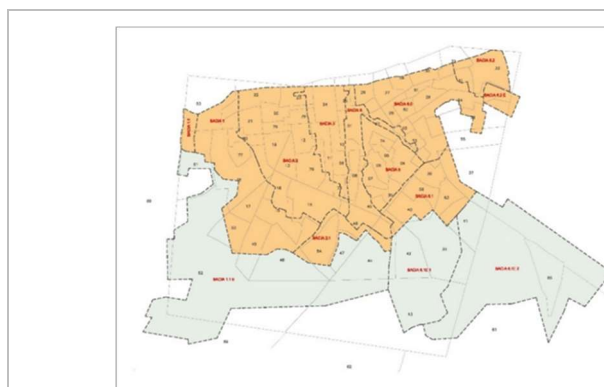


FIGURA 8.1 – BACIAS DE ESGOTAMENTO E SETORES CENSITÁRIOS 2010

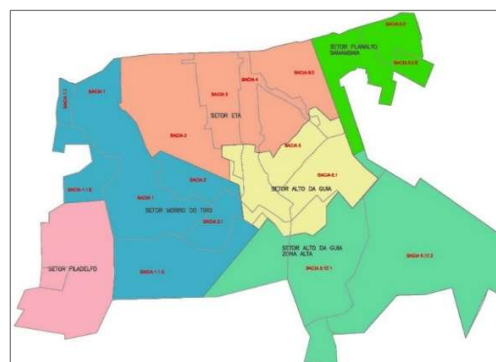


FIGURA 8.2 – SETORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E BACIAS DE ESGOTAMENTO

Na Tabela abaixo é apresentada a distribuição espacial da população por bacias de esgotamento e na próxima é apresentada a distribuição da população por setores de abastecimento delimitadas para o presente estudo.





TABELA 8.1 - DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO POR BACIAS DE ESGOTAMENTO

ANO	POPULAÇÃO (hab.)														
	BACIAS DE ESGOTAMENTO										ÁREA DE EXPANSÃO				TOTAL
	SB 1	SB 1.1	SB 2	SB 2.1	SB 3	SB 4	SB 5	SB 6	SB 6.1	SB 6.2	SB 1.1 E	SB 6.1 E 1	SB 6.1 E 2	SB 6.2 E	
2019	5.117	355	10.972	2.069	3.852	4.274	6.048	8.038	5.667	2.804	2.314	928	164	0	52600
2020	5.179	369	11.002	2.073	3.853	4.276	6.061	8.333	5.492	2.810	2.310	899	167	50	52.874
2021	5.201	408	11.038	2.081	3.875	4.300	6.084	8.379	5.513	2.821	2.310	903	177	55	53.145
2022	5.267	411	11.088	2.091	3.892	4.329	6.099	8.415	5.527	2.828	2.310	906	188	61	53.411
2023	5.312	414	11.148	2.104	3.922	4.348	6.115	8.452	5.540	2.835	2.310	910	199	67	53.674
2024	5.345	416	11.190	2.118	3.956	4.385	6.130	8.488	5.554	2.842	2.310	914	211	73	53.933
2025	5.395	417	11.259	2.123	3.973	4.404	6.145	8.524	5.568	2.849	2.310	917	223	80	54.187
2026	5.493	419	11.272	2.128	3.990	4.423	6.160	8.561	5.582	2.856	2.310	921	236	88	54.438
2027	5.583	421	11.294	2.134	4.007	4.442	6.176	8.598	5.596	2.863	2.310	924	251	88	54.685
2028	5.667	422	11.317	2.139	4.025	4.461	6.191	8.635	5.610	2.870	2.310	928	266	88	54.928
2029	5.746	424	11.339	2.144	4.042	4.480	6.207	8.672	5.624	2.878	2.310	932	282	88	55.167
2030	5.769	427	11.341	2.154	4.067	4.509	6.235	8.727	5.649	2.891	2.310	937	299	88	55.402
2031	5.773	429	11.378	2.162	4.090	4.534	6.258	8.775	5.671	2.901	2.310	942	317	93	55.634
2032	5.754	431	11.401	2.168	4.108	4.553	6.274	8.813	5.685	2.909	2.310	1.011	348	98	55.862
2033	5.806	433	11.423	2.173	4.126	4.573	6.290	8.851	5.699	2.916	2.310	1.015	369	103	56.086
2034	5.777	510	11.446	2.178	4.143	4.593	6.305	8.889	5.713	2.923	2.310	1.019	391	108	56.306
2035	5.817	512	11.469	2.184	4.161	4.613	6.321	8.928	5.728	2.931	2.310	1.023	414	113	56.523
2036	5.853	513	11.517	2.183	4.190	4.640	6.349	8.921	5.752	2.941	2.310	1.022	432	115	56.736
2037	5.885	514	11.563	2.181	4.219	4.667	6.376	8.914	5.777	2.951	2.310	1.021	450	117	56.945
2038	5.914	514	11.608	2.180	4.249	4.694	6.404	8.907	5.801	2.962	2.310	1.019	469	119	57.150
2039	5.934	515	11.656	2.179	4.279	4.722	6.432	8.900	5.826	2.972	2.310	1.018	489	121	57.352
2040	5.871	516	11.691	2.156	4.297	4.742	6.495	8.941	5.882	2.999	2.310	1.019	510	122	57.551



Quadro 1. Continua ..

Ano	População (hab.)														
	Bacias de Esgotamento										Área de Expansão				Total
	SB 1	SB 1.1	SB 2	SB 2.1	SB 3	SB 4	SB 5	SB 6	SB 6.1	SB 6.2	SB 1.1 E	SB 6.1 E 1	SB 6.1 E 2	SB 6.2 E	
2041	5.906	517	11.717	2.158	4.308	4.755	6.510	8.974	5.895	3.008	2.310	1.021	541	124	57.746
2042	5.923	523	11.745	2.160	4.320	4.768	6.527	9.008	5.910	3.018	2.310	1.024	574	127	57.937
2043	5.937	525	11.773	2.162	4.333	4.781	6.544	9.042	5.924	3.028	2.310	1.026	609	130	58.125
2044	5.953	526	11.794	2.165	4.345	4.795	6.561	9.077	5.939	3.038	2.310	1.029	646	132	58.309
2045	5.961	528	11.815	2.167	4.357	4.809	6.578	9.112	5.954	3.048	2.310	1.031	686	135	58.490
2046	5.981	529	11.845	2.168	4.367	4.819	6.590	9.141	5.965	3.056	2.310	1.033	727	138	58.668
2047	5.997	530	11.872	2.169	4.376	4.830	6.603	9.170	5.976	3.064	2.310	1.035	771	140	58.842
2048	6.011	531	11.896	2.170	4.385	4.840	6.615	9.198	5.986	3.072	2.310	1.037	817	143	59.013
2049	6.026	532	11.915	2.170	4.394	4.849	6.627	9.226	5.996	3.080	2.313	1.039	866	146	59.180
2050	6.024	533	11.912	2.171	4.403	4.859	6.638	9.253	6.005	3.088	2.353	1.040	918	149	59.345
2051	6.030	534	11.924	2.171	4.411	4.868	6.649	9.280	6.015	3.095	2.362	1.042	973	152	59.506
2052	6.036	535	11.934	2.171	4.419	4.877	6.659	9.306	6.024	3.102	2.372	1.044	1.031	155	59.663
2053	6.038	536	11.940	2.171	4.427	4.885	6.669	9.332	6.032	3.109	2.381	1.045	1.093	158	59.818
2054	6.039	537	11.941	2.171	4.435	4.894	6.680	9.358	6.041	3.116	2.391	1.047	1.158	161	59.969
2055	6.041	538	11.947	2.171	4.440	4.899	6.686	9.383	6.050	3.123	2.400	1.048	1.227	164	60.118
2056	6.041	539	11.951	2.171	4.445	4.905	6.693	9.406	6.055	3.130	2.410	1.049	1.301	168	60.263
2057	6.041	540	11.951	2.171	4.445	4.912	6.693	9.430	6.066	3.136	2.420	1.051	1.378	171	60.405
2058	6.041	540	11.951	2.171	4.445	4.912	6.693	9.447	6.073	3.143	2.429	1.052	1.460	174	60.531
2059	6.041	541	11.951	2.171	4.445	4.919	6.693	9.447	6.080	3.143	2.429	1.054	1.547	178	60.639
2060	6.041	541	11.964	2.171	4.445	4.919	6.701	9.447	6.087	3.149	2.439	1.055	1.557	181	60.698



TABELA 8.2 – DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO POR SETORES DE ABASTECIMENTO



ANO	POPULAÇÃO (hab.)						TOTAL
	SETOR ETA R 01	SETOR ALTO DA GUIA R 03	SETOR PLANALTO BELA VISTA R 04	SETOR PLANALTO SAMBAÍBA R 05	SETOR FILADELFO R 06	SETOR ALTO DA GUIA ZONA ALTA R 07	
2.019	21.369	12.257	10.064	7.427	350	1.133	52.600
2.020	21.447	12.304	10.117	7.502	357	1.147	52.874
2.021	21.542	12.357	10.165	7.543	372	1.167	53.145
2.022	21.633	12.407	10.212	7.583	387	1.188	53.411
2.023	21.723	12.457	10.259	7.623	403	1.209	53.674
2.024	21.809	12.505	10.305	7.663	420	1.232	53.933
2.025	21.782	12.488	10.412	7.663	554	1.288	54.187
2.026	21.859	12.530	10.459	7.701	577	1.313	54.438
2.027	21.935	12.572	10.506	7.731	601	1.340	54.685
2.028	22.009	12.613	10.554	7.760	625	1.367	54.928
2.029	22.081	12.652	10.601	7.788	650	1.396	55.167
2.030	22.122	12.674	10.663	7.805	704	1.434	55.402
2.031	22.186	12.708	10.709	7.834	732	1.465	55.634
2.032	22.245	12.741	10.754	7.863	762	1.497	55.862
2.033	22.302	12.772	10.799	7.891	792	1.531	56.086
2.034	22.356	12.801	10.843	7.917	822	1.566	56.306
2.035	22.406	12.828	10.887	7.943	855	1.603	56.523
2.036	22.482	12.864	10.923	7.971	867	1.628	56.736
2.037	22.556	12.900	10.958	7.999	878	1.654	56.945
2.038	22.628	12.934	10.992	8.026	889	1.680	57.150
2.039	22.699	12.967	11.026	8.052	901	1.707	57.352
2.040	22.768	12.999	11.059	8.078	912	1.736	57.551
2.041	22.819	13.026	11.093	8.105	929	1.774	57.746
2.042	22.866	13.055	11.125	8.130	944	1.816	57.937
2.043	22.911	13.083	11.157	8.155	960	1.860	58.125
2.044	22.953	13.109	11.187	8.178	976	1.905	58.309
2.045	22.993	13.134	11.217	8.202	992	1.953	58.490
2.046	23.045	13.166	11.243	8.229	996	1.988	58.668
2.047	23.096	13.198	11.268	8.256	1.000	2.024	58.842
2.048	23.144	13.228	11.292	8.283	1.005	2.061	59.013
2.049	23.191	13.257	11.316	8.308	1.009	2.100	59.180
2.050	23.226	13.277	11.344	8.329	1.026	2.143	59.345
2.051	23.262	13.306	11.368	8.354	1.030	2.185	59.506
2.052	23.305	13.330	11.388	8.377	1.034	2.228	59.663
2.053	23.343	13.355	11.409	8.401	1.038	2.272	59.818
2.054	23.380	13.378	11.428	8.423	1.042	2.319	59.969
2.055	23.414	13.400	11.447	8.445	1.045	2.367	60.118
2.056	23.449	13.418	11.464	8.467	1.049	2.417	60.263
2.057	23.481	13.434	11.481	8.488	1.052	2.469	60.405
2.058	23.506	13.446	11.494	8.506	1.055	2.523	60.531
2.059	23.524	13.454	11.503	8.522	1.058	2.578	60.639
2.060	23.524	13.454	11.503	8.531	1.060	2.627	60.698



9 VAZÕES DE DIMENSIONAMENTO

9.1 PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE PROJETO

Para determinação de demandas de água foram estabelecidos os seguintes parâmetros:

Quota per capita (q)

- q = 160,7 l/hab.dia (Ano 2019)
- q = 170 l/hab.dia (Ano 2029-2060)

Índice de perdas (%)

- i = 53,30% (Ano 2019)
- i = 25,0% (Distribuição Ano 2029 – 2060)
- i = 5,0% (ETA Ano 2020 – 2060)

Coefficiente de variação de consumo

- K₁ = 1,20 – coeficiente do dia de maior consumo;
- K₂ = 1.5 – coeficiente da hora de maior consumo.

Vazões de água

Vazão média (l/s)

$$Q_{med} = \left(\frac{q \times População}{86.400} \right)$$

Vazão máxima diária (l/s) – Tabela 31

$$Q_{max. dia} = \frac{1,2 \times Q_{med}}{\left(1 - \frac{Ip}{100} \right)}$$



Volume de reservação (m³)

$$V = \frac{1}{3} \times \text{max. dia} \times 86,4$$

Nas Tabelas a seguir são apresentados, respectivamente, as vazões máximas e volumes de reservação.

TABELA 9.1 – VAZÕES MÁXIMAS POR SETOR DE ABASTECIMENTO



ANO	ÍNDICE DE ATEND. (%)	QUOTA per capita (l/hab.dia)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (l/s)						
				SETOR ETA R 01	SETOR ALTO DA GUIA R 03	SETOR PLANALTO BELA VISTA R 04	SETOR PLANALTO SAMBAÍBA R 05	SETOR FILADELFO R 06	SETOR N. SRA. DA GUIA R 07	TOTAL
2.019	97,2	160,7	53,30	99,27	56,94	46,75	34,50	1,62	5,26	244,35
2.020	98,1	161,6	50,40	95,21	54,62	44,91	33,30	1,59	5,09	234,71
2.021	99,0	162,5	47,60	91,86	52,69	43,34	32,16	1,59	4,98	226,61
2.022	99,0	163,5	44,80	88,11	50,53	41,59	30,88	1,58	4,84	217,53
2.023	99,0	164,4	42,00	84,66	48,55	39,98	29,71	1,57	4,71	209,19
2.024	99,0	165,3	39,10	81,39	46,67	38,46	28,60	1,57	4,60	201,29
2.025	99,0	166,3	36,30	78,19	44,83	37,37	27,51	1,99	4,62	194,51
2.026	99,0	167,2	33,50	75,57	43,32	36,16	26,62	1,99	4,54	188,20
2.027	99,0	168,1	30,70	73,16	41,93	35,04	25,78	2,00	4,47	182,39
2.028	99,0	169,1	27,80	70,88	40,62	33,99	24,99	2,01	4,40	176,89
2.029	99,0	170,0	25,00	68,82	39,43	33,04	24,27	2,02	4,35	171,94
2.030	99,0	170,0	25,00	68,95	39,50	33,23	24,33	2,20	4,47	172,67
2.031	99,0	170,0	25,00	69,14	39,61	33,37	24,42	2,28	4,57	173,39
2.032	99,0	170,0	25,00	69,33	39,71	33,52	24,51	2,37	4,67	174,10
2.033	99,0	170,0	25,00	69,51	39,80	33,66	24,59	2,47	4,77	174,80
2.034	99,0	170,0	25,00	69,68	39,90	33,80	24,68	2,56	4,88	175,49
2.035	99,0	170,0	25,00	69,83	39,98	33,93	24,76	2,67	5,00	176,16
2.036	99,0	170,0	25,00	70,07	40,09	34,04	24,84	2,70	5,07	176,83
2.037	99,0	170,0	25,00	70,30	40,20	34,15	24,93	2,74	5,15	177,48
2.038	99,0	170,0	25,00	70,52	40,31	34,26	25,01	2,77	5,24	178,12
2.039	99,0	170,0	25,00	70,74	40,41	34,36	25,10	2,81	5,32	178,75
2.040	99,0	170,0	25,00	70,96	40,51	34,47	25,18	2,84	5,41	179,37
2.041	99,0	170,0	25,00	71,12	40,60	34,57	25,26	2,89	5,53	179,98
2.042	99,0	170,0	25,00	71,27	40,69	34,67	25,34	2,94	5,66	180,57
2.043	99,0	170,0	25,00	71,41	40,77	34,77	25,42	2,99	5,80	181,16
2.044	99,0	170,0	25,00	71,54	40,86	34,87	25,49	3,04	5,94	181,73
2.045	99,0	170,0	25,00	71,66	40,93	34,96	25,56	3,09	6,09	182,29
2.046	99,0	170,0	25,00	71,82	41,03	35,04	25,65	3,11	6,20	182,85
2.047	99,0	170,0	25,00	71,98	41,13	35,12	25,73	3,12	6,31	183,39
2.048	99,0	170,0	25,00	72,13	41,23	35,19	25,81	3,13	6,42	183,92
2.049	99,0	170,0	25,00	72,28	41,32	35,27	25,89	3,14	6,54	184,44
2.050	99,0	170,0	25,00	72,39	41,38	35,36	25,96	3,20	6,68	184,96
2.051	99,0	170,0	25,00	72,50	41,47	35,43	26,04	3,21	6,81	185,46
2.052	99,0	170,0	25,00	72,63	41,55	35,49	26,11	3,22	6,94	185,95
2.053	99,0	170,0	25,00	72,75	41,62	35,56	26,18	3,23	7,08	186,43
2.054	99,0	170,0	25,00	72,87	41,69	35,62	26,25	3,25	7,23	186,90
2.055	99,0	170,0	25,00	72,97	41,76	35,68	26,32	3,26	7,38	187,37
2.056	99,0	170,0	25,00	73,08	41,82	35,73	26,39	3,27	7,53	187,82
2.057	99,0	170,0	25,00	73,18	41,87	35,78	26,45	3,28	7,70	188,26
2.058	99,0	170,0	25,00	73,26	41,91	35,82	26,51	3,29	7,86	188,65
2.059	99,0	170,0	25,00	73,32	41,93	35,85	26,56	3,30	8,03	188,99
2.060	99,0	170,0	25,00	73,32	41,93	35,85	26,59	3,30	8,19	189,18



TABELA 9.2 – VOLUME DE RESERVAÇÃO

ANO	VOLUME DE RESERVAÇÃO (m3)						TOTAL
	ETA R 01	ALTO DA GUIA R 03	PLANALTO BELA VISTA R 04	PLANALTO SAMBAÍBA R 05	FILADELFO R 06	N. SRA. DA GUIA ZONA ALTA	
2.019	2.859	1.640	1.347	994	47	152	7.037
2.020	2.742	1.573	1.293	959	46	147	6.760
2.025	2.252	1.291	1.076	792	57	133	5.602
2.030	1.986	1.138	957	701	63	129	4.973
2.035	2.011	1.151	977	713	77	144	5.074
2.040	2.044	1.400	1.191	870	98	187	5.790
2.045	2.064	1.179	1.007	736	89	175	5.250
2.050	2.085	1.192	1.018	748	92	192	5.327
2.055	2.522	1.443	1.233	910	113	255	6.475
2.060	2.534	1.449	1.239	918	114	278	6.532

Vazões de esgoto

Para determinação das vazões de esgoto foram adotados:

Índice de atendimento (%)

- 4,4% da população (Ano 2019)
- 95,0% da população (Ano 2034-2060)

Quota per capita (q)

- $q = 160,7$ l/hab.dia (Ano 2019)
- $q = 170$ l/hab.dia (Ano 2029-2060)

Coeficiente de variação de consumo

- $K_1 = 1,20$ – coeficiente do dia de maior consumo;
- $K_2 = 1.5$ – coeficiente da hora de maior consumo.
- $K_3 = 0,50$ – coeficiente da hora menor consumo



Coeficiente de retorno esgoto/água

- $C = 0,80$
- $K_2 = 1.5$ – coeficiente da hora de maior consumo.

Vazão de infiltração (l/s) - Extensão de rede ver Tabela 32

$$Q_{inf} = T_i \times L_{rede}$$

- $T_{iinf} = 0,10$ l/s.km

Vazão média (l/s) – Tabela 33

$$Q_{med} = \left(\frac{q \times C \times População}{86.400} \right) + T_i \times L_{rede}$$

Vazão máxima diária (l/s) – Tabela 34

$$Q_{max. dia} = K_1 \times \left(\frac{q \times C \times População}{86.400} \right) + T_i \times L_{rede}$$

Vazão máxima horária (l/s)

$$Q_{max. dia} = K_1 \times K_2 \times \left(\frac{C \times População}{86.400} \right) + T_i \times L_{rede}$$

Nas Tabelas 9.3 a 9.7 são apresentadas, respectivamente, as populações esgotáveis por bacia, as extensões de rede coletora por bacia de esgotamento para determinação das vazões de infiltração, as vazões médias e vazões máximas referidas aos índices de atendimento estabelecidos.



TABELA 9.3 – POPULAÇÃO ATENDIDA POR BACIA DE ESGOTAMENTO

ANO	POPULAÇÃO ATENDIDA (hab.)														ÍNDICE ATEND. (%)	
	BACIAS DE ESGOTAMENTO										ÁREA DE EXPANSÃO					TOTAL
	SB 1	SB 1.1	SB 2	SB 2.1	SB 3	SB 4	SB 5	SB 6	SB 6.1	SB 6.2	SB 1.1 E	SB 6.1 E 1	SB 6.1 E2	SB 6.2 E		
2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.310	0	0	0	2.310	4,4
2020	0	0	3.207	0	571	525	0	0	0	0	2.835	0	0	0	7.138	13,5
2021	0	0	5.132	0	1.803	2.001	0	0	0	0	3.075	0	0	0	12.011	22,6
2022	0	0	7.874	0	2.801	3.108	0	0	0	0	3.202	0	0	0	16.985	31,8
2023	0	0	9.380	2.808	3.093	3.402	0	0	0	0	3.269	0	0	0	21.952	40,9
2024	4.607	0	9.547	2.854	3.150	3.495	0	0	0	0	3.314	0	0	0	26.967	50,0
2025	4.514	0	8.662	2.589	3.324	3.405	3.240	0	0	0	2.986	0	0	0	28.719	53,0
2026	4.365	232	9.070	2.394	3.125	3.416	3.440	1.690	0	0	2.753	0	0	0	30.486	56,0
2027	4.261	246	9.369	2.243	3.112	3.453	3.641	3.365	0	0	2.574	0	0	0	32.264	59,0
2028	4.463	261	8.982	2.123	3.204	3.509	3.841	5.242	0	0	2.430	0	0	0	34.055	62,0
2029	4.321	275	8.453	2.026	3.022	3.354	4.042	5.229	2.825	0	2.313	0	0	0	35.858	65,0
2030	4.606	302	9.155	2.032	3.240	3.595	4.433	5.693	3.969	0	2.310	0	0	0	39.335	71,0
2031	4.742	329	9.636	2.039	3.461	3.840	4.828	6.164	4.267	1.223	2.309	0	0	0	42.838	77,0
2032	4.776	358	9.463	1.799	3.409	3.779	5.207	7.315	4.718	2.414	1.917	839	289	81	46.365	83,0
2033	5.226	390	10.281	1.956	3.713	4.116	5.661	7.966	5.129	2.624	2.079	914	332	93	50.478	90,0
2034	5.488	484	10.874	2.069	3.936	4.363	5.990	8.445	5.428	2.777	2.195	968	371	103	53.491	95,0
2035	5.527	486	10.896	2.075	3.953	4.382	6.005	8.481	5.441	2.784	2.195	972	394	107	53.698	95,0
2036	5.561	487	10.941	2.073	3.981	4.408	6.031	8.475	5.464	2.794	2.195	971	410	109	53.900	95,0
2037	5.591	488	10.985	2.072	4.008	4.434	6.057	8.468	5.488	2.804	2.195	970	428	111	54.098	95,0
2038	5.618	489	11.027	2.071	4.036	4.460	6.084	8.462	5.511	2.814	2.195	968	446	113	54.293	95,0
2039	5.637	489	11.074	2.070	4.065	4.486	6.110	8.455	5.535	2.824	2.195	967	465	115	54.485	95,0
2040	5.578	490	11.107	2.048	4.082	4.505	6.170	8.494	5.588	2.849	2.195	968	485	116	54.674	95,0



CONTINUACONTINUAÇÃO

Ano	População Atendida (hab.)														ÍNDICE ATEND. (%)	
	Bacias de Esgotamento										Área de Expansão					Total
	SB 1	SB 1.1	SB 2	SB 2.1	SB 3	SB 4	SB 5	SB 6	SB 6.1	SB 6.2	SB 1.1 E	SB 6.1 E 1	SB 6.1 E2	SB 6.2 E		
2041	5.611	491	11.131	2.050	4.093	4.517	6.185	8.525	5.600	2.858	2.195	970	514	118	54.859	95,00
2042	5.627	497	11.158	2.052	4.104	4.530	6.200	8.558	5.614	2.867	2.195	973	546	121	55.040	95,00
2043	5.640	499	11.185	2.054	4.116	4.542	6.216	8.590	5.628	2.877	2.195	975	579	123	55.219	95,00
2044	5.655	500	11.204	2.057	4.128	4.555	6.233	8.623	5.642	2.886	2.195	977	614	126	55.394	95,00
2045	5.663	502	11.225	2.059	4.139	4.568	6.249	8.656	5.656	2.896	2.195	980	651	128	55.566	95,00
2046	5.682	503	11.253	2.060	4.148	4.578	6.261	8.684	5.666	2.903	2.195	982	691	131	55.735	95,00
2047	5.697	504	11.278	2.060	4.157	4.588	6.273	8.711	5.677	2.911	2.195	983	732	133	55.900	95,00
2048	5.711	505	11.301	2.061	4.166	4.598	6.284	8.738	5.687	2.919	2.195	985	776	136	56.063	95,00
2049	5.725	506	11.319	2.062	4.174	4.607	6.295	8.765	5.696	2.926	2.197	987	823	139	56.221	95,00
2050	5.723	507	11.316	2.062	4.183	4.616	6.306	8.790	5.705	2.933	2.235	988	872	142	56.378	95,00
2051	5.728	508	11.328	2.062	4.191	4.624	6.316	8.816	5.714	2.940	2.244	990	924	144	56.531	95,00
2052	5.734	509	11.337	2.062	4.198	4.633	6.326	8.840	5.722	2.947	2.253	991	980	147	56.680	95,00
2053	5.737	510	11.343	2.062	4.206	4.641	6.336	8.865	5.731	2.954	2.262	993	1.038	150	56.828	95,00
2054	5.737	510	11.344	2.063	4.213	4.649	6.346	8.890	5.739	2.961	2.271	994	1.100	153	56.971	95,00
2055	5.739	511	11.349	2.062	4.218	4.654	6.352	8.914	5.747	2.967	2.280	996	1.166	156	57.113	95,00
2056	5.739	512	11.353	2.062	4.223	4.659	6.359	8.936	5.752	2.973	2.290	997	1.236	159	57.251	95,00
2057	5.739	513	11.353	2.062	4.223	4.667	6.358	8.959	5.762	2.980	2.299	998	1.309	162	57.385	95,00
2058	5.739	513	11.353	2.062	4.223	4.666	6.358	8.974	5.770	2.986	2.308	999	1.387	166	57.505	95,00
2059	5.739	514	11.353	2.062	4.223	4.673	6.358	8.975	5.776	2.986	2.308	1.002	1.470	169	57.608	95,00
2060	5.739	514	11.366	2.062	4.223	4.673	6.366	8.975	5.783	2.992	2.317	1.003	1.479	172	57.663	95,00



TABELA 9.4 - EXTENSÃO DE REDE COLETORA POR BACIA DE ESGOTAMENTO

ANO	EXTENSÃO DE REDE COLETORA (m)														
	BACIAS DE ESGOTAMENTO										ÁREA DE EXPANSÃO				TOTAL
	SB 1	SB 1.1	SB 2	SB 2.1	SB 3	SB 4	SB 5	SB 6	SB 6.1	SB 6.2	SB 1.1 E	SB 6.1 E 1	SB 6.1 E2	SB 6.2 E	
2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.847	0	0	0	6.847
2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.847	0	0	0	6.847
2021	0	0	2.675	0	0	1.930	0	0	0	0	6.847	0	0	0	11.452
2022	0	0	8.171	0	0	5.958	0	0	0	0	0	0	0	0	14.129
2023	0	0	14.522	0	0	9.739	0	0	0	0	0	0	0	0	24.261
2024	0	0	19.634	0	0	13.226	0	0	0	0	0	0	0	0	32.860
2025	0	0	22.130	0	17.487	16.037	16.707	0	0	0	0	0	0	0	72.361
2026	4.023	1.571	23.239	5.529	16.405	16.084	17.730	996	0	0	1.704	0	0	0	87.281
2027	7.728	1.665	24.054	5.188	16.296	16.255	18.754	7.828	0	0	3.186	0	0	0	100.954
2028	11.960	1.759	23.108	4.919	16.740	16.511	19.777	15.268	0	0	4.513	0	0	0	114.553
2029	15.225	1.853	21.789	4.700	15.753	15.777	20.798	15.223	2.963	0	5.727	0	0	0	119.810
2030	20.208	2.032	23.690	4.713	16.817	16.875	22.529	16.538	4.160	0	7.150	0	0	0	134.710
2031	20.788	2.204	24.853	4.712	17.863	17.925	24.443	17.841	4.465	3.187	7.327	0	0	0	145.606
2032	21.006	2.386	24.357	4.146	17.524	17.565	26.299	21.124	4.935	6.278	6.235	5.755	5.697	2.760	166.065
2033	22.778	2.587	26.411	4.496	19.002	19.046	28.517	22.951	5.362	6.808	6.930	6.397	6.258	2.993	180.534
2034	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	24.275	5.671	7.186	7.498	6.921	6.693	3.159	191.062
2035	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	24.323	5.682	7.186	7.685	7.094	6.781	3.159	191.571
2036	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	24.372	5.694	7.186	7.877	7.271	6.871	3.159	192.089
2037	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	24.420	5.705	7.186	8.074	7.453	6.961	3.159	192.619
2038	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	24.469	5.716	7.186	8.276	7.639	7.053	3.159	193.159
2039	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	24.518	5.728	7.186	8.483	7.830	7.146	3.159	193.710
2040	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	24.567	5.739	7.186	8.695	8.026	7.240	3.159	194.273

CONTINUACONTINUAÇÃO



ANO	EXTENSÃO DE REDE COLETORA (m)														
	BACIAS DE ESGOTAMENTO										ÁREA DE EXPANSÃO				TOTAL
	SB 1	SB 1.1	SB 2	SB 2.1	SB 3	SB 4	SB 5	SB 6	SB 6.1	SB 6.2	SB 1.1 E	SB 6.1 E 1	SB 6.1 E 2	SB 6.2 E	
2041	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	24.616	5.751	7.186	8.912	8.227	7.335	3.159	194.847
2042	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	24.666	5.762	7.186	9.135	8.432	7.432	3.159	195.432
2043	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	24.715	5.774	7.186	9.364	8.643	7.530	3.159	196.030
2044	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	24.764	5.785	7.186	9.598	8.859	7.629	3.159	196.641
2045	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	24.814	5.797	7.186	9.838	9.081	7.730	3.159	197.264
2046	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	24.864	5.808	7.186	10.084	9.308	7.831	3.159	197.900
2047	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	24.913	5.820	7.186	10.336	9.541	7.935	3.159	198.549
2048	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	24.963	5.832	7.186	10.594	9.779	8.039	3.159	199.212
2049	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	25.013	5.843	7.186	10.859	10.024	8.145	3.159	199.889
2050	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	25.063	5.855	7.186	11.130	10.274	8.252	3.159	200.580
2051	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	25.113	5.867	7.186	11.409	10.531	8.361	3.159	201.286
2052	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	25.163	5.879	7.186	11.694	10.794	8.471	3.159	202.006
2053	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	25.214	5.890	7.186	11.986	11.064	8.583	3.159	202.742
2054	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	25.264	5.902	7.186	12.286	11.341	8.696	3.159	203.494
2055	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	25.315	5.914	7.186	12.593	11.624	8.811	3.159	204.261
2056	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	25.365	5.926	7.186	12.908	11.915	8.927	3.159	205.045
2057	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	25.416	5.938	7.186	13.230	12.213	9.044	3.159	205.846
2058	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	25.467	5.949	7.186	13.561	12.518	9.163	3.159	206.664
2059	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	25.518	5.961	7.186	13.900	12.831	9.284	3.159	207.499
2060	24.044	2.731	27.879	4.745	20.057	20.104	30.101	25.569	5.973	7.186	14.248	13.152	9.406	3.159	208.353



TABELA 9.5 –VAZÃO MÉDIA DE ESGOTO COM INFILTRAÇÃO

ANO	QUOTA per caita (l/hab.dia)	VAZÃO MÉDIA COM INFILTRAÇÃO (l/s)														TOTAL
		BACIAS DE ESGOTAMENTO										ÁREA DE EXPANSÃO				
		SB 1	SB 1.1	SB 2	SB 2.1	SB 3	SB 4	SB 5	SB 6	SB 6.1	SB 6.2	SB 1.1 E	SB 6.1 E1	SB 6.1 E2	SB 6.2 E	
2019	160,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,12	0,00	0,00	0,00	4,12
2020	161,6	0,00	0,00	4,80	0,00	0,85	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	4,93	0,00	0,00	0,00	11,37
2021	162,5	0,00	0,00	7,99	0,00	2,71	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00	5,31	0,00	0,00	0,00	19,22
2022	163,5	0,00	0,00	12,74	0,00	4,24	5,30	0,00	0,00	0,00	0,00	4,85	0,00	0,00	0,00	27,13
2023	164,4	0,00	0,00	15,73	4,27	4,71	6,15	0,00	0,00	0,00	0,00	4,98	0,00	0,00	0,00	35,84
2024	165,3	7,05	0,00	16,58	4,37	4,82	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	5,07	0,00	0,00	0,00	44,56
2025	166,3	6,95	0,00	15,55	3,99	6,87	6,85	6,66	0,00	0,00	0,00	4,60	0,00	0,00	0,00	51,46
2026	167,2	7,16	0,52	16,37	4,26	6,48	6,90	7,10	2,72	0,00	0,00	4,43	0,00	0,00	0,00	55,92
2027	168,1	7,41	0,55	16,99	4,01	6,47	7,00	7,54	6,02	0,00	0,00	4,32	0,00	0,00	0,00	60,31
2028	169,1	8,18	0,58	16,37	3,82	6,69	7,14	7,99	9,74	0,00	0,00	4,26	0,00	0,00	0,00	64,78
2029	170,0	8,32	0,62	15,48	3,66	6,33	6,86	8,44	9,75	4,74	0,00	4,21	0,00	0,00	0,00	68,42
2030	170,0	9,27	0,68	16,78	3,67	6,78	7,35	9,23	10,62	6,66	0,00	4,35	0,00	0,00	0,00	75,39
2031	170,0	9,54	0,74	17,65	3,68	7,23	7,84	10,04	11,49	7,16	2,24	4,37	0,00	0,00	0,00	81,99
2032	170,0	9,62	0,80	17,33	3,25	7,12	7,71	10,83	13,63	7,92	4,43	3,64	1,90	1,02	0,40	89,59
2033	170,0	10,50	0,87	18,82	3,53	7,74	8,38	11,76	14,83	8,61	4,81	3,97	2,08	1,15	0,45	97,51
2034	170,0	11,04	1,04	19,90	3,73	8,20	8,88	12,44	15,72	9,11	5,09	4,20	2,22	1,25	0,48	103,31
2035	170,0	11,10	1,04	19,94	3,74	8,23	8,91	12,46	15,78	9,13	5,10	4,22	2,24	1,30	0,48	103,68
2036	170,0	11,16	1,04	20,01	3,74	8,27	8,95	12,50	15,78	9,17	5,12	4,24	2,26	1,33	0,49	104,05
2037	170,0	11,20	1,04	20,08	3,74	8,32	8,99	12,54	15,77	9,21	5,13	4,26	2,27	1,37	0,49	104,42
2038	170,0	11,25	1,04	20,15	3,73	8,36	9,03	12,59	15,77	9,25	5,15	4,28	2,29	1,41	0,49	104,78
2039	170,0	11,28	1,04	20,22	3,73	8,40	9,07	12,63	15,76	9,28	5,16	4,30	2,31	1,45	0,50	105,13
2040	170,0	11,18	1,04	20,27	3,70	8,43	9,10	12,72	15,83	9,37	5,20	4,32	2,33	1,49	0,50	105,49

Continua ...



ANO	QUOTA per caita (l/hab.dia)	VAZÃO MÉDIA COM INFILTRAÇÃO (l/s)														TOTAL
		BACIAS DE ESGOTAMENTO										ÁREA DE EXPANSÃO				
		SB 1	SB 1.1	SB 2	SB 2.1	SB 3	SB 4	SB 5	SB 6	SB 6.1	SB 6.2	SB 1.1 E	SB 6.1 E1	SB 6.1 E2	SB 6.2 E	
2041	170,0	11,24	1,05	20,31	3,70	8,45	9,12	12,75	15,88	9,39	5,22	4,35	2,35	1,54	0,50	105,84
2042	170,0	11,26	1,06	20,35	3,70	8,47	9,14	12,77	15,94	9,41	5,23	4,37	2,37	1,60	0,51	106,18
2043	170,0	11,28	1,06	20,39	3,71	8,48	9,16	12,80	15,99	9,44	5,25	4,39	2,40	1,66	0,51	106,52
2044	170,0	11,31	1,06	20,42	3,71	8,50	9,18	12,82	16,05	9,46	5,26	4,41	2,42	1,73	0,51	106,86
2045	170,0	11,32	1,06	20,46	3,72	8,52	9,20	12,85	16,11	9,48	5,28	4,44	2,45	1,80	0,52	107,19
2046	170,0	11,35	1,06	20,50	3,72	8,54	9,22	12,86	16,16	9,50	5,29	4,46	2,48	1,87	0,52	107,52
2047	170,0	11,37	1,07	20,54	3,72	8,55	9,23	12,88	16,20	9,52	5,30	4,49	2,50	1,95	0,53	107,85
2048	170,0	11,39	1,07	20,58	3,72	8,56	9,25	12,90	16,25	9,53	5,31	4,51	2,53	2,03	0,53	108,17
2049	170,0	11,42	1,07	20,61	3,72	8,58	9,26	12,92	16,30	9,55	5,32	4,54	2,56	2,11	0,53	108,49
2050	170,0	11,41	1,07	20,60	3,72	8,59	9,28	12,94	16,34	9,57	5,34	4,63	2,58	2,20	0,54	108,80
2051	170,0	11,42	1,07	20,62	3,72	8,60	9,29	12,95	16,39	9,58	5,35	4,67	2,61	2,29	0,54	109,11
2052	170,0	11,43	1,07	20,63	3,72	8,61	9,30	12,97	16,43	9,60	5,36	4,72	2,64	2,39	0,55	109,42
2053	170,0	11,43	1,08	20,64	3,72	8,63	9,32	12,98	16,48	9,61	5,37	4,76	2,67	2,49	0,55	109,73
2054	170,0	11,44	1,08	20,64	3,72	8,64	9,33	13,00	16,52	9,62	5,38	4,80	2,70	2,60	0,56	110,03
2055	170,0	11,44	1,08	20,65	3,72	8,65	9,34	13,01	16,56	9,64	5,39	4,85	2,73	2,72	0,56	110,33
2056	170,0	11,44	1,08	20,66	3,72	8,65	9,34	13,02	16,60	9,65	5,40	4,89	2,76	2,84	0,57	110,62
2057	170,0	11,44	1,08	20,66	3,72	8,65	9,36	13,02	16,64	9,66	5,41	4,94	2,79	2,97	0,57	110,91
2058	170,0	11,44	1,08	20,66	3,72	8,65	9,36	13,02	16,67	9,68	5,42	4,99	2,83	3,10	0,58	111,18
2059	170,0	11,44	1,08	20,66	3,72	8,65	9,37	13,02	16,68	9,69	5,42	5,02	2,86	3,24	0,58	111,43
2060	170,0	11,44	1,08	20,68	3,72	8,65	9,37	13,03	16,68	9,70	5,43	5,07	2,89	3,27	0,59	111,60



TABELA 9.6 – VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA COM INFILTRAÇÃO

ANO	QUOTA per caita (l/hab.dia)	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA COM INFILTRAÇÃO (l/s)														TOTAL	
		BACIAS DE ESGOTAMENTO										ÁREA DE EXPANSÃO					
		SB 1	SB 1.1	SB 2	SB 2.1	SB 3	SB 4	SB 5	SB 6	SB 6.1	SB 6.2	SB 1.1 E	SB 6.1 E 1	SB 6.1 E 2	SB 6.2 E		
2019	160,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,81	0,00	0,00	0,00	4,81
2020	161,6	0,00	0,00	5,76	0,00	1,03	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,78	0,00	0,00	0,00	13,50
2021	162,5	0,00	0,00	9,53	0,00	3,26	3,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,24	0,00	0,00	0,00	22,83
2022	163,5	0,00	0,00	15,12	0,00	5,09	6,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,82	0,00	0,00	0,00	32,27
2023	164,4	0,00	0,00	18,59	5,13	5,65	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,97	0,00	0,00	0,00	42,53
2024	165,3	8,46	0,00	19,50	5,24	5,78	7,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,09	0,00	0,00	0,00	52,81
2025	166,3	8,34	0,00	18,22	4,78	7,89	7,89	7,66	0,00	0,00	0,00	0,00	5,52	0,00	0,00	0,00	60,30
2026	167,2	8,51	0,59	19,17	5,00	7,45	7,95	8,16	3,24	0,00	0,00	0,00	5,29	0,00	0,00	0,00	65,36
2027	168,1	8,73	0,63	19,90	4,71	7,44	8,08	8,68	7,07	0,00	0,00	0,00	5,13	0,00	0,00	0,00	70,36
2028	169,1	9,58	0,67	19,19	4,48	7,69	8,24	9,19	11,38	0,00	0,00	0,00	5,02	0,00	0,00	0,00	75,44
2029	170,0	9,68	0,70	18,15	4,30	7,28	7,91	9,71	11,40	5,63	0,00	0,00	4,94	0,00	0,00	0,00	79,71
2030	170,0	10,72	0,77	19,66	4,31	7,80	8,48	10,63	12,41	7,91	0,00	0,00	5,08	0,00	0,00	0,00	87,77
2031	170,0	11,04	0,84	20,69	4,32	8,32	9,05	11,56	13,43	8,51	2,63	0,00	5,09	0,00	0,00	0,00	95,48
2032	170,0	11,12	0,91	20,31	3,81	8,19	8,90	12,47	15,93	9,41	5,19	0,00	4,25	2,16	1,12	0,43	104,19
2033	170,0	12,15	0,99	22,06	4,14	8,91	9,68	13,54	17,34	10,22	5,64	0,00	4,62	2,37	1,25	0,47	113,40
2034	170,0	12,77	1,19	23,33	4,38	9,44	10,25	14,32	18,38	10,82	5,96	0,00	4,89	2,52	1,37	0,51	120,15
2035	170,0	12,84	1,19	23,37	4,39	9,47	10,29	14,35	18,45	10,85	5,98	0,00	4,91	2,55	1,42	0,52	120,59
2036	170,0	12,91	1,19	23,45	4,39	9,52	10,34	14,40	18,45	10,89	6,00	0,00	4,93	2,56	1,46	0,52	121,02
2037	170,0	12,96	1,19	23,54	4,39	9,58	10,38	14,45	18,44	10,94	6,01	0,00	4,95	2,58	1,50	0,53	121,45
2038	170,0	13,02	1,20	23,62	4,39	9,63	10,43	14,50	18,43	10,98	6,03	0,00	4,97	2,59	1,55	0,53	121,87
2039	170,0	13,05	1,20	23,70	4,38	9,68	10,48	14,55	18,42	11,03	6,05	0,00	4,99	2,61	1,59	0,53	122,29
2040	170,0	12,94	1,20	23,77	4,34	9,72	10,52	14,66	18,50	11,13	6,10	0,00	5,01	2,63	1,64	0,53	122,70

Continuacontinuação



ANO	QUOTA per capita (l/hab.dia)	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA COM INFILTRAÇÃO (l/s)														TOTAL
		BACIAS DE ESGOTAMENTO										ÁREA DE EXPANSÃO				
		SB 1	SB 1.1	SB 2	SB 2.1	SB 3	SB 4	SB 5	SB 6	SB 6.1	SB 6.2	SB 1.1 E	SB 6.1 E 1	SB 6.1 E2	SB 6.2 E	
2041	170,0	13,00	1,20	23,81	4,35	9,74	10,54	14,69	18,57	11,15	6,12	5,04	2,66	1,71	0,54	123,11
2042	170,0	13,03	1,21	23,86	4,35	9,76	10,57	14,72	18,63	11,18	6,13	5,06	2,68	1,77	0,54	123,51
2043	170,0	13,06	1,22	23,91	4,35	9,78	10,59	14,75	18,70	11,21	6,15	5,08	2,71	1,85	0,55	123,91
2044	170,0	13,09	1,22	23,95	4,36	9,80	10,61	14,78	18,76	11,24	6,17	5,10	2,73	1,92	0,55	124,30
2045	170,0	13,10	1,22	23,99	4,36	9,82	10,64	14,81	18,83	11,26	6,19	5,13	2,76	2,00	0,56	124,68
2046	170,0	13,14	1,22	24,04	4,36	9,84	10,66	14,84	18,89	11,28	6,20	5,15	2,79	2,09	0,56	125,07
2047	170,0	13,16	1,22	24,09	4,37	9,86	10,68	14,86	18,95	11,30	6,22	5,18	2,81	2,18	0,57	125,44
2048	170,0	13,19	1,23	24,13	4,37	9,87	10,70	14,88	19,00	11,32	6,23	5,20	2,84	2,27	0,57	125,82
2049	170,0	13,22	1,23	24,17	4,37	9,89	10,71	14,90	19,06	11,34	6,25	5,24	2,87	2,37	0,58	126,19
2050	170,0	13,21	1,23	24,16	4,37	9,91	10,73	14,92	19,11	11,36	6,26	5,34	2,89	2,47	0,58	126,55
2051	170,0	13,22	1,23	24,19	4,37	9,92	10,75	14,94	19,16	11,38	6,27	5,38	2,92	2,58	0,59	126,91
2052	170,0	13,23	1,23	24,20	4,37	9,94	10,76	14,96	19,21	11,40	6,29	5,43	2,95	2,70	0,59	127,26
2053	170,0	13,24	1,24	24,21	4,37	9,95	10,78	14,98	19,27	11,41	6,30	5,47	2,98	2,82	0,60	127,62
2054	170,0	13,24	1,24	24,22	4,37	9,96	10,79	15,00	19,32	11,43	6,31	5,52	3,01	2,95	0,61	127,96
2055	170,0	13,24	1,24	24,23	4,37	9,97	10,80	15,01	19,37	11,45	6,32	5,57	3,04	3,08	0,61	128,31
2056	170,0	13,25	1,24	24,23	4,37	9,98	10,81	15,02	19,41	11,46	6,34	5,62	3,07	3,23	0,62	128,64
2057	170,0	13,24	1,24	24,23	4,37	9,98	10,83	15,02	19,46	11,48	6,35	5,67	3,11	3,38	0,62	128,98
2058	170,0	13,24	1,24	24,23	4,37	9,98	10,82	15,02	19,50	11,49	6,36	5,72	3,14	3,54	0,63	129,29
2059	170,0	13,24	1,24	24,23	4,37	9,98	10,84	15,02	19,50	11,51	6,36	5,75	3,17	3,70	0,63	129,56
2060	170,0	13,24	1,24	24,26	4,37	9,98	10,84	15,03	19,51	11,52	6,37	5,80	3,21	3,73	0,64	129,75



TABELA 9.7 – VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA COM INFILTRAÇÃO

ANO	QUOTA per capita (l/hab.dia)	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA COM INFILTRAÇÃO (l/s)														TOTAL	
		BACIAS DE ESGOTAMENTO										ÁREA DE EXPANSÃO					
		SB 1	SB 1.1	SB 2	SB 2.1	SB 3	SB 4	SB 5	SB 6	SB 6.1	SB 6.2	SB 1.1 E	SB 6.1 E 1	SB 6.1 E2	SB 6.2 E		
2019	160,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,87	0,00	0,00	0,00	6,87
2020	161,6	0,00	0,00	8,64	0,00	1,54	1,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,32	0,00	0,00	0,00	19,91
2021	162,5	0,00	0,00	14,17	0,00	4,88	5,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,01	0,00	0,00	0,00	33,67
2022	163,5	0,00	0,00	22,27	0,00	7,63	9,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,72	0,00	0,00	0,00	47,70
2023	164,4	0,00	0,00	27,15	7,69	8,48	10,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,96	0,00	0,00	0,00	62,57
2024	165,3	12,69	0,00	28,27	7,86	8,68	10,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,13	0,00	0,00	0,00	77,58
2025	166,3	12,51	0,00	26,22	7,18	10,96	11,04	10,65	0,00	0,00	0,00	0,00	8,28	0,00	0,00	0,00	86,84
2026	167,2	12,57	0,80	27,60	7,22	10,35	11,13	11,36	4,81	0,00	0,00	0,00	7,84	0,00	0,00	0,00	93,68
2027	168,1	12,71	0,86	28,65	6,80	10,35	11,30	12,08	10,21	0,00	0,00	0,00	7,53	0,00	0,00	0,00	100,49
2028	169,1	13,77	0,91	27,63	6,48	10,70	11,54	12,80	16,30	0,00	0,00	0,00	7,30	0,00	0,00	0,00	107,43
2029	170,0	13,77	0,96	26,13	6,21	10,14	11,08	13,53	16,34	8,30	0,00	0,00	7,13	0,00	0,00	0,00	113,58
2030	170,0	15,07	1,06	28,31	6,23	10,86	11,87	14,81	17,78	11,66	0,00	0,00	7,26	0,00	0,00	0,00	124,92
2031	170,0	15,51	1,15	29,79	6,25	11,59	12,67	16,12	19,25	12,54	3,78	0,00	7,28	0,00	0,00	0,00	135,93
2032	170,0	15,63	1,25	29,25	5,51	11,41	12,46	17,38	22,84	13,86	7,47	0,00	6,06	2,95	1,39	0,51	147,98
2033	170,0	17,08	1,36	31,77	5,99	12,42	13,57	18,89	24,87	15,07	8,12	0,00	6,58	3,23	1,57	0,56	161,07
2034	170,0	17,95	1,65	33,60	6,34	13,16	14,37	19,98	26,35	15,95	8,59	0,00	6,97	3,44	1,72	0,61	170,67
2035	170,0	18,06	1,65	33,66	6,35	13,21	14,43	20,02	26,46	15,98	8,61	0,00	6,99	3,46	1,79	0,62	171,30
2036	170,0	18,16	1,65	33,79	6,35	13,28	14,50	20,10	26,45	16,05	8,63	0,00	7,01	3,48	1,85	0,63	171,93
2037	170,0	18,25	1,66	33,91	6,35	13,36	14,57	20,17	26,44	16,12	8,66	0,00	7,03	3,49	1,91	0,63	172,54
2038	170,0	18,32	1,66	34,03	6,34	13,44	14,65	20,25	26,42	16,19	8,69	0,00	7,05	3,51	1,97	0,64	173,15
2039	170,0	18,38	1,66	34,16	6,34	13,52	14,72	20,32	26,41	16,25	8,72	0,00	7,07	3,52	2,03	0,64	173,75
2040	170,0	18,21	1,66	34,26	6,28	13,57	14,77	20,49	26,52	16,41	8,79	0,00	7,09	3,55	2,10	0,64	174,34

Continua ...



ANO	QUOTA per capita (l/hab.dia)	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA COM INFILTRAÇÃO (l/s)														TOTAL
		BACIAS DE ESGOTAMENTO										ÁREA DE EXPANSÃO				
		SB 1	SB 1.1	SB 2	SB 2.1	SB 3	SB 4	SB 5	SB 6	SB 6.1	SB 6.2	SB 1.1 E	SB 6.1 E 1	SB 6.1 E 2	SB 6.2 E	
2041	170,0	18,30	1,66	34,33	6,28	13,60	14,81	20,53	26,62	16,44	8,82	7,11	3,57	2,19	0,65	174,92
2042	170,0	18,35	1,68	34,40	6,29	13,63	14,84	20,58	26,71	16,48	8,84	7,13	3,60	2,29	0,66	175,49
2043	170,0	18,38	1,69	34,48	6,30	13,67	14,88	20,62	26,81	16,52	8,87	7,15	3,63	2,39	0,66	176,06
2044	170,0	18,43	1,69	34,53	6,30	13,70	14,92	20,67	26,91	16,56	8,90	7,18	3,66	2,50	0,67	176,61
2045	170,0	18,45	1,69	34,59	6,31	13,73	14,95	20,71	27,01	16,61	8,92	7,20	3,68	2,62	0,68	177,16
2046	170,0	18,50	1,70	34,67	6,31	13,76	14,98	20,75	27,09	16,64	8,95	7,23	3,71	2,74	0,69	177,71
2047	170,0	18,55	1,70	34,74	6,31	13,78	15,01	20,78	27,17	16,67	8,97	7,25	3,74	2,87	0,69	178,24
2048	170,0	18,58	1,70	34,81	6,31	13,81	15,04	20,82	27,26	16,70	8,99	7,28	3,77	3,00	0,70	178,77
2049	170,0	18,63	1,71	34,86	6,32	13,83	15,06	20,85	27,33	16,72	9,01	7,31	3,80	3,15	0,71	179,28
2050	170,0	18,62	1,71	34,85	6,32	13,86	15,09	20,88	27,41	16,75	9,03	7,45	3,83	3,30	0,72	179,80
2051	170,0	18,63	1,71	34,88	6,32	13,88	15,11	20,91	27,49	16,78	9,05	7,50	3,86	3,46	0,73	180,30
2052	170,0	18,65	1,71	34,91	6,32	13,90	15,14	20,93	27,56	16,80	9,07	7,55	3,89	3,62	0,73	180,79
2053	170,0	18,66	1,72	34,93	6,32	13,92	15,16	20,96	27,64	16,83	9,09	7,61	3,92	3,80	0,74	181,29
2054	170,0	18,66	1,72	34,93	6,32	13,94	15,18	20,99	27,71	16,85	9,11	7,66	3,95	3,99	0,75	181,77
2055	170,0	18,66	1,72	34,94	6,32	13,96	15,20	21,01	27,79	16,87	9,13	7,72	3,98	4,18	0,76	182,25
2056	170,0	18,67	1,72	34,96	6,32	13,97	15,21	21,03	27,85	16,89	9,14	7,78	4,02	4,39	0,77	182,71
2057	170,0	18,66	1,73	34,96	6,32	13,97	15,23	21,03	27,92	16,92	9,16	7,84	4,05	4,61	0,78	183,18
2058	170,0	18,66	1,73	34,96	6,32	13,97	15,23	21,03	27,97	16,94	9,18	7,90	4,08	4,85	0,78	183,60
2059	170,0	18,66	1,73	34,96	6,32	13,97	15,25	21,03	27,98	16,96	9,18	7,93	4,12	5,09	0,79	183,97
2060	170,0	18,66	1,73	34,99	6,32	13,97	15,25	21,05	27,99	16,98	9,20	7,99	4,16	5,13	0,80	184,21



10 ANÁLISE DOS ESTUDOS E PROJETOS ELABORADOS

10.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de produção de água tratada existente foi construído na década de 1980 e os relatórios dos dimensionamentos não estão disponíveis.

Recentemente a ETA foi ampliada com a construção de mais um conjunto de decantadores, floculadores e filtros. As unidades construídas basearam-se nas dimensões e características dos módulos existentes.

10.1.1 PROJETO DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ADUÇÃO, RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA

O Projeto de Melhoria e Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água, elaborado pela AGESPISA em 2009, definiu a ampliação da capacidade de tratamento de água, adução, reservação e distribuição de água tratada.

Para a ETA foi proposta a construção de mais uma unidade de floculação, decantação e filtro com as mesmas características dos módulos existentes.

Para o sistema de adução, reservação e distribuição de água foram projetados três reservatórios, a serem abastecidos pelo reservatório da ETA, que serão construídos nos bairros Cajueiro, Morro do Tiro (Planalto Bela Vista) e Meladão, conforme esquema mostrado na Figura 10.1. As características das unidades projetadas são apresentadas na Tabela a seguir.

TABELA 10.1 – CARACTERÍSTICAS DAS OBRAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROJETADAS

Sistema	Reservatório	Adução	Rede Distribuição
Cajueiro	V = 800 m ³ Concreto	L = 2.306 Ø 200mm - PVC DEFoFo	L = 5.863 m Ø 50 a 150mm - PVC



Morro do Tiro	V = 1500 m ³ Concreto	L = 2.242m Ø 250mm - PVC DEFoFo	L = 6.537 Ø 50 a 200mm – PVC
Meladão	V = 800m ³ Concreto	L – 4.754,46m Ø 250mm - PVC DEFoFo	L = 8.601m Ø 50 a 200mm – PVC

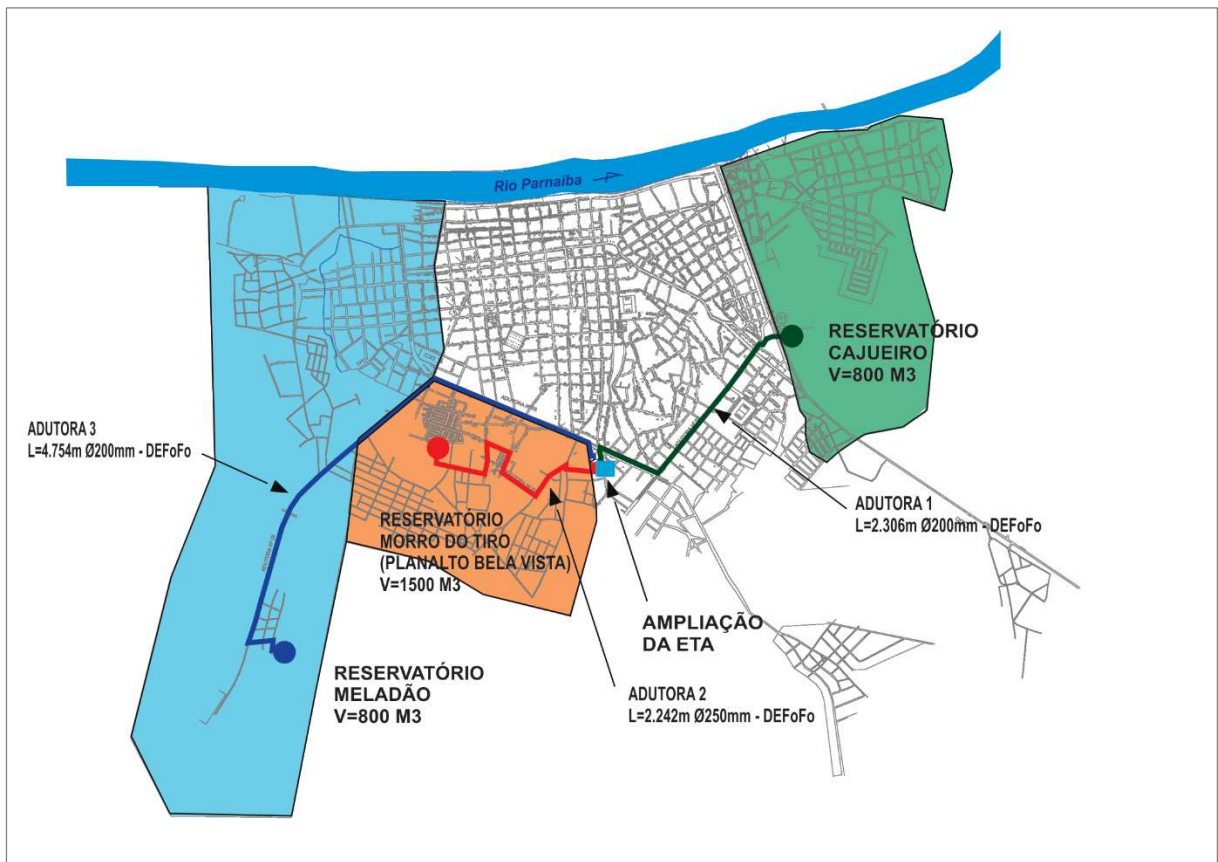


FIGURA 10.1 - ESQUEMA DA AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

10.1.2 OBRAS EXECUTADAS

As obras de ampliação da estação de tratamento de água e do sistema de adução, reservação e distribuição foram concluídas no ano de 2017.

O reservatório Cajueiro teve sua locação alterada em relação ao projeto e foi construída na região do Alto da Cruz com denominação reservatório Planalto Sambaíba e o reservatório Meladão foi construído na parte Leste do Conjunto Habitacional Filadelfo Freire



de Castro. A linha de adução ao reservatório Filadelfo não foi construída e é abastecida pelos poços profundos existentes (P7, P8 e P9).

A alimentação dos reservatórios Planalto Bela Vista (Morro do Tiro) e Planalto Sambaíba é feita por recalque com os conjuntos motobombas instalados na estação elevatória construída junto ao reservatório da ETA.

Além da rede de distribuição forma executadas 1550 ligações domiciliares.

A rede de distribuição da região central de Florianópolis foi executada com tubos de cimento amianto, conforme mostrado na Figura 10.2. A AGESPISA executou parcialmente a substituição por tubos de PVC rígido, restando substituir aproximadamente 5 km de tubulação.



FIGURA 10.2 – REDE DE DISTRIBUIÇÃO COM TUBOS DE CIMENTO AMIANTO



10.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O projeto do sistema de esgotamento sanitário foi elaborado no trabalho denominado Reformulação do Projeto Básico da cidade de Floriano pela empresa Maciel Engenharia e Representações e concluído no ano de 2007.

A área urbana foi dividida em 9 subacias de esgotamento: Bacias 1, 2, 3, 4, 5, 6, 2.1, 6.1 e 6.2. A concepção previa a implantação de redes coletoras para concentração e tratamento dos esgotos em quatro estações de tratamento, sendo três RAFA's (Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente) seguidos por decantadores secundários e uma Lagoa Facultativa.

A concepção do sistema de esgotamento sanitário de Floriano, mostrada na Figura 10.3, considerou que os efluentes da Bacia 1 seriam recalcados pela estação elevatória EE1 para tratamento no RAFA 1, os esgotos da Bacia 2 recalcados pela EE2 para tratamento no RAFA 2 e os esgotos das Bacia 3 e 4 recalcados pela EE3 e tratados no RAFA 3. Os esgotos das bacias 5 e 6 seriam concentrados na EE4 para tratamento em lagoa de estabilização.

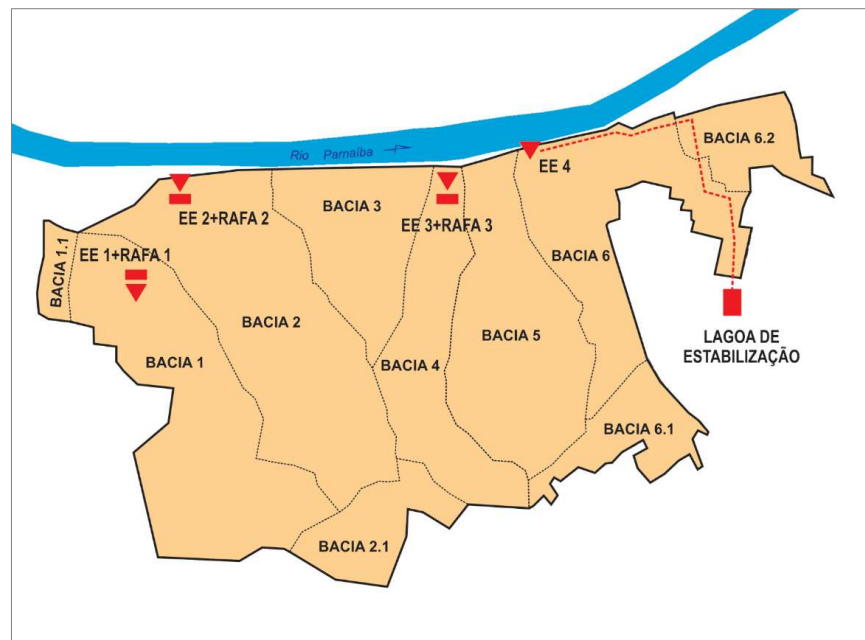


FIGURA 10.3 – ESQUEMA DO SISTEMA DE TRANSPORTE, ELEVAÇÃO E TRATAMENTO – REFORMULAÇÃO DO PROJETO BÁSICO - NOVAES



Foram projetadas 166,03 km de rede coletora e coletores tronco no diâmetro de Ø150 a Ø400mm

Bacia	Extensão (m)
B 1	25.308,78
B 1.1	2.828,98
B 2	28.765,47
B3	20.903,22
B4	20.744,68
B5	31.684,55
B6	25.047,17
B 6.1	5.828,87
Total	166.027,77

As vazões afluentes nas estações elevatórias estão apresentadas na Tabela a seguir:

TABELA 10.2 – VAZÕES AFLUENTES NAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO

Estação Elevatória	População Atendida (hab.)	Vazão Final (l/s)	Bacias Contribuintes	Estação de Tratamento
EE1	11.557	23,56	Bacia 1	RAFA 1
EE2	15.159	30,15	Bacia 2	RAFA 2
EE3	16.435	34,47	Bacias 3 e 4	RAFA 3
EE4	29.750	59,19	Bacias 5 e 6	Lagoa de estabilização



10.2.1 REVISÃO DO PROJETO E OBRAS EXECUTADAS

Revisão do projeto

O projeto de Reformulação do Projeto Básico da cidade de Florianópolis foi revisado pela CODEVASF que atua como órgão fiscalizador das obras definidas para a primeira etapa. A revisão do projeto alterou a concepção inicial com a concentração dos esgotos de toda área urbana em uma única estação de tratamento do tipo lagoa de estabilização a jusante do bairro Riacho Fundo, na margem direita do rio Parnaíba. A ETE é composta por uma lagoa anaeróbia, uma facultativa e duas lagoas de maturação.

Desta forma os esgotos da bacia 1 serão recalcados pela EE1 para cabeceira da rede coletora da Bacia 2 e recebendo a contribuição desta bacia será recalcada pela EE2 para Bacia 3. Os esgotos das Bacias 3 e 4 serão recalcados para a EE 4 recebendo as contribuições das Bacia 5 e 6. A EE4 recalcará a totalidade dos esgotos para a EE 5 e desta para estação de tratamento, conforme mostrado na Figura.

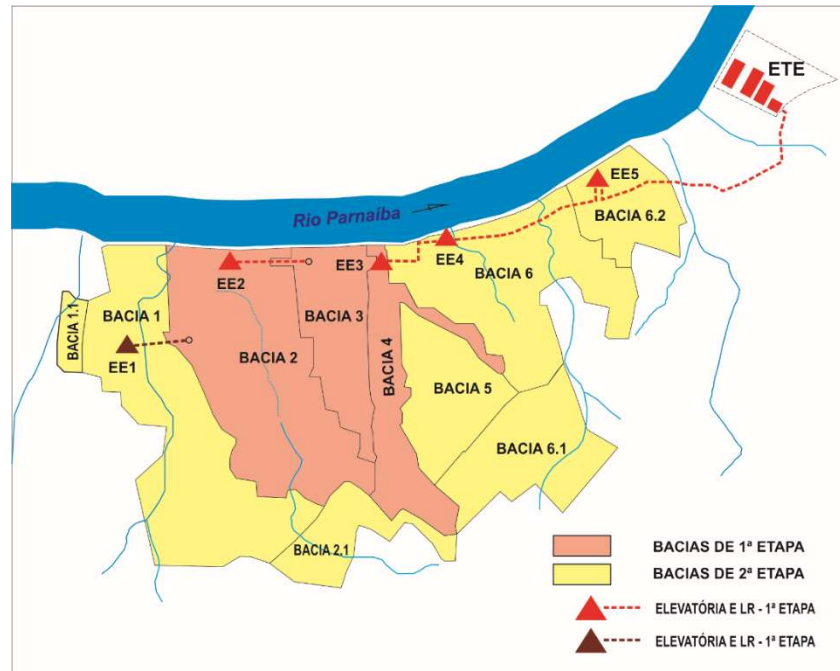


FIGURA 10.4 – NOVA CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTE E TRATAMENTO DE ESGOTO – CODEVASF



De acordo com o desenho do arquivo “ACAD-LEV PLANIALTIMETRICO EBS E EMISSARIOCORRIGIDO.dwg” elaborado pela CODEVASF, os emissários de recalque das bacias de 1ª Etapa passam a ter as seguintes extensões:

- Emissário EE 2 = 436,85 m
- Emissário EE 3 = 838,15m
- Emissário EE 4 = 1.669,35m
- Emissário EE 5 = 2.560,70m

Obras executadas

A Prefeitura Municipal de Florianópolis/CODEVASF executou, com recursos do PAC, a rede coletora das Bacia 3 e 4, conforme indicado na Figura a seguir.

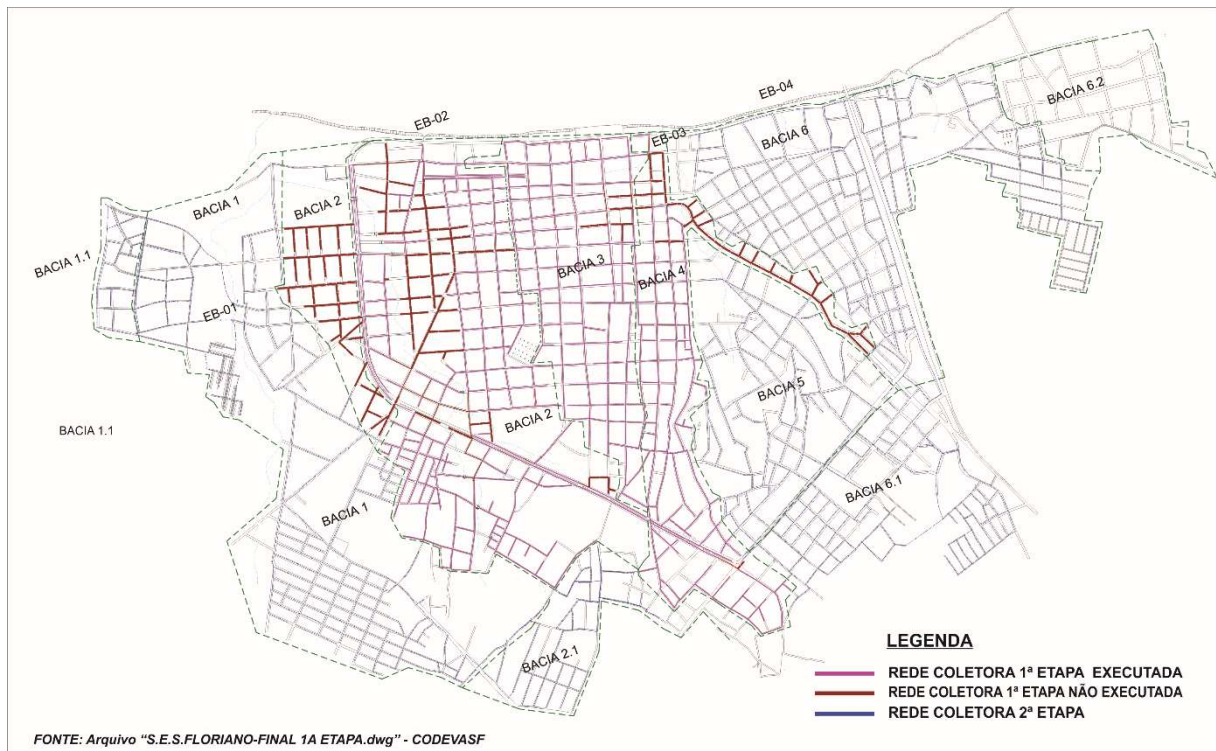


FIGURA 10.5 – REDE COLETORA DE 1ª ETAPA DE OBRAS EXECUTADA E NÃO EXECUTADA



11 PROPOSIÇÕES DE OBRAS DE MELHORIAS E AMPLIAÇÃO PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Conforme diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e das obras de ampliação executadas descritos anteriormente, propõe-se para o Plano Municipal de Água e Esgoto de Floriano as descritas e pré-dimensionadas a seguir:

11.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

De acordo com diagnóstico da estação de tratamento de água, com as intervenções recomendadas para os processos unitários da ETA, a instalação tem capacidade suficiente para atender as demandas atuais e futuras. A ETA foi ampliada recentemente e com as melhorias nas unidades de processo terá capacidade para tratar até 330 l/s.

A captação de água bruta necessita de obra emergencial tanto para as instalações eletromecânicas e hidromecânicas quanto para o sistema elétrico de força e acionamento das bombas. A adutora de água bruta também apresenta problemas de vazamentos e segurança.

. Desta forma, a vazão máxima diária a ser aduzida será de:

$$Q_{max.} = (K1 \times P \times \frac{q}{(1 - \frac{IP}{100})}) \times \frac{24}{86.400 \times T}$$

Onde:

	Ano 2020	Ano 2059
População atendida (hab.)	51.869	59997
Quota <i>per capita</i> (l/hab.dia)	161,6	170,0



Índice de perda total (%)	55,4	30,0
Vazão de adução (l/s)	261,03	202,49

Para tempo de funcionamento da ETA de 22h por dia

Vazão de adução estimada (ano 2020)

$$Q_{\text{max dia}} = 285,5 \text{ l/s}$$

Obras e intervenções propostas para o sistema de água

As obras previstas para o sistema de água são mostradas na Figura a seguir e no mapa do Anexo A2.

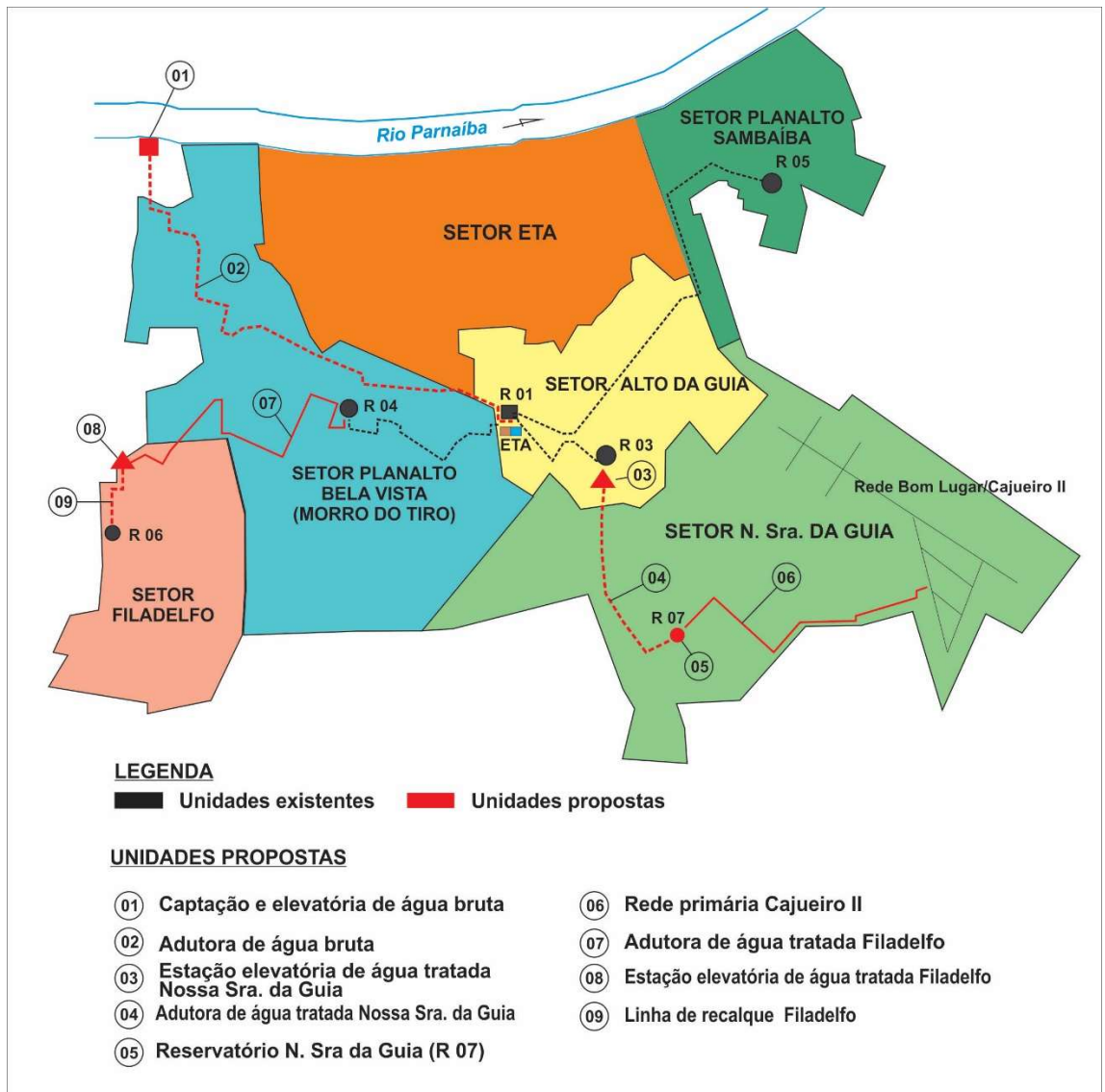


FIGURA 11.1 – OBRAS PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE ÁGUA

Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

Propõe-se a construção de uma nova tomada de água bruta na área da captação existente. As instalações devem considerar a construção de um poço em estrutura de concreto, na margem do rio Paraíba, para instalação de três bombas submersíveis (instalação fixa), sendo duas em operação e uma de reserva para alimentação de poço de sucção da elevatória de água bruta. Serão instaladas duas bombas de eixo vertical com uma em operação e outra de reserva com inversores de frequência.



Captação

- Vazão adotada = 300 l/s;
- Extensão do recalque = 50 m;
- Diâmetro do recalque = Ø450mm – FoFo;
- Desnível geométrico = 8m;
- Altura Manométrica Total = 9m
- Número de conjunto motobomba = 3 (2+1)
- Potência = 60 cv

Adutora de Água Bruta

De acordo com o Relatório do Sistema de Abastecimento de Água de Florianópolis elaborado pela Gerência de Obras da AGESPISA – GEDOB, DE 02/05/2019, a adutora de água bruta existente, construída em 1980 com tubos de ferro fundido dúctil DN 500 mm e extensão de 5km, apresenta constante vazamento em seu percurso e em alguns trechos a tubulação tem caminhamento sob lotes particulares, residenciais e estabelecimentos comerciais.

Desta forma, propõe-se a construção de uma nova linha, porém, tendo em vista a inexistência do cadastro da instalação e de modo a evitar interferências com a adutora existente, indica-se um caminhamento alternativo conforme indicado na mapa do Anexo A2.



Características do sistema de recalque:

- Vazão de adução = 300 l/s;
- Extensão da adutora = 4.700m;
- Diâmetro da adutora = Ø600mm – FoFo;
- Desnível geométrico = 60m;
- Altura Manométrica Total = 70m
- Número de conjunto motobomba = 2 (1 + 1R)
- Potência = 450 cv

Estação de Tratamento de Água

TABELA 11.1 – UNIDADES DE PROCESSO

UNIDADE DE PROCESSO	INTERVENÇÕES
Mistura rápida	Do ponto de vista operacional, a ETA Floriano deve rever a operação do processo de coagulação, possibilitando a implantação de um sistema de pré-alkalinização para o controle adequado do pH de coagulação.
	O sistema de operação do processo de coagulação deve considerar a possibilidade de utilização de bombas dosadoras para o controle das dosagens de coagulante, evitando-se, desta forma, que estas sejam efetuadas manualmente.
	É de grande importância que a prática da pré-cloração seja implantada na ETA Floriano, de forma que seja possível a manutenção de concentrações residuais de cloro livre na



	água decantada em torno de 0,2 mg Cl ₂ /L a 0,5 mg Cl ₂ /L.
Floculadores	Troca dos equipamentos de agitação atualmente instalados no sistema de floculação da ETA Floriano por agitadores de fluxo axial dotados de quatro palhetas inclinadas a 45º e motores dotados de inversores de frequência para controle do gradiente de velocidade.
Decantadores	Reforma de todas as unidades de sedimentação, prevendo-se a instalação de novos módulos de sedimentação de alta taxa e alinhamento das calhas de coleta de água decantada mediante instalação de vertedores triangulares do tipo ajustáveis.
Filtros	Reforma de todas as unidades de filtração, contemplando-se a troca do sistema de drenagem, completa recomposição da camada suporte, meios filtrantes, bem como a troca das válvulas por unidades automatizadas.
	Sugere-se que o sistema de lavagem dos filtros da ETA Floriano seja futuramente adequado para lavagem com ar e água em contracorrente. Desta forma, desativa-se o atual sistema de lavagem superficial e implanta-se um novo sistema de fornecimento de ar por meio de sopradores.

Adução ao Reservatório Filadelfo (R 06)

A adução será feita por derivação na tubulação de saída da rede de distribuição parcialmente por gravidade até o local do poço P 02 (Bairro Rede Nova) com instalação de



booster para pressurização até o reservatório R 06, conforme ilustrado no mapa do Anexo A2.

- Vazão de adução = 3,14 l/s
 - Extensão trecho gravidade = 2.100m
 - Diâmetro do tubo = 75mm – PVC
 - NA min do Reservatório R 04 = 153 m
 - Cota terreno Poço P 02 = 130m
 - Extensão do trecho por recalque = 1.720m
 - Diâmetro do tubo = 75mm – PEAD
 - Cota de chegada do recalque = 160m
- Perda de carga no trecho por gravidade: $\Delta H = 17m$
 - Carga disponível a montante do booster = 136m
 - Perda de carga no trecho por recalque = 15m
 - Carga necessária a jusante do booster = 175m
 - Altura manométrica da bomba = 39 m
 - Número de conjunto motobomba = 2 (1 + 1R)
 - Potência da bomba = 3,5 cv.

Adução ao Reservatório Nossa Sra. da Guia (R 07)

Este reservatório abastecerá os bairros Nossa Senhora da Guia e Cajueiro II e, futuramente, a área de expansão urbana situada ao Sul da cidade entre a rodovia BR 340 e PI 140, conforme mostrado no mapa do Anexo A2

- Vazão de adução = 7,64 l/s
- Extensão da linha de recalque = 1.890m
- Diâmetro do tubo = 100mm - PEAD



-
- Cota do NA min reservatório Alto da Guia (R 03) = 190m
 - Cota de chegada no reservatório Nossa Sra da Guia = 210 m
 - Desnível geométrico = 20m
 - Altura manométrica total = 39m
 - Número de conjunto motobomba = 2 (1+1R)
 - Potência do motor = 12 cv.

Rede primária para o bairro Cajueiro II

- Extensão = 2.750m
- Diâmetro = 100mm- PVC.

Adequação da Estação Elevatória Existente Alto da Guia - R 03

- Vazão de adução para R 03 = 40 l/s
- Vazão de adução para R 07 = 7,64 l/s
- Vazão total = 47,64
- Extensão = 1.020 m
- Diâmetro = 350 mm – FoFo
- Cota da elevatória = 150m
- Cota de chegada no reservatório R 03 = 195 m
- Desnível geométrico = 45 m
- Altura manométrica total = 47 m
- Número de conjunto motobomba = 2 (1 +1R)
- Potência da bomba = 50 cv.



INTERVENÇÃO

Devido ao estado de conservação das bombas existentes e dos quadros de acionamento dos motores, deverá ser instalado novos conjuntos de recalque e sistema elétrico.

Verificação da Estação Elevatória Existente Planalto Bela Vista - R 04 (Morro Do Tiro)

- Vazão de adução para R 04 = 34 l/s
- Vazão de adução para R 07 = 3,14 l/s
- Vazão total de adução = 37,14m
- Extensão = 2.240 m
- Diâmetro = 250 mm – DEFoFo
- Cota da elevatória = 150m
- Cota do NA no reservatório = 168 m
- Desnível geométrico = 18 m
- Altura manométrica total = 23,38m
- Número de conjunto motobomba = 2 (1 +1R)
- Potência da bomba = 25 cv.

De acordo com dados das bombas atualmente instaladas, a vazão de recalque é de 60 m³/h (16,67 l/s), altura manométrica de 21 mca e potência do motor de 15 hp. Para estas condições a velocidade na tubulação (Ø250mm) é de 0,34 l/s.

INTERVENÇÃO

Para atendimento da população futura prevê-se a necessidade de substituir os conjuntos motobombas, a ser verificado no estudo de setorização do sistema de distribuição de água.



Verificação da Estação Elevatória Existente Planalto Sambaíba - R 05

- Vazão de adução para R 05 = 25 l/s
- Extensão = 4.000 m
- Diâmetro = 200 mm – DEFoFo
- Cota da elevatória = 150m
- Cota do NA no reservatório = 155 m
- Desnível geométrico = 5 m
- Altura manométrica total = 19 m
- Número de conjunto motobomba = 2 (1 +1R)
- Potência da bomba = 12 cv.

De acordo com dados das bombas atualmente instaladas, a vazão de recalque é de 60 m³/h (16,67 l/s), altura manométrica de 53 mca e potência do motor de 25 hp. Para estas condições a velocidade na tubulação (Ø200mm) é de 0,50 l/s.

INTERVENÇÃO

Para o local do reservatório construído, o desnível geométrico e altura manométrica total são incompatíveis para as bombas instaladas, segundo dados da placa.

Desta forma, para atender as demandas atuais e futuras, os conjuntos motobomba necessitam ser trocados.

RESUMO DAS OBRAS E INTERVENÇÕES

Na tabela a seguir foram distribuídas ao longo de 35 anos as intervenções das obras para o sistema de esgotamento sanitário de Floriano.



TABELA 11.2- OBRAS E INTERVENÇÕES PARA O SISTEMA DE ÁGUA

UNIDADES DO SISTEMA	ETAPA EMERGENCIAL 2020-2022	ETAPA 1 2023-2025	ETAPA 2 2026 -3035
Captação e elevatória de água bruta	Construção de nova captação e elevatória de água bruta; Entrada de energia, nova subestação e quadros de acionamento das bombas; Sistema de proteção contra descargas atmosféricas		
Adutora de água bruta	Interligação do novo barrilete com a adutora existente; Proteção para transitórios hidráulicos do sistema de	Nova adutora de água bruta	



UNIDADES DO SISTEMA	ETAPA EMERGENCIAL 2020-2022	ETAPA 1 2023-2025	ETAPA 2 2026 -3035
	recalque; Medidor de vazão na entrada da ETA.		
Estação de tratamento de água	Processo Implantação de sistema de pré-alcalinização e pré-cloração; Instalação de bombas dosadoras; Troca dos agitadores dos floculadores; Reforma de todas as unidades	Automação Implantação de sistema de automação das unidades de processo Estrutura e Arquitetura Recuperação estrutural da ETA e reforma arquitetônica.	



UNIDADES DO SISTEMA	ETAPA EMERGENCIAL 2020-2022	ETAPA 1 2023-2025	ETAPA 2 2026 -3035
	de sedimentação e filtração;		
Elevatória de água tratada e reservatórios	Substituição dos conjuntos motobombas do recalque ETA-Alto da Guia (R 03) e quadros de acionamento das bombas. Adequação do quadro de acionamento do booster Alto da Guia para condição de abastecimento.	Substituição dos conjuntos motobombas do recalque ETA-Planalto Bela Vista (R 04) e adequação dos quadros de acionamento das bombas. Substituição dos conjuntos motobombas do recalque ETA-Planalto Sambaíba (R 05) e adequação dos quadros de acionamento das bombas.	Construção do reservatório Nossa Sra. da Guia (R 07) e rede primária para abastecimento do bairro Cajueiro II e zona alta.
Adutora de água tratada		Construção da adutora R 04 – R 06 e booster	



UNIDADES DO SISTEMA	ETAPA EMERGENCIAL 2020-2022	ETAPA 1 2023-2025	ETAPA 2 2026 -3035
		Construção da adutora R 03 – R 07	
Rede de distribuição		Substituição de 5 km de tubo de cimento amianto existente por tubos de PVC rígido; Implantação de setorização piezométrica e zonas de manobra.	
Sistema de supervisão e controle		Implantação de centro de controle operacional, interligando captação/EEAB, ETA, elevatórias de água tratada e reservatórios	



11.2 SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

O sistema de esgoto sanitário existente em Florianópolis atende apenas o empreendimento do Conjunto Habitacional Filadelfo Freire de Castro, composto por rede coletora e uma estação tipo compacta de sistema híbrido anaeróbico/aeróbico. A ETE prevista para tratar uma vazão de 3,73 l/s apresenta problema de funcionamento e na qualidade do efluente final.

A Prefeitura Municipal de Florianópolis/CODEVASF está construindo o sistema de esgoto sanitário das bacias centrais da cidade, correspondente à 1ª Etapa de obras prevista no projeto elaborado.

Para execução das obras, a concepção do sistema de elevação, transporte e tratamento de esgoto foi revisada, conforme descrito no item 10.2.1.

Do total de 166 km de rede coletora projetadas foram construídos 62 km nas bacias centrais da cidade Bacia B 2, Bacia B 3 e Bacia B 4.

Para encaminhamento dos esgotos até a estação de tratamento, em fase de conclusão, é necessário a construção das estações elevatórias e respectivos emissários de recalque e as ligações domiciliares. Na configuração da Reformulação do Projeto Básico (CODEVASF) deverão ser construídas 4 estações elevatórias previstas para primeira etapa de obras.

Para o esgotamento total da cidade serão necessárias as obras para esgotar as bacias B1, B2.1, B5, B6, B6.1, além das bacias de expansão, parte ocupada atualmente.

11.2.1 SISTEMAS DE RECALQUE DE ESGOTO DA 1ª ETAPA

Os sistemas de recalque mostrado anteriormente no esquema da Figura 10.3 estão caracterizados na Tabela a seguir. O emissário de recalque da estação elevatória EE4 para lançamento no PV de chegada da EE 5 apresenta perfil desfavorável para o recalque direto com a linha piezométrica cortando um trecho de terreno mais elevado, e desta forma propõe-se a construção de uma pequena torre no ponto alto a montante da ETE. O trecho a



jusante da torre será em conduto forçado por gravidade. Os perfis dos emissários da EE 4 e EE 5 são mostrados nas Figuras à seguir

TABELA 11.3 – CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE RECALQUE – CONFIGURAÇÃO CODEVASF 1ª ETAPA

		ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS				
		EE 1	EE 2	EE 3	EE 4	EE 5
Vazão Final	l/s	-	64,77	118,38	166,48	166,48
Extensão	m	-	486,35	838,15	1.200,00	2.580,16
Diâmetro	mm	-	250	350	400	400
Velocidade	m/s	-	1,32	1,23	1,32	1,32
NA min EE	m	-	103,00	98,00	100,00	102,00
Cota chegada	m	-	111,00	101,00	114,00	130,00
H geo	m	-	8,00	3,00	14,00	28,00
J	m/m	-	0,0094	0,0059	0,0057	0,0057
Hf	m	-	4,57	4,95	6,84	14,71
Hs	m	-	0,46	0,49	0,68	1,47
AMT	m	-	13,03	8,44	21,52	44,18
Pot. bomba	cv	-	20	50	75	150

Nota: Trecho Torre ao PV da EE 5, L=469,40m (conduto forçado por gravidade)

Elevatória	Bacias contribuintes	Vazão total
EE 1	B 1.1 + B 1	20,27
EE 2	B 2 + B 2.1 + EE 1	64,77
EE 3	B 3 + B 4 + B 5 + EE 2	118,38
EE 4	B 6 + B 6.1 + EE 3	166,48

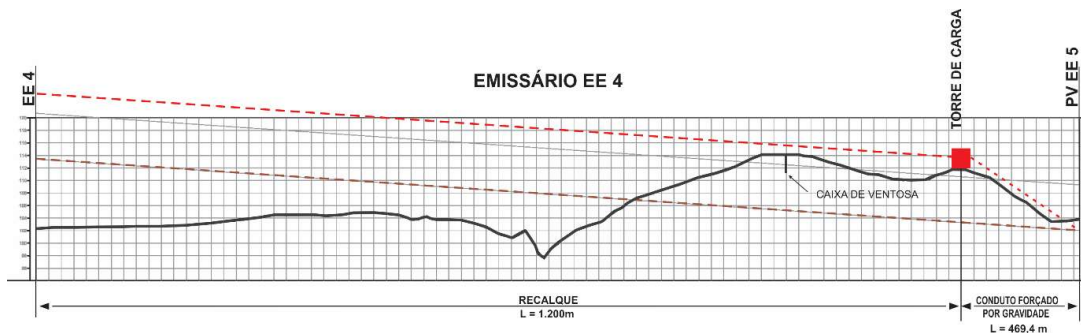


FIGURA 11.2 – PERFIL DO EMISSÁRIO DA EE 4 E LINHAS PIEZOMÉTRICAS.

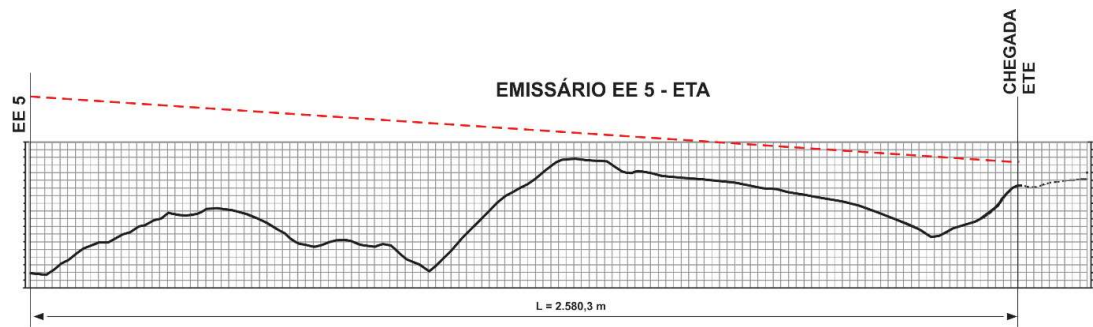


FIGURA 11.3 – PERFIL DO EMISSÁRIO DA EE 5

Para segunda etapa, o planejamento prevê a construção da EE 5 que receberá os efluentes da EE 4 e da Bacia 6.2, passando a constituir-se na estação elevatória final.

11.2.2 OBRAS E INTERVENÇÕES PROPOSTAS

As unidades a serem construídas são mostradas no esquema da Figura a seguir e no mapa do Anexo A3.

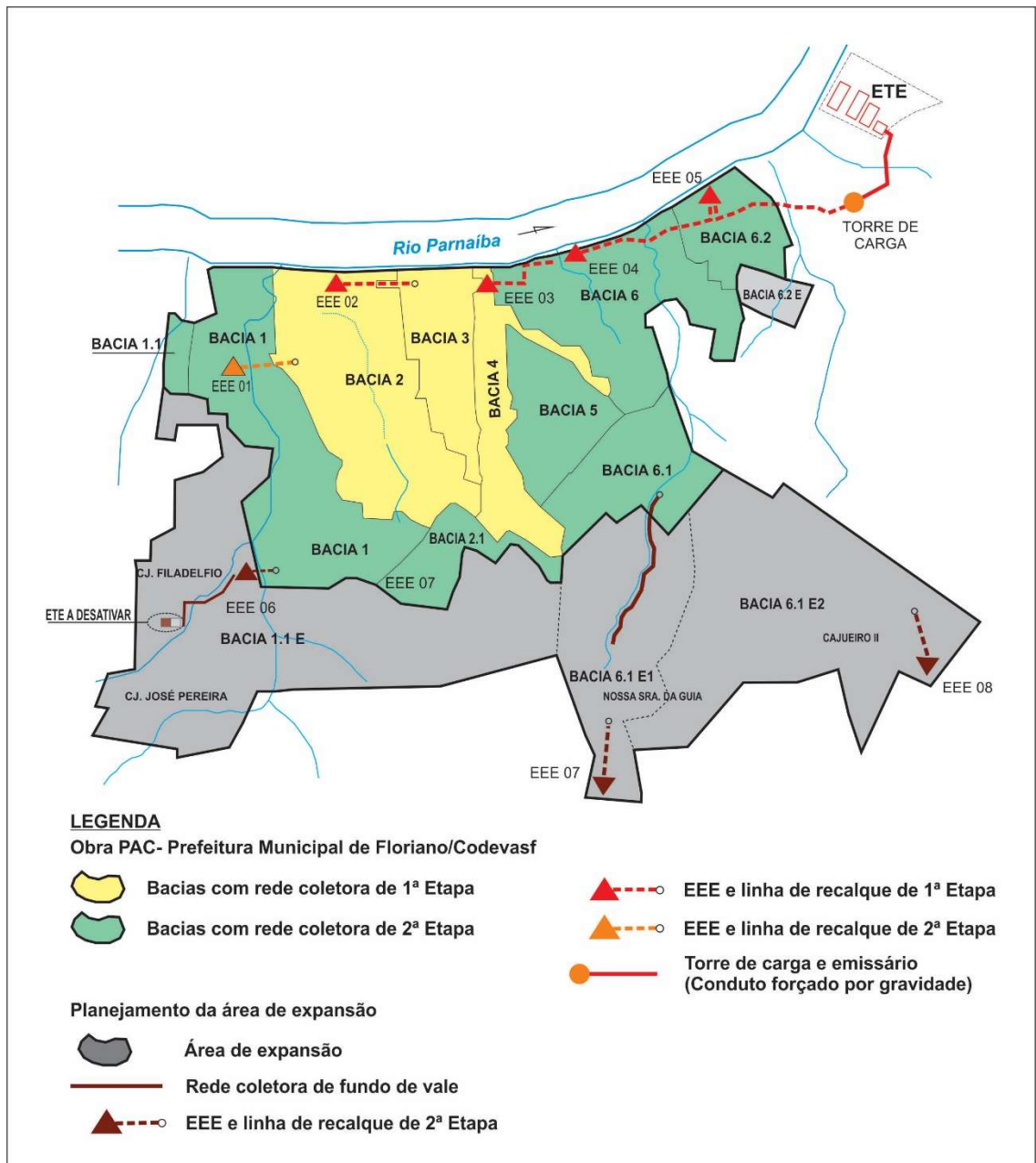


FIGURA 11.4 – OBRAS A SEREM EXECUTADAS

Estações Elevatórias e Emissários de Recalque

Para as vazões finais estabelecidas no presente trabalho, as elevatórias apresentam as características mostradas na Tabela abaixo.

TABELA 11.4 – CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE RECALQUE – SISTEMA PROPOSTO



		ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS				
		EE 1	EE 2	EE 3	EE 4	EE 5
Vazão Final	l/s	29,01	70,5	120,9	175,4	185,39
Extensão	m	274,00	486,35	838,15	1.200,00	2.580,16
Diâmetro	mm	150	250	350	400	400
Velocidade	m/s	1,64	1,44	1,26	1,40	1,48
NA min EE	m	113,00	103,00	98,00	100,00	102,00
Cota chegada	m	124,00	111,00	101,00	114,00	130,00
H geo	m	11,00	8,00	3,00	14,00	28,00
J (m/m)	m/s	0,0262	0,0120	0,0070	0,0068	0,0075
Hf	m	7,18	5,84	5,87	8,16	19,35
Hs	m	1,44	0,58	0,70	0,82	1,94
AMT	m	19,61	14,42	9,57	22,98	49,29
Pot. bomba	cv	20	25	50	100	220
Elevatória		Bacias contribuintes				Vazão total
EE 1		B 1 + B 1.1 + B 1.1 E				29,01
EE 2		B 2 + B 2.1 + EE 1				70,50
EE 3		B 3 + B4 + B 5 + EE 2				120,90
EE 4		B 6 + B 6.1 + B 6.1.E 1 + 6.1.E 2 + EE 3				175,40
EE 5		B 6.2 + B 6.2 E + EE4				185,39

Em vista da precariedade e ineficiência de tratamento da ETE do Conjunto Habitacional Filadelfo Freire de Castro, a instalação será desativada e os efluentes encaminhados para a cabeceira da rede coletora projetada da Bacia B2.1. Foi prevista a construção de 950 m de rede coletora de Ø150mm em PVC no fundo de vale existente que possibilitará a coleta das demais ocupações futuras. No final da rede deverá ser implantada uma estação elevatória (EE 6) com as seguintes características:

- Vazão = 4,40 l/s
- Extensão do recalque = 20 m;
- Diâmetro = 100 mm
- Cota do terreno da elevatória = 125 m
- Cota do N_{Amin} = 122 m
- Cota do fundo do PV = 128,5 m
- Altura manométrica total = 4 m
- Número de conjunto motobomba = 2 (1 +1R)
- Potência da bomba = 2 cv.



Na área de expansão ocorre atualmente ocupação urbana com drenagem natural no sentido Sul (região do bairro Nossa Sra. da Guia e Cajueiro II) e nessas regiões foram previstas estações elevatórias para reversão até o ponto alto das bacias, estimando-se as seguintes características:

Estação elevatória EE 7

- Vazão = 1,50 l/s
- Extensão do recalque = 630 m;
- Diâmetro = 75 mm
- Cota do terreno da elevatória = 190 m
- Cota do NAmin = 188m
- Cota do fundo do PV = 200 m
- Altura manométrica total = 17 m
- Número de conjunto motobomba = 2 (1 +1R)
- Potência da bomba: 2,5 cv

Estação elevatória EE 8

- Vazão = 1,60 l/s
- Extensão do recalque = 500 m;
- Diâmetro = 75 mm
- Cota do terreno da elevatória = 160 m
- Cota do NAmin = 158m
- Cota do fundo do PV = 173 m
- Altura manométrica total = 20 m
- Número de conjunto motobomba = 2 (1 +1R)
- Potência da bomba: 2,5 cv



Estações de tratamento de esgoto

O processo de tratamento a ser adotado é composto por um tratamento preliminar seguido de uma lagoa anaeróbia, uma lagoa facultativa e mais duas lagoas de maturação em série.

A ETE encontra-se em fase final de obras, localizando-se no setor Leste da cidade de Floriano, na margem direita do rio Parnaíba, com as seguintes dimensões:

Lagoa anaeróbia

- Largura inferior	39,2m
- Largura superior	58,0m
- Comprimento inferior	84,2m
- Comprimento superior	103,0m
- Altura útil	4,7m
- Profundidade total	5,2m
- Inclinação do talude (V:H)	1:2

Lagoa facultativa

- Largura inferior	102,2m
- Largura superior	113,0m
- Comprimento inferior	208,2m
- Comprimento superior	219,0m
- Altura útil	2,7m
- Profundidade total	3,2m



- Inclinação do talude (V:H) 1:2

Lagoas de maturação 1 e 2

- Largura inferior	82,4m
- Largura superior	88,0m
- Comprimento inferior	247,4m
- Comprimento superior	253,0m
- Altura útil	1,4m
- Profundidade total	1,9m
- Inclinação do talude (V:H) 1:2	

Volumes e áreas

- Volume da lagoa anaeróbia:	21.519 m ³
- Área superficial da lagoa anaeróbia:	5.974 m ²
- Volume da lagoa facultativa:	62.081 m ³
- Área superficial da lagoa facultativa:	24.747 m ²
- Volume da lagoa de maturação 1:	29.848 m ³
- Área superficial da lagoa de maturação 1:	22.264 m ²
- Volume da lagoa de maturação 2:	29.848 m ³
- Área superficial da lagoa de maturação 2:	22.264 m ²



Com base nos valores de vazões e carga orgânica afluyente ao processo de tratamento, bem como nas dimensões das lagoas anaeróbia, facultativa e de maturação, foi efetuada a avaliação para as condições atuais (2.020) e futuras de operação (2.059).

O relatório de diagnóstico apresentado no Anexo D, avaliou que para as condições futuras, ainda que a lagoa facultativa venha a trabalhar com uma carga orgânica ligeiramente superior quando comparado com valores preconizados pela literatura, as lagoas de maturação em série deverão complementar a remoção de carga orgânica, não comprometendo a qualidade do efluente final.

De qualquer forma, é importante considerar que a área de implantação da ETE Floriano possui condições de construção de novas unidades e, deste modo, em caso de eventual necessidade, podem ser implantadas um novo conjunto de lagoas em série.

RESUMO DAS OBRAS E INTERVENÇÕES

Na tabela a seguir, as intervenções e obras para o sistema de esgotamento sanitário de Floriano foram distribuídas ao longo de 35 anos.



TABELA 11.5 - OBRAS E INTERVENÇÕES PARA O SISTEMA DE ÁGUA

UNIDAD ES DO SISTEMA	ETAPA 1 2020-2025	ETAPA 2 2026-2035	ETAPA 3 2036 -2059
Rede coletora	<p>Execução de ligações domiciliares da rede executada</p> <p>Construção de rede coletora e ligações domiciliares</p> <p>Bacia B 1 = 25,3 km</p> <p>Bacia B 1.1 = 2,8 km</p> <p>Bacias B 2, B 3 e B 4 = 8,4 km</p> <p>Bacia B 5 = 31,6 km</p> <p>Bacia B 1.1 E = 0,95 km</p>	<p>Construção de rede coletora e ligações domiciliares</p> <p>Bacia B 6 = 25km</p> <p>Bacia B 6.1 = 5,8 km</p> <p>Bacia B 6.2 = 7,4 km</p> <p>Bacia B 6.1 E1 =7,1 km</p> <p>Bacia B 6.1 E2 = 3,3 km</p>	<p>Construção de rede coletora e ligações domiciliares</p> <p>Bacia B 6.2 E= 7,4 km</p>



Estações elevatórias e linhas de recalque	Construção da EE 1 e linha de recalque Construção da EE 6 e linha de recalque (Desativação ETE Filadelfo)	Construção das elevatórias EE 7 e EE 8 Implantação de centro de controle operacional, interligando estações elevatórias e ETE Adequação da EE-05 e construção da Torre de Carga	
Estação de tratamento de esgoto	-	-	-



12 DESCRIÇÃO DAS OBRAS PROPOSTAS

12.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Para o sistema de abastecimento de água foram propostas as unidades de captação, elevação e adução de água bruta, obras de melhorias da ETA e melhorias e ampliação do sistema de adução, reservação e distribuição de água tratada.

Captação e adução de água bruta

A concepção adotada para a captação e elevação de água bruta é mostrada na Figura a seguir.



FIGURA 12.1 – CAPTAÇÃO E ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA – UNIDADES EXISTENTES E PROPOSTAS



A tomada de água bruta será feita na margem do rio Parnaíba constituída de um poço para instalação de duas bombas submersíveis, sendo uma em operação e outra de reserva, com grade grossa na entrada do poço. A água será recalçada para o poço de sucção da estação elevatória de água bruta, com nível constante mantida através de vertedor. A linha de recalque será em tubos de ferro fundido com diâmetro de 450mm e extensão estimada de 50m.

A estação elevatória a ser implantada em área próxima da elevatória existente onde serão instalados dois conjuntos motobombas de eixo horizontal, sendo um em operação o outro de reserva. Os painéis das bombas da captação e da elevatória ficarão instalados em sala anexa.

Na Figura 12.2 é mostrada a concepção da captação de água bruta e na Figura 12.3 a estação elevatória proposta.

A linha de recalque seguirá para a ETA conforme traçado apresentado no mapa do Anexo A2, em tubos de ferro fundido com diâmetro de 600mm e extensão aproximada de 4700m.

Estação de tratamento de água

A ETE foi recentemente ampliada e são previstas substituição de materiais e equipamentos das unidades de processos unitários, revisão do sistema elétrico, tratamento arquitetônico e estrutural.

As demais unidades estão descritas e caracterizadas no item 11.1.1 anterior.

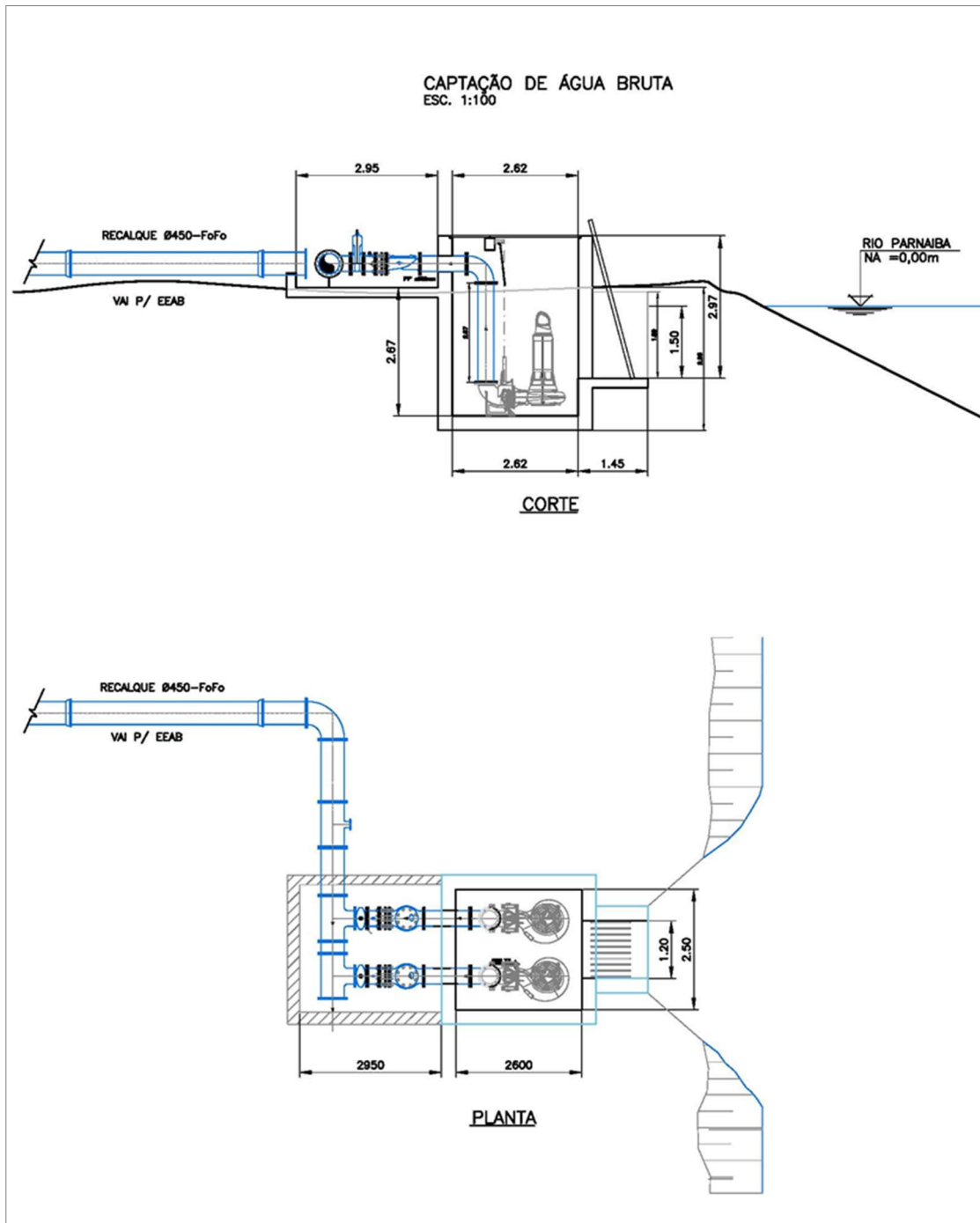
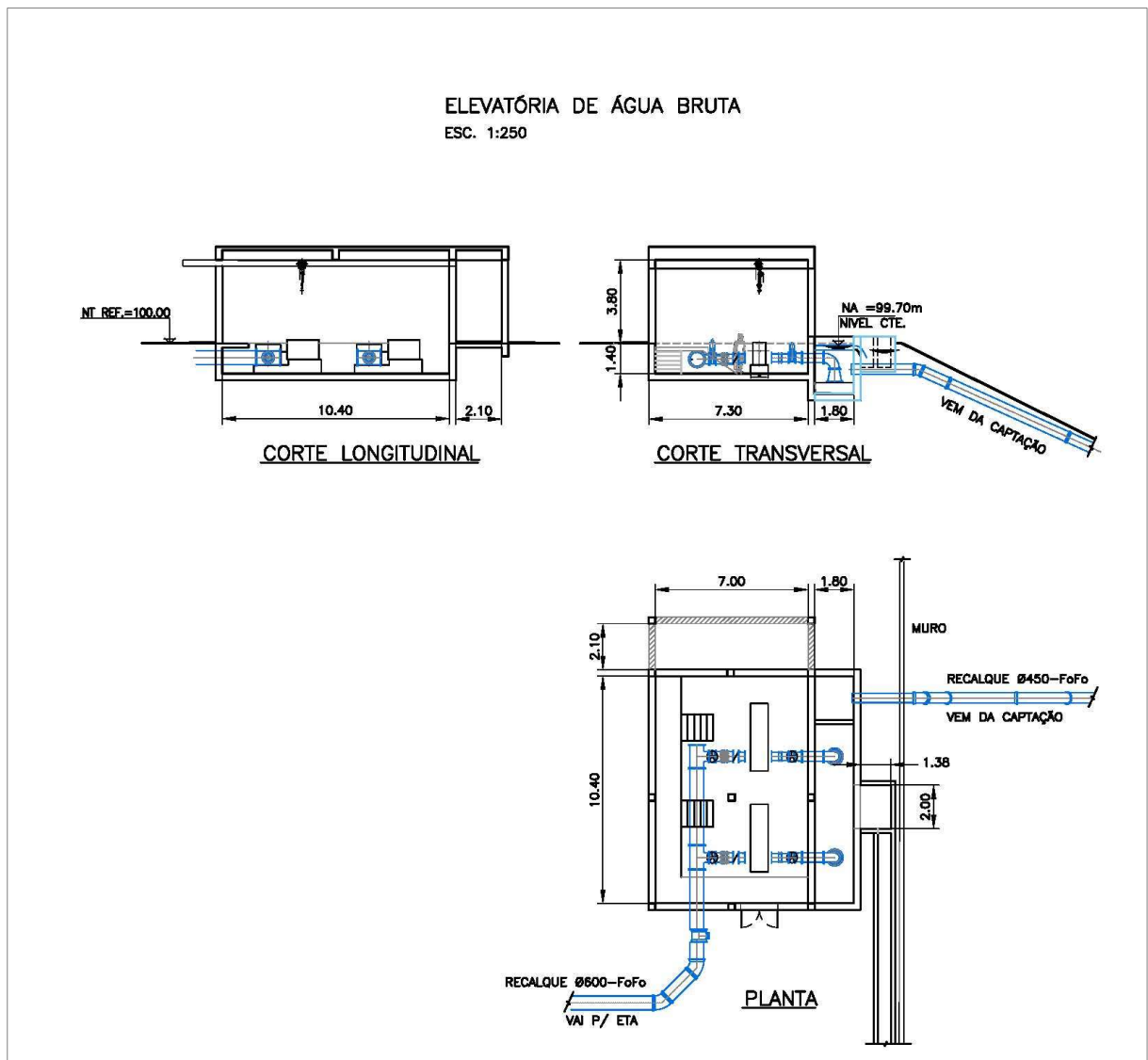


FIGURA 12.2 – CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA PROPOSTA



12.2 SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

Para o sistema de esgoto sanitário foi considerado a construção de rede coletora previsto para segunda etapa previsto no projeto de Reformulação do Projeto Básico da cidade de Florianópolis elaborado para prefeitura municipal e revisado pela CODEVASF e obras propostas para desativação da ETE do conjunto habitacional Filadelfo Freire de Castro e para



esgotamento da área de expansão, conforme descrito no item 11.2.2 anterior e mostrados na Figura do item 11.2.2, anterior e no mapa do Anexo A 3.

Desta forma, as obras previstas são as seguintes:

- Rede coletora e ligações domiciliares das bacias B 1. B 1.1, B 2.1, B 5, B.6, B 6.1 e B 6.2 (bacias de segunda etapa da Reformulação do Projeto Básico – CODEVASF)
- Estação elevatória EEE 01 e emissário de recalque da bacia B.1;
- Redes coletoras e elevatórias EEE 06 (bacia B 1.1.E), EEE 07 e EEE 08 das áreas de expansão B 6.1.E1 e B 6.1.E2;
- Adequação do recalque EEE 05.

Para estações elevatórias de esgoto foi considerado elevatória com poço circular, para instalação de duas bombas submersíveis, sendo uma em operação e outra de reserva e caixa de barrilete, conforme mostrado no esquema da Figura a seguir.

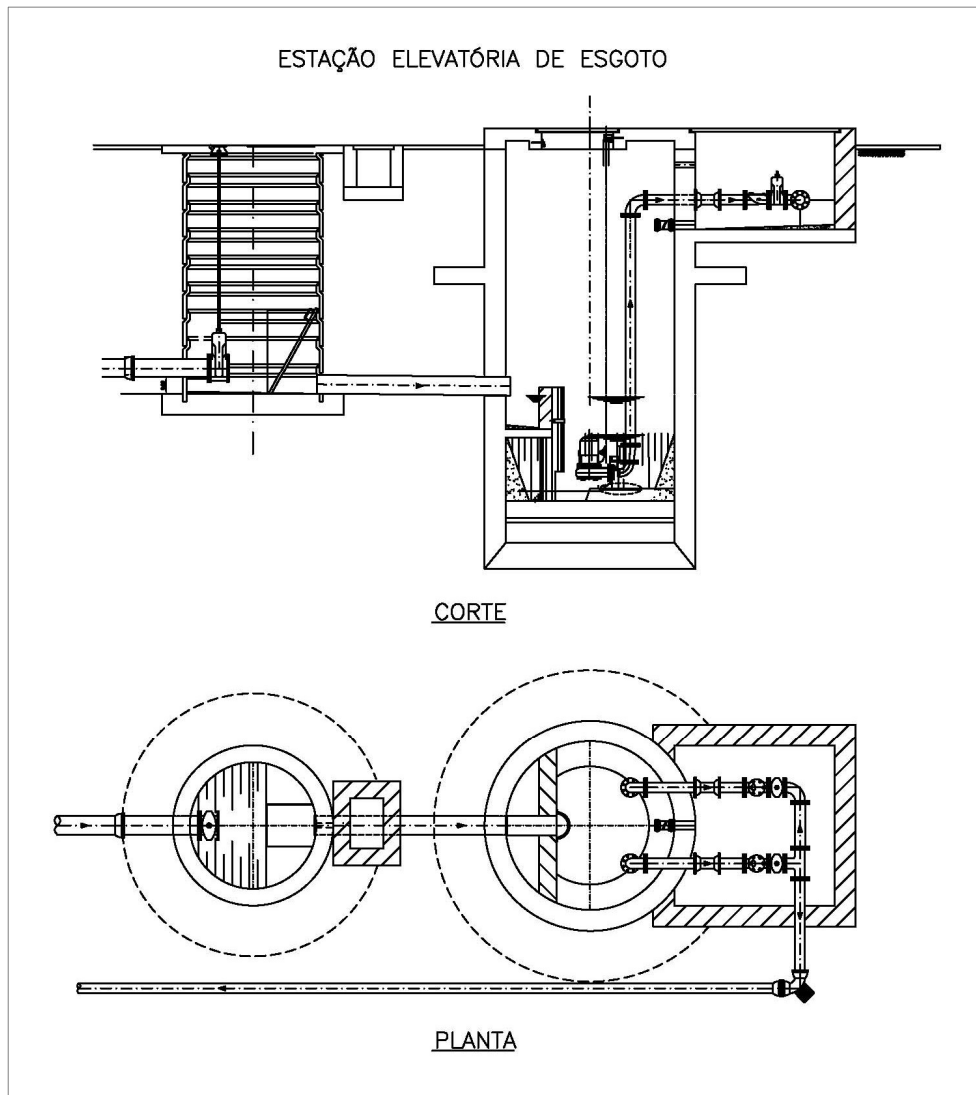


FIGURA 12.4 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROPOSTA – T



13 CUSTO DAS OBRAS PROPOSTAS

Para as obras de captação, elevatória de água bruta e elevatória de esgoto, os custos foram estimados a partir da quantificação dos materiais e serviços com utilização de banco de preços SINAP e Sabesp. Os preços de materiais e equipamentos foram estimados a partir de custos de obras similares. O preço de conjunto motobombas foram cotados com fabricantes.

Para obras lineares (rede de distribuição de água, adutoras e linhas de recalque e rede coletora) e reservatórios foi considerado o banco de preços do Estudo de Custos de Empreendimentos da Sabesp (janeiro/2019)

13.1 CRITÉRIOS PARA OBRAS LINEARES

Rede de distribuição de água (substituição de tubos de cimento amianto por tubos de PVC rígido)

- Profundidade média = 1,5 m
- Escoramento: Pontaletamento
- Pavimento: Asfalto

Ligações domiciliares

- Passeio cimentado

Linha de recalque

- Profundidade média = 1,5 m
- Escoramento: Pontaletamento
- Pavimento: Asfalto



Rede coletora de esgoto

- Profundidade média = 2,0 m
- Escoramento: Descontínuo
- Pavimento: Asfalto (60%), Blocos articulados (30%); Terra (10%)

Ligações de esgoto

- Terço (40%); terço oposto (40%), eixo (20%)

13.2 COMPOSIÇÃO DE CUSTO

Sistema de abastecimento de água

Captação e elevatória de água bruta				
Descrição				Custo (R\$)
Obras civis - captação				71.861,58
Fornecimento e montagem hidromecânica - captação				68.212,37
Fornecimento de motobombas - captação				80.495,48
Obras civis - elevatória de água bruta				349.437,82
Fornecimento e montagem hidromecânica - elevatória				109.675,20
Fornecimento de motobombas - elevatória				361.928,16
Fornecimento e montagem elétrica -captação e elevatória				1.636.835,20
Eventuais				133.855,23
Total				2.812.301,04

Linha de recalque água bruta	Quant.	Unid	Unitário	Total
Fornecimento de tubo de ferro fundido Ø 600mm	4700	m	1.276,19	5.998.093,00
Execução de adutora - sem pavimentação - escor. contínuo H=2,5m	1410	m	419,19	591.057,90
Execução de adutora - Asfalto - escoram contínuo H=2,5m	3760	m	555,00	2.086.800,00
Total				8.675.950,90

Melhorias da estação de tratamento de água	Quant.	Unid	Unitário	Total
Fornecimento e montagem de materiais e equipamentos hidráulicos das unidades de processo, reformulação do sistema de lavagem dos filtros e substituição do leito filtrante	1	GB	4.950.000,00	4.950.000,00
Recuperação estrutural, obras civis e tratamento arquitetônico	1	GB	450.000,00	450.000,00
Fornecimento e montagem para adequação do sistema elétrico	1	GB	600.000,00	600.000,00
Total				6.000.000,00



Substituição de rede cimento amianto por PVC e ligações

Diametro	Extensão (m)	Custo Material (R\$/m)	Execução (R\$/m)	Total (R\$)
Ø50mm	3.000,00	11,45	146,77	474.660,00
Ø75mm	1.250,00	24,23	147,45	214.600,00
Ø100mm	500,00	36,84	148,26	92.550,00
Ø150mm	250,00	60,79	150,02	52.702,50
Total				834.512,50

Ligações domiciliares			Pavimento Asfalto/passeio cimentado			Pavimento Asfalto/passeio cimentado			Total (R\$)
Quantidade (ligação)			Preço Unitário (R\$/lig.)			Preço Total			Total (R\$)
Terço	Terço oposto	Eixo	Terço	Terço oposto	Eixo	Terço	Terço oposto	Eixo	
200	200	100,00	403,65	874,06	644,51	80.730,00	174.812,00	64.451,00	319.993,00

Substituição das bombas EE ETA-Alto da Guia	Quant.	Unid	Unitário	Total
Fornecimento de bombas	2	un	24.946,74	49.893,48
Fornecimento e montagem hidromecânica	1	GB	9.978,70	9.978,70
Fornecimento e montagem elétrica	1	GB	276.900,00	276.900,00
Total				336.772,18

Substituição das bombas EE ETA-R 4 (Planalto Bela Vista)	Quant.	Unid	Unitário	Total
Fornecimento de bombas	2	un	11.952,72	23.905,44
Fornecimento e montagem hidromecânica	1	GB	4.781,09	4.781,09
Total				28.686,53

Substituição das bombas EE ETA-R 5 (Planalto Sambaíba)	Quant.	Unid	Unitário	Total
Fornecimento de bombas	2	un	7.575,75	15.151,50
Fornecimento e montagem hidromecânica	1	GB	3.030,30	3.030,30
Total				18.181,80

Adutora R 4 - R 6				
Diametro	Extensão (m)	Custo Material (R\$/m)	Execução (R\$/m)	Total (R\$)
Ø75mm	3.820,00	24,23	147,45	655.817,60
Total				655.817,60

Booster Filadelfo (para R 6 Filadelfo)				
Descrição	Quant.	Unid	Unitário	Total
Obras civis	1	Gb	12.000,00	12.000,00
Fornecimento de motobombas	2	un	6.199,83	12.399,66
Fornecimento e montagem hidromecânica	1	Gb	1.549,96	12.399,66
Fornecimento e montagem elétrica	1	Gb	113.100,00	113.100,00
Total				149.899,32

Reservatório R 7 - Nossa Sra. Da Guia (V = 300m3)	Quant.	Unid	Unitário	Total
Execução	1	Gb	235.381,40	235.381,40



Elevatória R 4 - R 7 (para Reserv N. Sra da Guia)				
Descrição	Quant.	Unid	Unitário	Total
Obras civis	1	Gb	12.000,00	12.000,00
Fornecimento de motobombas	2	un	6.199,83	12.399,66
Fornecimento e montagem hidromecânica	1	Gb	1.549,96	12.399,66
Fornecimento e montagem elétrica	1	Gb	120.900,00	120.900,00
Total				157.699,32

Adutora R 4 - R 6				
Diametro	Extensão (m)	Custo Material (R\$/m)	Execução (R\$/m)	Total (R\$)
Ø100mm	1.890,00	36,84	148,26	349.839,00
Total				349.839,00

Rede primária para o bairro Cajueiro II				
Diametro	Extensão (m)	Custo Material (R\$/m)	Execução (R\$/m)	Total (R\$)
Ø100mm	2.750,00	36,84	148,26	509.025,00
Total				509.025,00



Sistema de esgoto sanitário

Rede coletora								
Período	Material (R\$/m) PVC 150mm	Preço unitário (R\$)			Preço total (R\$)			Total (R\$)
		Asfalto	Bloco	Terra	Asfalto	Bloco	Terra	
ano 2020-2025					15.123.607,20	7.561.803,60	2.520.601,20	25.206.012,00
2026-2035	28,8	336,24	329,46	240,71	10.644.566,40	5.322.283,20	1.774.094,40	17.740.944,00
2036-2059					1.620.777,60	810.388,80	270.129,60	2.701.296,00

Ligações domiciliares										
Período	Pavimento Asfalto/passeio cimentado			Pavimento Asfalto/passeio cimentado			Pavimento Asfalto/passeio cimentado			Total (R\$)
	Quantidade (ligação)			Preço Unitário			Preço Total			
	Terço	Terço oposto	Eixo	Terço	Terço oposto	Eixo	Terço	Terço oposto	Eixo	
ano 2020-2025	1.657	1.657	829	696,24	1.378,48	1.037,37	1.153.808,93	2.284.417,06	859.564,78	4.297.790,77
2026-2035	1.166	1.166	583				812.094,34	1.607.859,07	604.994,18	3.024.947,59
2036-2059	178	178	89				123.652,22	244.818,05	92.118,46	460.588,73
Período	Pavimento Bloco/passeio cimentado			Pavimento Bloco/passeio cimentado			Pavimento Bloco/passeio cimentado			Total (R\$)
	Quantidade (ligação)			Preço Unitário			Preço Unitário			
	Terço	Terço oposto	Eixo	Terço	Terço oposto	Eixo	Terço	Terço oposto	Eixo	
ano 2020-2025	829	829	414	690,53	1.344,21	1.017,37	572.173,16	1.113.812,41	421.496,39	2.107.481,96
2026-2035	583	583	292				402.717,10	783.943,27	296.665,09	1.483.325,46
2036-2059	89	89	44				61.319,06	119.365,85	45.171,23	225.856,14
Período	Sem pavimentação/passeio cimentado			Sem pavimentação/passeio cimentado			Sem pavimentação/passeio cimentado			Total (R\$)
	Quantidade (ligação)			Preço Unitário			Preço Unitário			
	Terço	Terço oposto	Eixo	Terço	Terço oposto	Eixo	Terço	Terço oposto	Eixo	
ano 2020-2025	276	276	138	615,80	895,81	755,81	170.083,96	247.422,72	104.377,36	521.884,04
2026-2035	194	194	97				119.711,52	174.145,46	73.464,73	367.321,72
2036-2059	30	30	15				18.227,68	26.515,98	11.185,99	55.929,64

Total Ligações domiciliares	
Período	Total (R\$)
ano 2020-2025	6.927.156,76
2026-2035	4.875.594,77
2036-2059	742.374,51

Estações Elevatórias EEE1	
Vazão até 30 l/s	
Discriminação	Total (R\$)
Obras civis	290.000,00
Fornecimento e montagem Hidromecânica	43.500,00
Fornecimento motobomba	69.000,00
Fornecimento e montagem elétrica	132.000,00
Total	534.500,00

Estações Elevatórias EE6, EE7, EE8 (custo por elevatória)	
Vazão até 5 l/s	
Discriminação	Total (R\$)
Obras civis	136.100,00
Fornecimento e montagem Hidromecânica	25.000,00
Fornecimento motobomba	33.885,00
Fornecimento e montagem elétrica	100.100,00
Total por elevatória	295.085,00



Linha de recalque					
Linha de recalque	Diametro (mm)	Extensão (m)	Custo Materia (R\$/m)	Execução (R\$/m)	Total (R\$)
LR EEE 1	Ø150 FoFo	274,00	262,00	91,71	96.916,54
LR EEE 6	Ø100 FoFo	20,00	222,00	91,71	6.274,20
LR EEE 7	Ø75 FoFo	630,00	216,00	91,71	193.857,30
LR EEE 8	Ø75 FoFo	500,00	216,00	91,71	153.855,00
Total					450.903,04

Torre de Carga	
Discriminação	Total (R\$)
Obras civis	128.500,00
Fornecimento e montagem Hidromecânica	18.000,00
Total	146.500,00



13.2.1 RESUMO DOS CUSTOS POR SISTEMA

Sistema de abastecimento de água

Item	Obra	Quant.	Unidade	Custo Total R\$
1	Captação e Elevatória de Água Bruta	1	Gb	2.812.301,04
2	Melhorias ETA	1	Gb	6.000.000,00
3	Substituição das bombas e painéis da estação elevatória ETA-Alto da Guia	1	Gb	336.772,18
4	Adutora de água bruta	4,7	km	8.675.950,90
5	Substituição das bombas e painéis da estação elevatória ETA-R 04 (Planalto Bela Vista)	2	Gb	28.686,53
6	Substituição das bombas e painéis da estação elevatória ETA-R 05 (Planalto Sambaíba)	2	Gb	18.181,80
7	Substituição de rede de distribuição cimento amianto para PVC	5	km	834.512,50
8	Ligações domiciliares de água	500	ligação	319.993,00
9	Adutora R 4-R 06 Filadelfo	3.820	m	655.817,60
10	Booster Filadelfo	1	Gb	149.899,32
11	Instalação e troca de hidrômetros	1	Gb	11.423.000,00
12	Reservatório R 7 (N. Sra da Guia) V = 300 m3	1	un	235.381,40
13	Elevatória R 3 - R 7	1	Gb	157.699,32
14	Linha de recalque R 3 - R 7	1.890	m	349.839,00
15	Rede primária para o bairro Cajueiro II	2.750	m	509.025,00
	Total			32.507.059,58



Sistema de esgoto sanitário

Item	Obra	Quant.	Unidade	Custo Total R\$
1	Rede coletora			
1.1	Rede coletora	69.050	km	25.206.012,00
1.2	Rede coletora	48.600	km	17.740.944,00
1.3	Rede coletora	7.400	km	2.701.296,00
Subtotal				45.648.252,00
2	Ligações domiciliares			
2.1	Ligações domiciliares	6.905	ligação	6.927.156,76
2.2	Ligações domiciliares	4.860	ligação	4.875.594,77
2.3	Ligações domiciliares	740	ligação	742.374,51
Subtotal				12.545.126,04
3	Estações Elevatórias de Esgoto			
3.1	Estação elevatória EEE 1	1	un	534.500,00
3.2	Estação elevatória EE 6 Filadelfo	1	un	295.085,00
3.3	Estação elevatória EE 7 N. Sra. Da Guia	1	un	295.085,00
3.4	Estação elevatória EE 8 - Cajueiro II	1	un	295.085,00
Subtotal				1.419.755,00
4	Linha de Recalque			
4.1	LR EEE 1	1	gb	96.916,54
4.2	LR EE 6 Filadelfo	1	gb	6.274,20
4.3	LR EE 7 N. Sra. Da Guia	1	gb	193.857,30
4.4	LR EE 8 - Cajueiro II	1	gb	153.855,00
Subtotal				450.903,04
5	Torre de Carga			
5.1	Torre de Carga	1	gb	146.500,00
Subtotal				146.500,00
Total				60.210.536,08

13.2.2 ESTIMATIVA DE CUSTO TOTAL

Sistema	Custo (R\$)
Sistema de abastecimento de água	32.507.059,58
Sistema de esgoto sanitário	60.210.536,08
Total	92.717.595,66



ANEXO A - MAPAS E PLANTAS

ANEXO A 1 – Mapa dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Florianópolis.

ANEXO A 2 – Mapa das Obras propostas para o Sistema de Abastecimento de Água de Florianópolis.

ANEXO A 3 – Mapa das Obras propostas para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Florianópolis.



ANEXO B - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA ELÉTRICO DAS PRINCIPAIS UNIDADES OPERACIONAIS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE FLORIANO - PIAUÍ



ANEXO C - DIAGNÓSTICO DE PROCESSOS UNITÁRIOS E SITUAÇÃO OPERACIONAL DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE FLORIANO - PIAUI



ANEXO D - DIAGNÓSTICO DE PROCESSOS UNITÁRIOS E SITUAÇÃO OPERACIONAL DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DE FLORIANO - PIAUI
