

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE
SAQUAREMA/RJ**

TOMO I – DIAGNÓSTICO

**ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESGOTAMENTO SANITÁRIO
DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**



Prefeitura de Saquarema

Prefeita de Saquarema

Manoela Ramos de Souza Gomes Alves

Vice-Prefeito de Saquarema

Rômulo Carvalho de Almeida

Secretaria Municipal de Desenvolvimento
Econômico

Célio Ricardo de Almeida Pereira

Secretaria Municipal de Transporte e Serviço
Público

Lindonor Ferreira Rezende da Rosa

Secretaria Municipal de Infraestrutura

Cledson Sampaio Bitencourt

Secretaria Municipal de Urbanismo

Felipe de Oliveira Araújo

Secretaria Municipal de Saúde

João Alberto Teixeira Oliveira

Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Gilmar Rocha de Magalhães

Secretaria Municipal de Educação, Cultura,
Inclusão, Ciência e Tecnologia

Thais Oliveira de Sousa Amorim

Equipe Técnica Consórcio Pro-Saquarema

Coordenação Geral

Manuel da Silva Machado Filho

Coordenação Técnica

Marcelo Antonio Oliveira dos Reis

Márcia Eckhardt

Esgotamento Sanitário

Márcio Eckhardt

Abastecimento de Água

Sergio Pinheiro de Almeida

Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Marcelo Antonio Oliveira dos Reis

Márcia Eckhardt

Resíduos Sólidos

Cristiane Jaccoud

João Carlos Xavier de Brito

Participação e Mobilização Social

Jefferson Fernandes

Soraya Sadala Castilho

Assessoria Jurídica

Cristiane Jaccoud

Rodrigo Alvarenga



Equipe da Comissão de Saneamento

Secretaria Municipal de Urbanismo

Danilo Goretti Villa Verde

Marcio Luiz dos Santos Monteiro

Raphael Neves Camargo

Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Lucas Lepeteur Giolito

Paulo Cesar Ivo Ferreira

Secretaria Municipal de Transporte e Serviço Público

Marcelo Amorim de Oliveira

Carlos Henrique Magalhães Teixeira

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico

Graciana da Silva Cardoso

Marcos Antonio Mikaloski

Secretaria Municipal de Saúde

Cristiano da Silva Bravo

Erika Roca Coelho

Secretaria Municipal de Infraestrutura

Cledson Sampaio Bitencourt

Luiz Eduardo Oliveira da Cruz

CONCID

Ricardo Sanchez Correia

Vania Lucia de Araujo Montes Silva

Equipe de Acompanhamento

Andrea Arruda Monteiro de Barros

Carolina de Oliveira

Edivaldo do Brasil Pinto

Eliane de Oliveira Santos

Iury Cesar Coutinho Fernandes

Patrícia Duarte Antonucci

Priscila da Costa Carvalho

Regina Vilma Avelino Attianesi

Rosemary Medeiros de Moura Constant

Vinícius Carvalho da Silva Mendes





PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

DIAGNÓSTICO

TOMO I

Serviços de consultoria especializada para apoio à gestão, contemplando a elaboração de estudos técnicos, relatórios, modelagens e projetos necessários à implantação, operação, manutenção, gerenciamento, supervisão e assessoramento técnico dos programas, projetos e obras da prefeitura municipal de Saquarema, visando o estabelecimento de alianças público-privadas, parcerias público-privadas, concessões, operações urbanas consorciadas com foco no desenvolvimento econômico, urbano e regional no município de Saquarema.



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AMBIENTAIS	2
2.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	2
2.1.1	Localização.....	2
2.1.2	Bacia Hidrográfica.....	6
2.1.3	Topografia e Relevo.....	7
2.1.4	Climatologia.....	8
2.1.5	Vegetação.....	8
3	CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	10
3.1	HISTÓRICO DA OPERAÇÃO.....	10
3.2	REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	11
3.3	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	11
4	ARCABOUÇO LEGAL DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO .	13
4.1	A CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988.....	13
4.2	A LEGISLAÇÃO FEDERAL	13
4.3	A LEGISLAÇÃO ESTADUAL	14
4.4	A LEGISLAÇÃO MUNICIPAL	14
5	CONTRATOS DE CONCESSÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	15
5.1	METAS CONTRATUAIS ABASTECIMENTO DE ÁGUA	15
5.2	METAS CONTRATUAIS ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	16
6	ESTUDO POPULACIONAL	18
6.1	POPULAÇÃO.....	18
6.2	PREVISÃO POPULACIONAL RESIDENTE.....	20
6.2.1	Previsão Populacional de Saquarema.....	31
6.2.2	Estudo comparativo das Projeções Populacionais.....	32
6.3	PREVISÃO POPULACIONAL FLUTUANTE.....	35



6.4	PREVISÕES POPULACIONAIS EXISTENTES	37
7	NORMAS E CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO	39
7.1	NORMAS DE REFERÊNCIA	39
7.2	CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO.....	39
8	ESTUDO DA VAZÕES DE DEMANDA DE ÁGUA	41
8.1	VAZÃO MÉDIA DE DEMANDA DE ÁGUA	41
8.2	VAZÃO MÉDIA COM IPA DE DEMANDA DE ÁGUA	41
8.3	VAZÃO MÉDIA COM IPF DE DEMANDA DE ÁGUA	42
8.4	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA DE DEMANDA DE ÁGUA.....	42
8.5	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA DE DEMANDA DE ÁGUA	42
8.6	VAZÃO MÁXIMA DE PRODUÇÃO DIÁRIA.....	43
8.7	VAZÃO DE ÁGUA.....	43
8.7.1	Vazão de Demanda de Água do Distrito de Saquarema.....	43
8.7.2	Vazão de Demanda de Água do Distrito de Bacaxá.....	44
8.7.3	Vazão de Demanda de Água do Distrito de Sampaio Correia	45
9	CONTRIBUIÇÃO PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO POR DISTRITO	46
9.1	VAZÃO MÉDIA DE ESGOTO DOMÉSTICA	46
9.2	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA DE ESGOTO DOMÉSTICA.....	46
9.3	VAZÃO DE INFILTRAÇÃO	47
9.4	VAZÃO DE ESGOTO SANITÁRIO.....	47
9.4.1	Vazão de Esgoto Sanitário de Saquarema.....	47
9.4.2	Vazão de Esgoto Sanitário de Bacaxá.....	48
9.4.3	Vazão de Esgoto Sanitário de Sampaio Correia	49
10	INFRAESTRUTURA E CONDIÇÕES SANITÁRIAS EXISTENTES.....	50
10.1	PLANOS EXISTENTES PARA O MUNICÍPIO DE SAQUAREMA	50
10.1.1	Plano Regional de Saneamento Básico e Inserção Regional (PMSB)	50
10.2	INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO BÁSICO DE SAQUAREMA (IBGE)	50
10.3	INFORMAÇÕES OPERACIONAIS DO SES DO MUNICÍPIO.....	52
10.3.2	Índices do SES.....	53



10.3.3	Análise Comparativa dos Dados.....	53
11	DESCRIÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE.....	55
11.1	SISTEMA	55
11.1.1	Estudos recentes sobre o Sistema de Esgotamento Sanitário de Saquarema.	57
11.1.2	Rede Coletora de Esgoto (RCE) e Ligação Predial	62
11.1.3	Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB)	65
11.1.4	Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)	67
11.1.5	Situação Atual do Esgotamento Sanitário x Compromissos Termos Aditivos.....	75
11.2	Diagnóstico do Sistema de Esgoto.....	78
11.2.1	CONCLUSÃO:.....	80
12	DESCRIÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE	82
12.1	ÁREA SOB RESPONSABILIDADE DE ÁGUAS DE JUTURNÁIBA	82
12.1.1	Sistema de Abastecimento de Água.....	82
12.1.1.1	- Manancial	83
12.1.1.2	- Sistema Produtor de Água Tratada	89
12.1.1.3	- Elevatória Água Tratada.....	92
12.1.1.4	- Sistema de Adução de Água Tratada	92
12.1.1.5	- Sistema de Reservação de Água Tratada	96
12.1.1.6	- Sistema de Distribuição de Água Tratada.....	99
12.1.1.7	- Elevatórias no sistema de distribuição (Booster's).....	101
12.1.2	Situação Atual do Abastecimento de Água x Compromissos Termos Aditivos	115
12.1.3	Diagnóstico do Sistema.....	120
12.2	ÁREA SOB RESPONSABILIDADE DE ÁGUAS DO RIO.....	121
12.2.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	121
12.2.2	Situação Atual do Abastecimento de Água	128
12.2.3	Sobre a Concessão Águas do Rio no Distrito de Sampaio Correia.	140
12.2.4	Diagnóstico.....	143
13	DIAGNÓSTICO DE DRENAGEM	144
13.1	A GESTÃO MUNICIPAL.....	144



13.1.1	A Legislação	144
13.1.2	Arranjo Institucional e Planejamento	146
13.1.3	A Defesa Civil.....	146
13.1.4	Indicadores Existente – SNIS.....	147
13.1.5	Serviço de Manutenção e Limpeza	149
13.2	CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA (RH).....	149
13.2.1	Clima e Índices Pluviométricas.....	152
13.2.2	As Bacias Hidrográficas de Saquarema.....	153
13.3	O SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO.....	157
13.3.1	O escoamento Pluvial	157
13.3.2	Projetos de Drenagem Convencionais	158
13.3.3	Projetos de Drenagem Sustentáveis.....	166
13.3.4	As redes de Drenagem Pluvial e a coleta de esgotos.....	167
13.3.5	Identificação dos pontos críticos e de atenção	168
14	DIAGNÓSTICO DE PERCEPÇÃO SOCIAL.....	176
14.1	ABRANGÊNCIA DO DPS	177
14.2	OBJETO DO DPS.....	178
14.3	METODOLOGIA PARA O DIAGNÓSTICO DE PERCEPÇÃO SOCIAL	178
14.4	PESQUISA QUANTITATIVA	179
14.4.1	Universo.....	179
14.4.2	Amostra.....	179
14.4.3	Instrumental.....	180
14.5	PESQUISA QUALITATIVA.....	180
14.6	RESULTADOS	182
14.6.1	Sistematização das informações obtidas na Pesquisa Quantitativa	182
14.6.2	Sistematização das informações obtidas na Pesquisa Qualitativa	196
14.6.3	Componente abastecimento de água potável	196
14.6.4	Componente Esgotamento Sanitário	198



14.6.5 Componente Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbana.....	199
14.7 CONSIDERAÇÕES GERAIS	201
14.7.1 Pontos negativos e positivos sobre os serviços de saneamento básico.....	201
14.7.2 Considerações gerais e análise dos resultados do DPS	203
15 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	206
Anexo 1 – Evolução Populacional Do Distrito De Saquarema	208
Anexo 2 – Evolução Populacional Do Distrito De Bacaxá	210
Anexo 3 – Evolução Populacional Do Distrito De Sampaio Correa	212
Anexo 4 – Evolução Populacional População Flutuante e População Total.....	214
Anexo 5 – Vazão De Água Do Distrito De Saquarema	217
Anexo 6 – Vazão De Água Do Distrito De Bacaxá.....	218
Anexo 7 – Vazão De Água Do Distrito De Sampaio Correa	219
Anexo 8 – Vazão De Esgoto Distrito De Saquarema	220
Anexo 9 – Vazão De Esgoto Do Distrito De Bacaxá	221
Anexo 10 – Vazão De Esgoto Do Distrito De Sampaio Correia.....	222



LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Metas dos indicadores IAA – Índice de Atendimento Urbano de Água.....	15
Tabela 2: Índice de Perdas na Distribuição (%) – Fonte: AGENERSA.....	15
Tabela 3: IAE – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto.....	17
Tabela 4: Habitantes do município de Saquarema.	18
Tabela 5: Setores Censitários.	21
Tabela 6: Taxa de Crescimento Populacional por Distritos.....	28
Tabela 7: Projeção Populacional do Município de Saquarema.....	31
Tabela 8: Comparativo das projeções populacionais.....	33
Tabela 9: Previsão Populacional Flutuante.....	37
Tabela 10: População Total do Município de Saquarema – Estudos Existentes.....	38
Tabela 11: Projeção da vazão de consumo de água do Distrito de Saquarema.....	44
Tabela 12: Projeção da vazão de consumo de água do Distrito de Bacaxá.....	44
Tabela 13: Projeção da vazão de consumo de água do Distrito de Sampaio Correia.....	45
Tabela 14: Projeção da vazão de contribuição para o SES do Distrito de Saquarema.....	47
Tabela 15: Projeção da vazão de contribuição para o SES do Distrito de Bacaxá.....	48
Tabela 16: Projeção da vazão de contribuição para o SES do Distrito de Sampaio Correia.....	49
Tabela 17: Relação da densidade de moradores por dormitório.....	50
Tabela 18: Domicílios e infraestrutura existente.....	51
Tabela 19: Dados disponíveis do SES em Saquarema.....	52
Tabela 20: Indicadores SNIS para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Saquarema.....	53
Tabela 21: Comparativo entre os dados apresentados pelo SNIS e IBGE para o município de Saquarema.....	54
Tabela 22: Quantidade de coletores e Recalque para o município de Saquarema.....	63
Tabela 23: Número de Ligações de esgoto.....	63
Tabela 24: Relatório de imóveis por Distrito.....	64
Tabela 25: Número de Ligações e Economia.....	64
Tabela 26: Estações Elevatórias de Esgoto (ND= não disponível pela CAJ).....	66
Tabela 27: Localização das Estações Elevatórias de Esgoto.....	67
Tabela 28: Índice de Atendimento Urbano de Esgoto.....	78
Tabela 29: Cronograma de Investimentos.....	78
Tabela 30: Disponibilidade Hídrica na Região Hidrográfica Lagos de São João – RH-VI.....	85
Tabela 31: Demandas atuais de recursos hídricos por setor, na RH-VI, em litros por segundo (l/s).....	85



Tabela 32: Coordenadas geográficas dos pontos amostrais do Rio São João e Reservatório de Juturnaíba.....	86
Tabela 33: Parâmetros físicos, químicos e biológicos analisados na 4ª campanha do Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João.....	88
Tabela 34: Características das Boosters de Bacaxá e Saquarema.....	94
Tabela 35: Características das Tubulações de Adução.....	95
Tabela 36: Reservatórios do sistema adutor do CAJ.....	97
Tabela 37: Extensões das tubulações de aduções e redes de distribuição.....	100
Tabela 38: Número de Ligações.....	101
Tabela 39: Principais características dos Boosters.....	114
Tabela 40: Estações da ANA utilizadas.....	126
Tabela 41: Disponibilidade Hídrica – Posto Piller (A =71 km ²).....	126
Tabela 42: Disponibilidade Hídrica – Posto Correntezas (A=404 km ²).....	127
Tabela 43: Disponibilidades Hídricas e Vazões Outorgáveis.....	128
Tabela 44: Rede de distribuição por diâmetro de Jaconé.....	129
Tabela 45: Rede de distribuição por diâmetro de Jaconé.....	135
Tabela 46: Área de influência das ETA's.....	141
Tabela 47: Cronograma de Investimento.....	142
Tabela 48: Indicadores do Diagnóstico dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas 2022, data de geração: 21/12/2023.....	148
Tabela 49: Índices Pluviométricos de Saquarema, Estação de medição Sampaio Correia.....	153
Tabela 50: Características das Bacias Hidrográficas.....	156
Tabela 51: Oficinas Participativas.....	181
Tabela 52: Pontos positivos e negativos.....	201
Tabela 53: Proposições.....	202



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do Município.....	4
Figura 2: Delimitação dos distritos.....	5
Figura 3: Bacias Hidrográficas do Município de Saquarema.....	7
Figura 4: Temperaturas e precipitações médias do Município de Saquarema.....	8
Figura 5: Organograma Operacional.....	11
Figura 6: Organograma Comercial.....	12
Figura 7: Variação Populacional.....	19
Figura 8: População por sexo e cor no município.....	19
Figura 9: Área de abrangência dos distritos de Saquarema.....	20
Figura 10: Método da Curva Logística.....	31
Figura 11: Gráfico Comparativo entre os métodos matemático de projeção populacional do Distrito de Saquarema.....	34
Figura 12: Gráfico Comparativo entre os métodos matemático de projeção populacional do Distrito Bacaxá.....	34
Figura 13: Gráfico Comparativo entre os métodos matemático de projeção populacional do Distrito Sampaio Correa.....	35
Figura 14: Área com previsão de rede separadora na orla de Itaúna – obra em andamento da PMS.56	
Figura 15: Área de Influência Dos Sistemas de Coleta em Tempo Seco.....	57
Figura 16: Área do estudo.....	58
Figura 17: Sistema de Esgotamento Sanitário.....	61
Figura 18: Fluxograma do Processo ETE Saquarema.....	68
Figura 19: Vista da ETE Saquarema.....	69
Figura 20: Fluxograma do Processo ETE Bacaxá.....	70
Figura 21: Vista da ETE Bacaxá.....	70
Figura 22: Fluxograma do Processo ETE Itaúna.....	72
Figura 23: Vista da ETE Itaúna.....	72
Figura 24: Fluxograma do Processo ETE Jacarepiá.....	74
Figura 25: Vista da ETE I Jacarepiá.....	74
Figura 26: Sistema de Esgotamento Sanitário.....	79
Figura 27: Distritos do Município de Saquarema.....	80
Figura 28: Área de Atuação das Concessionárias por Distritos Municipais.....	82
Figura 29: Região Hidrográfica Lagos São João.....	84



Figura 30: Balanço Hídrico quantitativo (relação entra vazões efetivamente consumidas - captação menos retorno - com a disponibilidade) para a RH VI. Fonte: PERHI, 2014.....	85
Figura 31: Mapa dos pontos amostrais do monitoramento da qualidade de água do Rio São João e Reservatório de Juturnaíba.....	87
Figura 32: Mapa Fluxograma do Tratamento.....	91
Figura 33: Mapa Desenho Esquemático do Sistema de Adução de Saquarema.....	95
Figura 34: Desenho Esquemático do Sistema de Adução de Saquarema.....	96
Figura 35: Reservatório de Saquarema.....	98
Figura 36: Detalhe das tubulações de Extravasão e Limpeza e Saída em DN 300 que abastece Itaúna, Centro e Boqueirão.....	98
Figura 37: Planta das Redes de Distribuição de Saquarema.....	99
Figura 38: Booster Boqueirão.....	101
Figura 39: Booster Mano.....	102
Figura 40: Área com redes pressurizadas pelo Booster Mano.....	102
Figura 41: Booster Itaúna.....	103
Figura 42: Booster São Rafael.....	103
Figura 43: Booster Teófilo D'ávila.....	104
Figura 44: Booster do Núcleo.....	105
Figura 45: Booster Unbelina.....	105
Figura 46: Booster Banco do Brasil.....	106
Figura 47: Booster Capitão Nunes.....	107
Figura 48: Booster Vignole.....	108
Figura 49: Booster Porto da Roça.....	108
Figura 50: Booster do Hospital.....	109
Figura 51: Booster do CIEP.....	109
Figura 52: Booster DPO (Bacaxá).....	110
Figura 53: Booster Mário Castanho.....	111
Figura 54: Booster Condado.....	111
Figura 55: Booster GreenVille.....	112
Figura 56: Booster Cravo e Canela.....	113
Figura 57: Booster Pepito.....	113
Figura 58: Fluxograma Sistema de Abastecimento de Água Jaconé.....	122
Figura 59: Fluxograma Sistema de Abastecimento de Água Sampaio Correia.....	123
Figura 60: Estimativa da Disponibilidade Hídrica em Bacias do Município de Saquarema.....	125



Figura 61: Vista da captação Jaconé no rio Roncado.....	130
Figura 62: Vista da Tomada D'água no Rio Roncador.	130
Figura 63: Vista do poço de sucção da Elevatória de água Bruta.	130
Figura 64: Vista da subestação da Elevatória de Água Bruta.....	130
Figura 65: Vista do abrigo dos painéis de comando da Elevatória de Água Bruta.....	131
Figura 66: Vista Geral da Elevatória de Água Bruta.....	131
Figura 67: Vista dos Painéis de Comando da Elevatória de Água Bruta.....	131
Figura 68: Vista do Rio Roncado a montante da captação de Jaconé.....	131
Figura 69: Sistema de Abastecimento de Água Jaconé.....	132
Figura 70: Vista lateral da ETA Jaconé.....	134
Figura 71: Vista superior da ETA Jaconé.....	134
Figura 72: Vista superior do Reservatório Jaconé.....	134
Figura 73: Vista do decantador da ETA Jaconé.....	134
Figura 74: Vista da Calha Parshall da ETA Jaconé.	134
Figura 75: Vista do laboratório da ETA Jaconé.	134
Figura 76: Vista da Casa de Químicos da ETA Jaconé.....	135
Figura 77: Vista das geobags de desidratação de lodo da ETA Jaconé.....	135
Figura 78: Vista da Barragem na Serra do Pinheiros – Captação de Sampaio Correia.....	137
Figura 79: Vista frontal da Barragem na Serra do Pinheiros – Captação de Sampaio Correia.....	137
Figura 80: Adutora de Água Bruta – transição entre Ferro Fundido e De fofo.....	137
Figura 81: Vista da Barragem na Serra do Pinheiros – Captação de Sampaio Correia.....	137
Figura 82: Sistema de Abastecimento de Sampaio Correia	138
Figura 83: Fotos da ETA Sampaio Correia.....	140
Figura 84: Área de Influências das ETA's.....	142
Figura 85: Divisão das Regiões hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro.....	150
Figura 86: Regiões hidrográficas Lagos São João, RHVI.....	151
Figura 87: Ecossistema de Lagoas de Saquarema, RH-VI.....	152
Figura 88: Bacias Hidrográficas dos Lagos de São João.....	154
Figura 89: Desague do Canal de Saquarema no mar - Google Earth.....	157
Figura 90: Canal de ligação da lagoa de Jaconé e Lagoa de saquarema.....	158
Figura 91: Obras de drenagem executadas em Turfa (ref.: dez./2023).....	159
Figura 92: Durante a construção na Av. Saquarema (Fotos de Acervo).....	159
Figura 93: Galeria executada ao longo da R. Fabio Lucio dos Santos, cidade da Saúde.....	160
Figura 94: Foto do acervo, durante a construção, Cidade da Saúde.....	160



Figura 95: Construção de Ponte em Verde Vale (ref.: jan/24).....	160
Figura 96: Foto do acervo, galeria sob a via estrangulando a calho do rio Bacaxá.....	160
Figura 97: Obras de drenagem executadas travessia de galeria na Av. Saquarema (ref.: jan/24).	161
Figura 98: Vista da local da travessia (ref: jan/24).....	161
Figura 99: Canal de Desague da galeria na rua das Tocas (dez/2023).....	161
Figura 100: Obras de drenagem executadas rua João Santana (ref.: jan/2024).....	162
Figura 101: Rua João Santana - Google Earth 2011.....	162
Figura 102: Trecho de intervenção para obras de drenagem do Rio Bonsucesso.	163
Figura 103: Fotos da instalação das galerias nas Rua Melchiades (ref.: dez/2023).....	164
Figura 104: Trecho de intervenção para obras de drenagem do Córrego Dr. Viana.....	165
Figura 105: Fotos das intervenções no Córrego Dr. Viana (ref.: dez/2023).....	166
Figura 106: Área de Projeto em Areal.	167
Figura 107: Identificação da área – bairro Retiro.....	169
Figura 108: Identificação da área – Est dos Passageiros.....	169
Figura 109: Identificação da área – Córrego Buracão.....	170
Figura 110: Identificação da área – Rio do padre.....	170
Figura 111: Identificação da área – Casemiro Maggi.....	171
Figura 112: Identificação da área – Canal em Sampaio Correia.....	172
Figura 113: Identificação das pontes.....	172
Figura 114: Identificação da área.....	173
Figura 115: Terrenos sujeitos a inundação no bairro Jaconé.....	174
Figura 116: Terrenos sujeitos a inundação nos bairros Rio Mole e Basiléia.....	174
Figura 117: Tomada Bacaxá – vista do barramento.....	175
Figura 118: Tomada Bacaxá – vista de montante para Jusante.....	175
Figura 119: Público presente no Setor de Mobilização de Saquarema.....	182
Figura 120: Dinâmica de abertura na Oficina Participativa de Bacaxá.....	182
Figura 121: Participantes da Oficina Participativa de Bacaxá.....	182
Figura 122: Discussão em grupo na Oficina Participativa de Sampaio Correia.....	182
Figura 123: Área moradia.....	183
Figura 124: Principais Problemas no município.....	183
Figura 125: Serviços Mais Importantes para Melhoria do Município.....	184
Figura 126: Principais problemas ambientais.....	184
Figura 127: Fonte da Água.....	184
Figura 128: Qualidade da Água para Consumo.....	185



Figura 129: Tratamento Doméstico de Água.....	185
Figura 130: Tipos de Tratamento Doméstico de Água.....	185
Figura 131: Armazenamento Doméstico de Água.....	186
Figura 132: Tipos de Armazenamento Doméstico de Água.....	186
Figura 133: Presença de Hidrômetro.....	186
Figura 134: Continuidade no Abastecimento de Água.....	187
Figura 135: Ausência no Abastecimento de Água.....	187
Figura 136: Avaliação dos serviços de Abastecimento de Água.....	188
Figura 137: Responsável pela Coleta e Tratamento do Esgoto.....	188
Figura 138: Existência de Banheiro ou Sanitário.....	189
Figura 139: Quantidade de Banheiros.....	189
Figura 140: Localização dos Banheiros.....	189
Figura 141: Destino dos Dejetos do Banheiro ou Sanitário.....	190
Figura 142: Destino de Efluentes de Limpeza Doméstica.....	190
Figura 143: Pontos de vazamento de esgoto próximos a residência.....	191
Figura 144: Desconforto atmosférico pelo vazamento de esgoto.....	191
Figura 145: Avaliação na prestação do Esgotamento Sanitário.....	192
Figura 146: Tipo de Pavimentação da rua.....	192
Figura 147: Tipo de Pavimentação do Passeio.....	193
Figura 148: Existência de Equipamentos de Drenagem.....	193
Figura 149: Ocorrência de Alagamentos.....	193
Figura 150: Ocorrência de Erosão.....	194
Figura 151: Doença acometida pela ausência de saneamento básico.....	194
Figura 152: Tipologia de Doenças.....	195
Figura 153: Unidades de Saúde referenciais para População.....	195
Figura 154: Unidades de Saúde atendem a demanda da População.....	195



LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADR	ÁGUAS DO RIO
AEGEA	AEGEA SANEAMENTO E PARTICIPAÇÕES S. A
AGENERSA	AGÊNCIA REGULADORA DE ENERGIA E SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
ANA	AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO
ASEP-RJ	AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS -RJ
BID	BANCO INTERAMERICANOS DE DESENVOLVIMENTO
BNDES	BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL
BRC	BIOREACTORES COMBINADOS ANÓXICO-AERÓBIO DE LEITO FIXO
BRC-AI	BIOFILME ANÓXICO-AERÓBIO COM AERAÇÃO INTERMITENTE
CAJ	CONCESSIONÁRIA ÁGUAS DE JUTURNAÍBA
CDP	CONDICIONANTES/DEFICIÊNCIAS/ POTENCIALIDADES
CEDAE	CIA ESTADUAL DE ÁGUAS E ESGOTO
CERHI	CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS
COMPDEC	COORDENADORIA MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL
CONAMA	CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE
COPPE-UFRJ	COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA.
CP	CAIXA DE PASSAGEM
CTS	CAPTAÇÕES DE TEMPO SECO
DBO	DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO
EEEB	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO BRUTO
ETA	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA
ETE	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO
FMP	FAIXA MARGINAL DE PROTEÇÃO
IAA	ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
IAE	ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA



ICA	O ÍNDICE DE COBERTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ICE	ÍNDICE DE COBERTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
INEA	INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE
IPA	ÍNDICE DE PERDAS APARENTES ADMISSÍVEL PARA PROJEÇÃO DE DEMANDA
IPF	ÍNDICE DE PERDAS FÍSICAS ADMISSÍVEL PARA PROJEÇÃO DE DEMANDA
IPP	ÍNDICE DE PERDAS NA PRODUÇÃO
IPT	ÍNDICE MÉDIO DE PERDAS TOTAIS
LNSB	A LEI NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO
NR	NORMA DE REFERÊNCIA
OD	OXIGÊNIO DISSOLVIDO
ONG	ORGANIZAÇÃO NÃO GOVERNAMENTAL
OS	ORDEM DE SERVIÇO
PDA	PLANO DIRETOR DE ÁGUA
PDE	PLANO DIRETOR DE ESGOTO
PERHI	PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS
PERHI-RJ	PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
PLAMCON	PLANO DE CONTINGÊNCIA
PLANSAB	PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO
PMSB	PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
PNSB	POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO
PNUD	PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO
PPPS	PARCERIAS PÚBLICO- PRIVADAS
PV	POÇO DE VISITA
RAE-BIO	REATOR AERÓBIO DE BIOFILME
RANOX-BIO	REATOR ANÓXICO DE BIOFILME
RCE	REDE COLETORA DE ESGOTO
RH	REGIÕES HIDROGRÁFICAS



RPPN	RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL
SAA	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
SEA	SECRETARIA DO ESTADO DE AMBIENTE
SES	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
SIMPDEC	SISTEMA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL
SNIS	SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO
SOSP	SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS
TIL	TERMINAL DE INSPEÇÃO E LIMPEZA
TL	TERMINAL DE LIMPEZA
UCS	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO



1 INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta o diagnóstico técnico consolidado dos Sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem e Manejo de Águas Pluviais do Município de Saquarema/RJ,

Este documento foi elaborado pelo Consórcio Pró Saquarema, escopo da ordem de serviço (OS) Nº 065/2024, dentro do contrato Nº 006/2022, firmado com a Prefeitura Municipal de Saquarema – RJ, através da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, cedido a Secretaria Municipal de Infraestrutura. cujo objeto é “SERVIÇOS DE CONSULTORIA ESPECIALIZADA PARA APOIO À GESTÃO, CONTEMPLANDO A ELABORAÇÃO DE ESTUDOS TÉCNICOS, RELATÓRIOS, MODELAGENS E PROJETOS NECESSÁRIOS À IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO, GERENCIAMENTO, SUPERVISÃO E ACESSORAMENTO TÉCNICO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E OBRAS DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SAQUAREMA, VISANDO O ESTABELECIMENTO DE ALIANÇAS PÚBLICO-PRIVADAS, PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS, CONCESSÕES, OPERAÇÕES URBANAS CONSORCIADAS COM FOCO NO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, URBANO E REGIONAL, NO MUNICÍPIO DE SAQUAREMA”.

2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AMBIENTAIS

A caracterização geral do município de Saquarema foi realizada a partir da coleta das principais informações sobre aspectos físicos e ambientais que compõem a área de abrangência do município e consolidação de materiais de referência para contribuir o conhecimento técnico.

Foi realizada a coleta e o tratamento de dados em bases secundárias (órgãos competentes, sites de instituições de pesquisa e processamento de dados oficiais) os quais contarão com a descrição dos seguintes elementos: características físicas, infraestrutura e condições sanitárias existentes.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2.1.1 Localização

O município de Saquarema está localizado na Região Hidrográfica RH-VI (Lagos São João) no município do Rio de Janeiro e está a aproximadamente a 118 km da capital do Rio de Janeiro e tem área total de 352,13 km², está subdividido em três distritos: Sede-Saquarema, Bacaxá e Sampaio Correia conforme estimativa do IBGE para o ano de 2019, em uma área específica que reúne as bacias das lagoas de Saquarema, Jaconé, Jacarepiá e a área de restinga.

Os municípios limítrofes de Saquarema são: Maricá, Tanguá, Rio Bonito, Araruama e o Oceano Atlântico. O principal acesso ao município se dá pela RJ-106, tendo Maricá a oeste e Araruama a leste. A RJ-128 atravessa o território no sentido sul-norte, alcançando a Via Lagos (RJ 124) em Rio Bonito. A RJ-118 liga o distrito de Sampaio Correia à localidade de Ponta Negra, em Maricá. O percurso litorâneo é servido pela RJ-102. No mapa 1 é apresentado a localização do município de Saquarema e no mapa é apresentada a identificação dos distritos do município.

O relevo da região é constituído por serras que formam um arco ao norte, delimitando-a, por colinas e por amplas baixadas formadas por restingas e material trazido pelos rios. Ali se encontram na divisa com Rio Bonito as serras de Amar e Querer, Boa Esperança, Portela, Boqueirão, Catimbau e Tingui. Nos limites com Tanguá, a serra Redonda e na divisa com Maricá as serras de Jaconé, Ponta Negra e Urussanga. Além dessas, distinguem-se também



as de Mato Grosso, Palmital e Castilhana. Seus pontos culminantes se localizam nas serras de Mato Grosso e Tingui. Nas baixadas dominam as lagoas e extensos brejos periféricos. As matas de baixada foram quase totalmente suprimidas, inclusive as situadas nas margens dos rios, sendo substituídas por pastagens. Todavia, boas parcelas de Mata Atlântica podem ser vistas nas montanhas e uma amostra valiosa de mata de restinga encontra-se preservada na Reserva Ecológica de Jacarepiá.

Saquarema faz parte das seguintes unidades de conservação estaduais: Parque Estadual da Costa do Sol e APA de Massambaba. Fonte (INEA). Consta, ainda, do território municipal a Reserva Ecológica de Jacarepiá que compreende um sistema de lagoa e terrenos alagadiços, isolados do mar pela Restinga de Massambaba. Situada em Villatur, bairro de Saquarema. E a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) – categoria de unidade de conservação de domínio privado, prevista no Sistema Nacional de Unidades de Conservação. No território de Saquarema existe uma RPPN, denominada Mato Grosso, com 26, 11 ha.

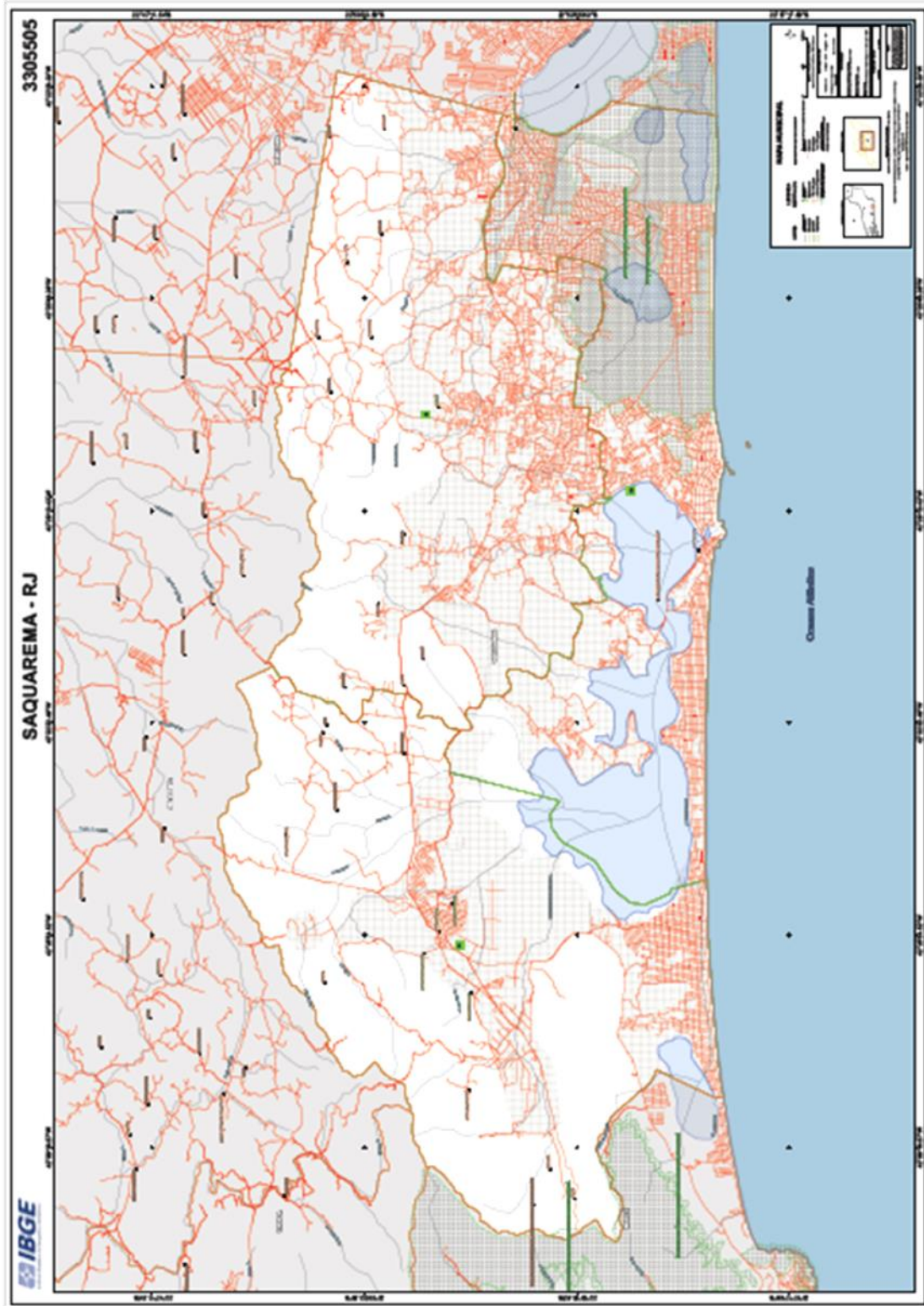


Figura 1: Localização do Município.

Fonte: Censo Demográfico do IBGE



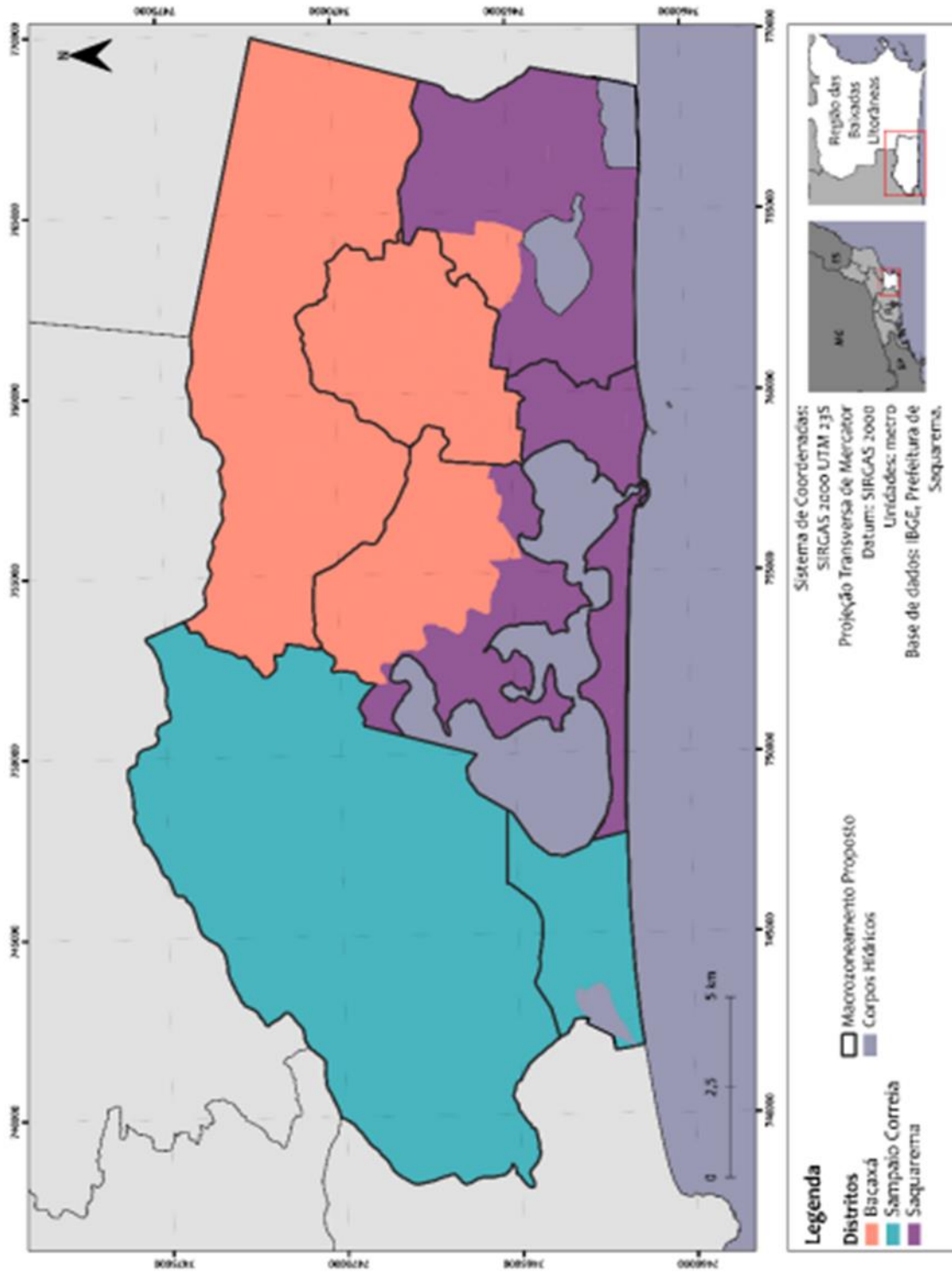


Figura 2: Delimitação dos distritos.

Fonte: Prefeitura de Saquarema

2.1.2 Bacia Hidrográfica

O estado do Rio de Janeiro é dividido em 9 Regiões Hidrográficas (RH), para efeito de planejamento hidrográfico e gestão territorial, de acordo com a Resolução nº 107/2013 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ), conforme descrição a seguir:

- RH I: Região Hidrográfica Baía da Ilha Grande;
- RH II: Região Hidrográfica Guandu;
- RH III: Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul;
- RH IV: Região Hidrográfica Piabanha;
- RH V: Região Hidrográfica Baía de Guanabara;
- RH VI: Região Hidrográfica Lagos São João;
- RH VII: Região Hidrográfica Rio Dois Rios;
- RH VIII: Região Hidrográfica Macaé e das Ostras; e
- RH IX: Região Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana.

A configuração hidrográfica de Saquarema pertence a Região Hidrográfica VI, denominada RH-VI Lagos São João. Além do município de Saquarema, a RH-VI compreende também os municípios de Silva Jardim, Araruama, Cabo Frio, Armação de Búzios, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, Arraial do Cabo e parcialmente os seguintes municípios: Rio Bonito, Cachoeira de Macacu, Casimiro de Abreu, Rio das Ostras, Maricá.

O município de Saquarema está inserido na bacia hidrográfica Lagos São João. A bacia da Lagoa de Saquarema tem 287 Km², que abrange, ainda, as lagoas de Jaconé e Jacarepiá. Caracteriza-se pela presença de um importante maciço florestal, a Serra do Matogrosso. Nas baixadas dominam as lagoas e extensos brejos, muitos deles ameaçados pela ocupação humana. Embora as matas de baixada tenham sido intensamente suprimidas, consideráveis fragmentos de mata atlântica podem ser vistos nas montanhas, e uma amostra valiosa de mata de restinga encontra-se preservada na Reserva Ecológica de Jacarepiá.



Além das lagoas, outros corpos hídricos são importantes para o município como os rios: Roncador e Bacaxá.

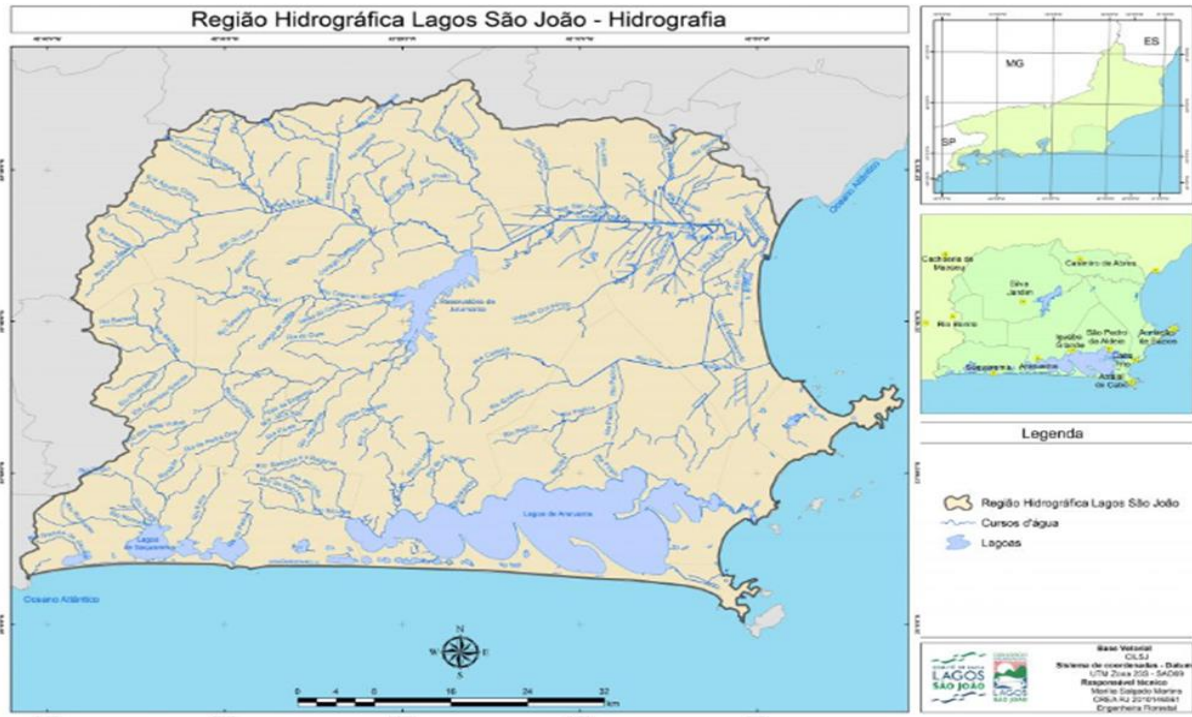


Figura 3: Bacias Hidrográficas do Município de Saquarema.

Fonte: Comitê de Bacias Lagos do São João

2.1.3 Topografia e Relevo

O município de Saquarema contém elevações que pertencem a Serra do Mar e integram uma parcela dos Maciços Costeiros adquirindo denominações locais de Serra do Mato Grosso, da Boa Esperança, da Pedra Branca e do Palmital é caracterizado pela maior parte do território, aproximadamente 60% encontram-se em altitude inferior a 100 m. Já o seu relevo apresenta pequenos conjuntos de montanhas e maciços isolados (Castelhana), amplas baixadas construídas pelos rios e pelo mar, notadamente nas bacias das lagoas de Saquarema, Jaconé e Jacarepiá, e Restingas Costeiras.

Em torno da Lagoa de Saquarema é uma área sujeitas a inundações periódicas, pois é um município com duas unidades geomorfológicas: Planície Fluvial e Planície Fluviomarinha.



2.1.4 Climatologia

O município de Saquarema tem o clima tropical úmido, ou seja, quente e úmido, com variações locais, devido às diferenças de altitude, vegetação e proximidade do oceano. A temperatura média anual observada em Saquarema é registrada como 23.3 °C. A média anual de pluviosidade é de 1007 mm. A posição geográfica de Saquarema está situada no hemisfério sul. O verão começa no dezembro e termina no final do janeiro. A classificação climática de Köppen-Geiger identifica este padrão meteorológico específico como pertencente à categoria de Aw.

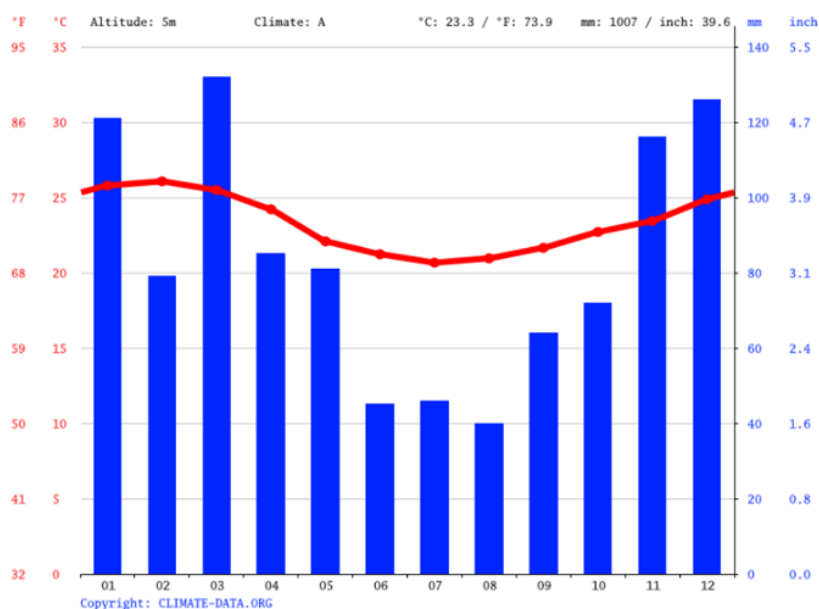


Figura 4: Temperaturas e precipitações médias do Município de Saquarema.

Fonte: Climate-data.org.

2.1.5 Vegetação

O município de Saquarema tem a vegetação típica de restinga, possui um mosaico de ecossistemas, como lagoas, praias, montanhas, restingas, brejos e cachoeiras, que deveria ser preservado. A Vegetação de restinga, encontra-se, em especial nos arredores de Jaconé, os manguezais em alguns trechos das margens das lagoas de Saquarema e brejos espalhados por toda a região.



Nas áreas de baixada existem diversas localidades propícias à implementação de Unidades de Conservação (UCs), como restingas, manguezais, brejos salinos e brejos de água doce. Parte da mata de restinga se encontra preservada na Reserva Ecológica de Jacarepiá.

Os remanescentes de vegetação encontram-se principalmente sobre os morros litorâneos que compõem a Serra do Mato Grosso ou nas regiões alagáveis próximas às lagoas de Jaconé.



3 CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.1 HISTÓRICO DA OPERAÇÃO

Até meados do ano de 1998, os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município de Saquarema e de toda região dos Lagos era administrados e operados pela Companhia Estadual de Água e Esgoto (CEDAE). Em dezembro do ano de 1996 o Governo Federal do Estado do Rio de Janeiro lançou uma licitação pública para conceder os serviços de saneamento na região Lagos-Oeste que corresponde aos municípios de Araruama, Silva Jardim e Saquarema (também chamada Área 2); e na região dos Lagos-Leste, que corresponde aos municípios de Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia (ou Área 1), em pacotes separados.

Os serviços de saneamento básico da Área 2, que corresponde aos municípios de Araruama, Silva Jardim e Saquarema (Distritos de Saquarema e Bacaxá), foram concedidos, com horizonte de 25 anos, ao grupo que deu origem à Concessionária Águas de Juturnaíba (CAJ), e esta passou a operar em março de 1998. Os serviços de saneamento básico do Distrito de Sampaio Correia continuaram sendo operados pela CEDAE no abastecimento de água e pela Prefeitura Municipal de Saquarema no esgotamento sanitário.

Os serviços de tratamento e distribuição de água, coleta e tratamento de esgotos da Área 1 da Microrregião dos Lagos – que envolve, por contrato, os perímetros urbanos dos municípios de Armação dos Búzios, Cabo Frio, São Pedro da Aldeia, Iguaba Grande e Arraial do Cabo foram concedidos, também por 25 anos, ao grupo que deu origem à concessionária Prolagos.

No ano de 2021 ocorreu o leilão da Companhia Estadual de Água e Esgoto (CEDAE) onde o distrito de Sampaio Correia foi inserido no Bloco 1. A vencedora dos Blocos 1 e 4 do leilão de concessão da CEDAE foi o grupo AEGEA, que criou a concessionária Águas do Rio (ADR), responsável pelo abastecimento de água e esgotamento sanitário em 27 municípios do estado do Rio de Janeiro. Antes o sistema de abastecimento de água era operado pela Prefeitura Municipal de Saquarema e pela CEDAE; e o sistema de esgotamento sanitário, pela Prefeitura Municipal de Saquarema.

3.2 REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS

Segundo a lei federal nº 11.445/2007, o objetivo geral para os serviços de abastecimento de água é alcançar a universalização do acesso nas áreas urbana e rural e garantir que sejam prestados com a devida qualidade a todos os usuários efetivos e potenciais durante o período de planejamento adotado.

3.3 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Segundo informações prestadas pela Concessionária Águas de Juturnaíba (CAJ), sua estrutura organizacional é composta por duas diretorias, sendo uma Operacional e a outra comercial, conforme os organogramas apresentados a seguir.

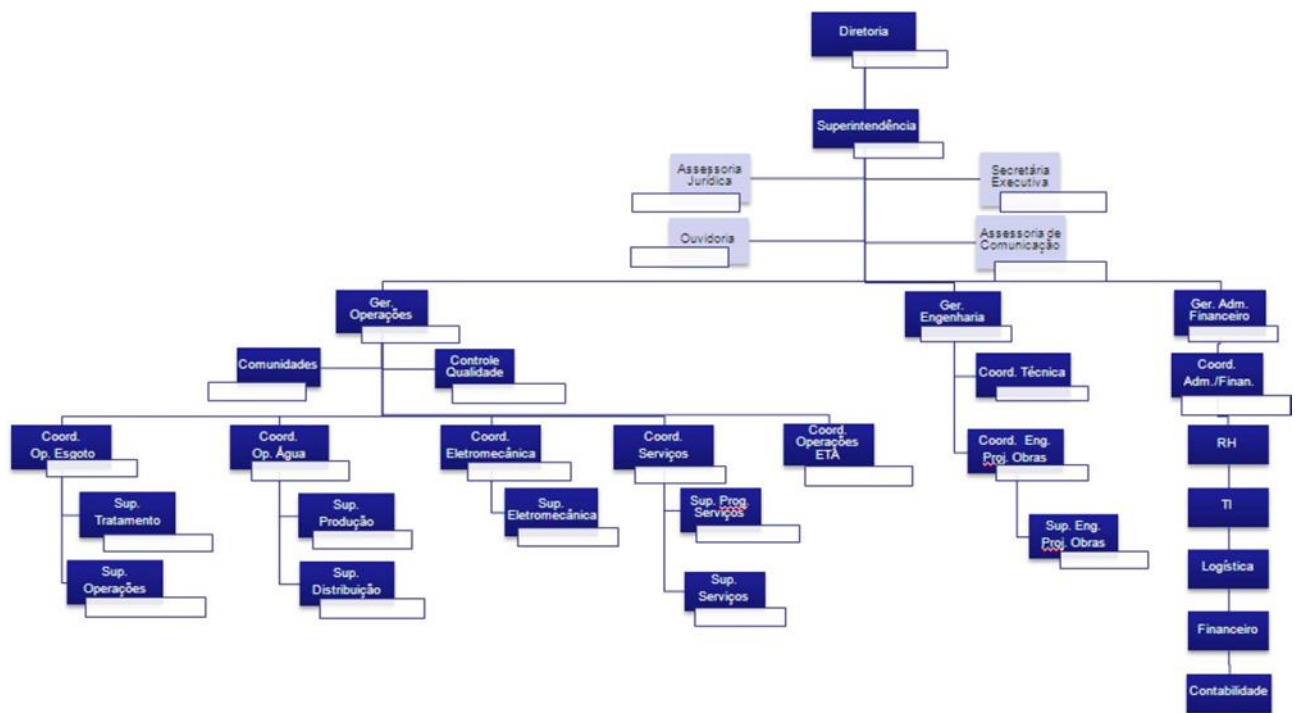


Figura 5: Organograma Operacional.



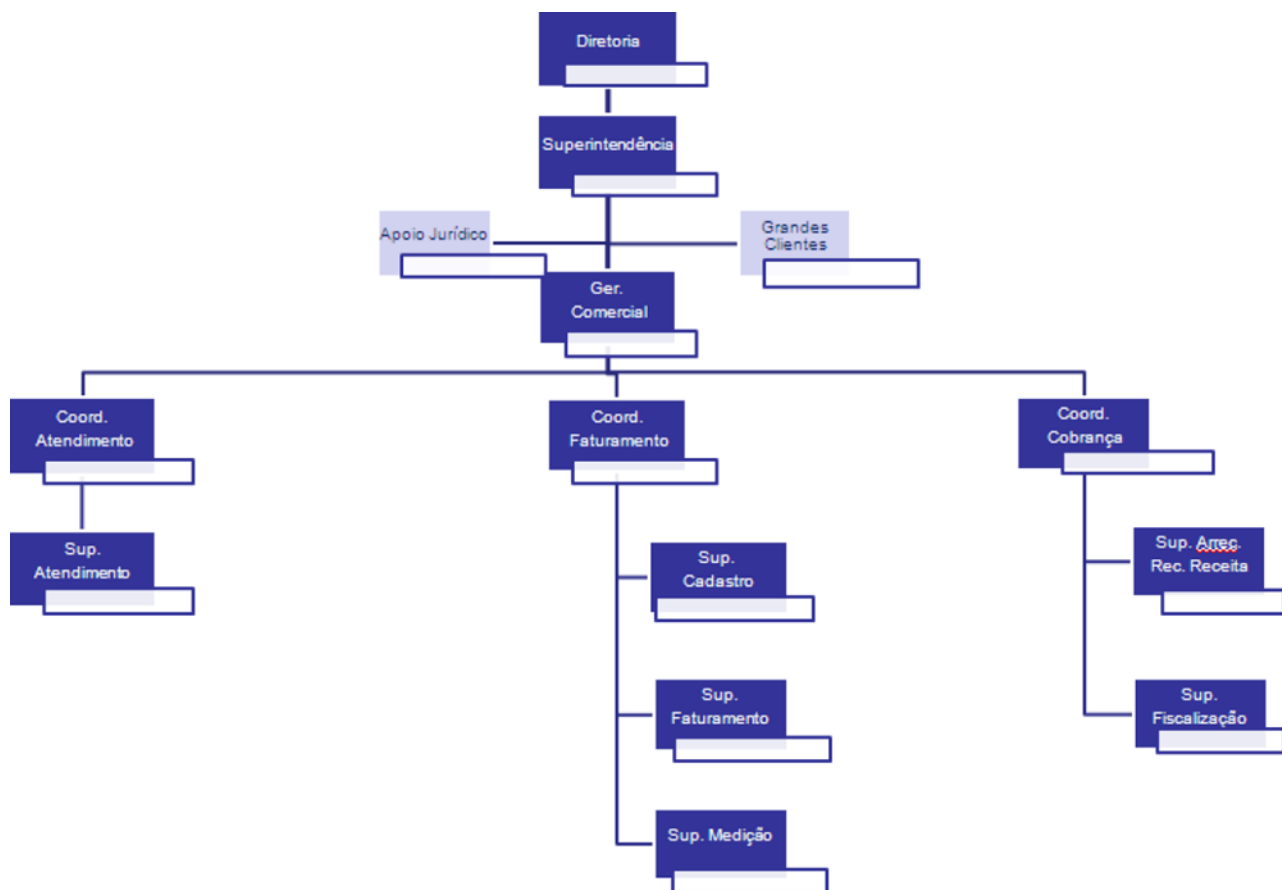


Figura 6: Organograma Comercial.

Não foram encontradas as informações da estrutura organizacional da concessionária Águas do Rio (ADR).

4 ARCABOUÇO LEGAL DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.1 A CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988

No artigo 5º da Constituição Federal de 1988, estabelece que todo o indivíduo fosse igual perante a lei, sem que haja qualquer distinção, sendo-lhes garantido o direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade. Já o artigo 6º estabelece que “são direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados”. O acesso ao saneamento básico é condição necessária e fundamental à dignidade da pessoa humana e à saúde pública e no ano de 2016 uma nova proposta de redação ao art. 6º da Constituição Federal, para acrescentar o saneamento básico como direito social fundamental.

4.2 A LEGISLAÇÃO FEDERAL

Em 2020 foi aprovado o Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico, a qual atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para instituir normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. A Lei nº 14.026 de 15 de Julho de 2020 atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Essa Lei colabora na transformação do setor de saneamento básico e junto com a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) e seu Decreto regulamentado Federal nº 7.217 do ano de 2010 são responsáveis por estabelecer definições relativas ao tema, conceitua as cinco atividades mais relevantes para a gestão estratégica do saneamento: planejamento, regulação, fiscalização, prestação de serviços e controle social.

No âmbito da legislação Federal para Licenciamento e auditoria ambiental destacam-se as seguintes Leis:

1. Leis: 2.3.1 Lei Federal n.º 6.404/76;
2. 2.3.2 Lei Federal n.º 8.987/95;
3. 2.3.3 Lei Federal n.º 9.074/95;
4. 2.3.4 Lei Federal n.º 9.307/96;
5. 2.3.5 Lei Federal n.º 8.666/93;



6. 2.3.6 Lei Federal n.º 11.107/05;
7. 2.3.7 Lei Federal n.º 11.445/07;
8. 2.3.8 Lei Federal n.º 13.089/15;
9. 2.3.9 Lei Federal n.º 13.140/15;
10. 2.3.10 Lei Federal n.º 13.460/17;
11. 2.3.11 Lei Federal n.º 14.026/20;
12. Decreto Federal n.º 7.217/2010.

4.3 A LEGISLAÇÃO ESTADUAL

No âmbito da legislação Estadual para Licenciamento e auditoria ambiental destacam-se as seguintes Leis:

1. Lei Estadual Complementar n.º 184/18;
2. 2.3.13 Lei Estadual do Rio de Janeiro n.º 287/79;
3. 2.3.14 Lei Estadual do Rio de Janeiro n.º 1.481/89;
4. 2.3.15 Lei Estadual do Rio de Janeiro n.º 4.556/05.

4.4 A LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

No âmbito da legislação Municipal para Licenciamento e auditoria ambiental destacam-se as seguintes Leis:

1. Lei n.º 58 de 23 de novembro de 1.978 – Institui o Código de Obras do Município de Saquarema;
2. Lei nº 1.055/10 – Código Municipal de Meio Ambiente;
3. Lei nº 1139/2011 – Altera Lei no 1055/2010 Código Municipal de Meio Ambiente;
4. Lei n.º 03 de 14 de janeiro de 1977 – Institui o Código de Posturas do Município de Saquarema;
5. Lei n.º 03 de 14 de janeiro de 1977 – Institui o Código de Posturas do Município de Saquarema.

5 CONTRATOS DE CONCESSÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.1 METAS CONTRATUAIS ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Como descrito no item 3.3 o município de Saquarema é atendido por duas concessionárias: Distritos 1 (sede) e 2 (Bacaxá): O sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário são operados pela Concessionária Águas de Juturnaíba S.A, e Distrito 3 (Sampaio Correia e a parcela da orla de Jaconé, em Sampaio Correia): O sistema de abastecimento é operado pela Águas do Rio.

A Concessionária Águas de Juturnaíba S.A assumiu o sistema em 1998 e a concessionária Águas do Rio em 2021. Para atender a concessão, a Águas do Rio, segundo o Anexo III - INDICADORES DE DESEMPENHO E METAS DE ATENDIMENTO da AGENERSA (Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro) existe as metas contratuais a serem atendidas ao longo do período de 35 anos de concessão, as quais estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Metas dos indicadores IAA - Índice de Atendimento Urbano de Água.

Fonte: AGENERSA.

Município	Início da Concessão	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12 em diante
Aperibé	92	93	94	94	95	96	96	97	98	98	99
Cachoeiras de Macacu	80	84	85	87	89	91	92	94	96	97	99
Cambuci	88	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
Cantagalo	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
Casimiro de Abreu	65	71	74	77	81	84	87	90	93	96	99
Cordeiro	98	98	98	98	98	99	99	99	99	99	99
Duas Barras	80	83	85	87	88	90	92	94	95	97	99
Itaboraí	75	80	83	86	88	91	94	96	99	99	99
Itaocara	98	98	98	99	99	99	99	99	99	99	99
Magé	77	82	84	87	89	92	94	97	99	99	99
Maricá	46	56	61	66	70	75	80	85	89	94	99
Miracema	98	98	98	98	98	99	99	99	99	99	99
Rio Bonito	94	95	95	96	96	97	97	98	98	99	99
Rio de Janeiro	95	96	97	97	98	98	99	99	99	99	99
São Francisco de Itabapoana	83	86	87	89	90	92	93	95	96	98	99
São Gonçalo	81	85	87	89	91	93	95	97	99	99	99
São Sebastião do Alto	76	80	82	84	86	88	91	93	95	97	99
Saquarema	50	59	63	68	72	77	81	86	90	95	99
Tanguá	58	65	69	73	77	80	84	88	92	95	99

Tabela 2: Índice de Perdas na Distribuição (%) – Fonte: AGENERSA.

Fonte: AGENERSA.

Município	Início da Concessão	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10 em diante
São Gonçalo	40	33	32	30	28	27	25
São Sebastião do Alto	49	38	36	33	30	28	25
Saquarema	30	28	27	27	26	26	25
Tanguá	28	27	26	26	26	25	25



A Concessionária Águas de Juturnaíba S.A tem um período de concessão de 25 anos a partir de abril de 1998 e teve o período de concessão renovado no ano de 2023. No edital de concessão de 1998 as metas para abastecimento de água para atendimento de 100% da população residente e flutuante de forma eficiente e permanente ao longo da concessão deverão ser realizadas diversas obras nos municípios atendidos pela concessão. Para o município de Saquarema assentamento de duplicação de adutora de 300mm até a derivação de Praia Seca, situada a 5.000 m e o prosseguimento da duplicação até Bacaxá com 11.000 m de extensão, totalizando 22.000, permitindo a redução nos custos de energia. Outro setor em que será previsto investimento é o formado pelos distritos de Bacaxá e Saquarema, que no ano de 2022 representará 30% da demanda.

O município de Saquarema e áreas de Araruama necessitava de novas redes e interligações somando aproximadamente 60 km.

5.2 METAS CONTRATUAIS ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Município de Saquarema faz parte de uma concessão de serviços regionalizada junto com outros dois Municípios (Araruama e Silva Jardim) através da Concessionária Águas de Juturnaíba, que atende exclusivamente os Distritos Sede e Bacaxá.

A Concessionária Águas de Juturnaíba S.A (CAJ) assumiu o sistema em 1998 e a concessionária Águas do Rio (AdR) em 2021.

Com relação a concessão da Águas do Rio foi possível encontrar o caderno de encargo no site da AGENERSA (anexos III e IV do Edital de Concessão). Observando o Anexo III - INDICADORES DE DESEMPENHO E METAS DE ATENDIMENTO as metas contratuais a serem atendidas ao longo do período de 35 anos de concessão.

Com relação a concessão da Concessionária Águas de Juturnaíba S.A não foi encontrado no site da AGENERSA qualquer contrato de encargos. A concessão data de 1998 e teve um período 25 anos, renovados por mais 25 anos no 9º termo aditivo até 2048.

Tabela 3: IAE - Índice de Atendimento Urbano de Esgoto

Fonte: AGENERSA.

Município	Início da Concessão	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12 em diante
Cordeiro	41	50	55	59	63	68	72	77	81	86	90
Duas Barras	16	30	36	43	50	57	63	70	77	83	90
Itaboraí	35	35	35	35	43	51	59	67	74	82	90
Itaocara	79	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Magé	40	49	53	58	63	67	72	76	81	85	90
Maricá											
Miracema	34	44	49	54	59	65	70	75	80	85	90
Rio Bonito	48	56	59	63	67	71	75	79	82	86	90
Rio de Janeiro	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
São Francisco de Itabapoana	2	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
São Gonçalo	34	34	34	34	42	50	58	66	74	82	90
São Sebastião do Alto	0	16	25	33	41	49	57	65	74	82	90
Saquarema	0	16	25	33	41	49	57	65	74	82	90
Tanguá	30	41	46	52	57	63	68	74	79	85	90

A Concessionária Águas de Juturnaíba S.A tem um período de concessão de 25 anos a partir de abril de 1998 e teve o período de concessão renovado no ano de 2023. No edital de concessão de 1998 as metas para o sistema de esgotamento sanitário era atendimento de 70% da população com 25% inicialmente residentes e flutuantes. Para os distritos de Saquarema (Sede) construção de 38.500 m de rede coletora (malha fina), duas Estações de tratamento de esgotos com vazão de 40,80 l/s e 53,00l/s e lançamento no emissário de 2.000m. Para o distrito de Bacaxá construção de 40.500m rede coletora (malha fina).



6 ESTUDO POPULACIONAL

6.1 POPULAÇÃO

Em Saquarema, segundo dados do IBGE, a população estimada para 2022 é de 89.559 pessoas. Em 2010, o município possuía 74.085 habitantes (o que corresponde a uma taxa de crescimento de 19,8%) e uma densidade demográfica de 254,34 habitante por km². A área urbanizada em 2019, segundo levantamento do IBG foi de 52,90 km², correspondendo cerca de 15% do território do município.

O crescimento demográfico pode ser observado no gráfico a seguir, que apresenta os principais censos realizadas pelo IBGE nos anos 1991, 2000, 2010 e 2022.

Tabela 4: Habitantes do município de Saquarema.

Fonte: Censo Demográfico do IBGE (1991, 2000, 2010 e 2022).

Dados do Município de Saquarema	
ano	habitantes
1991	37.888
2000	51.966
2010	74.085
2022	89.559

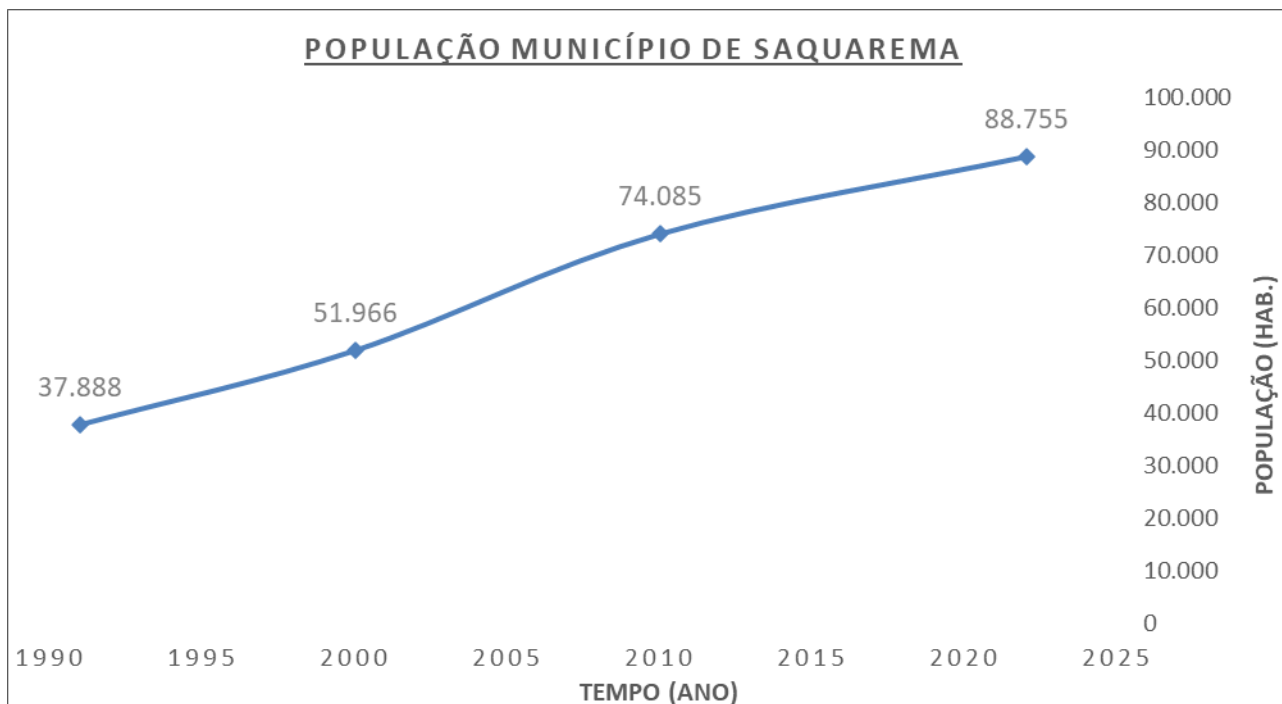


Figura 7: Variação Populacional.
 Fonte: Censo Demográfico do IBGE (1991, 2000, 2010 e 2022)

De acordo com os dados fornecidos pelo PNUD no portal AtlasBR, tendo como base o ano de 2017, a população do município em Saquarema era composta, majoritariamente, por mulheres.

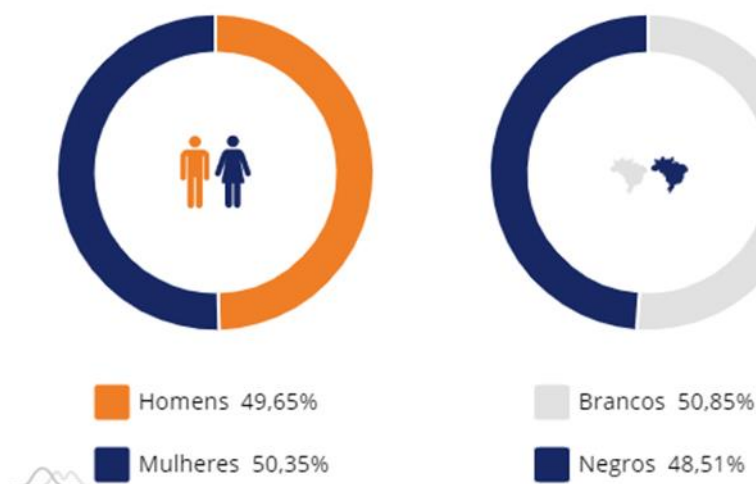


Figura 8: População por sexo e cor no município.
 Fonte: Portal AtlasBR



Além disso, no âmbito de coleta de informações demográficas, o setor censitário se faz necessário como unidade de pesquisa territorial. Trata-se da unidade territorial estabelecida para fins de controle cadastrais, formado por área contínua, inserida em um cenário urbano ou rural, com dimensão e densidade domiciliar.

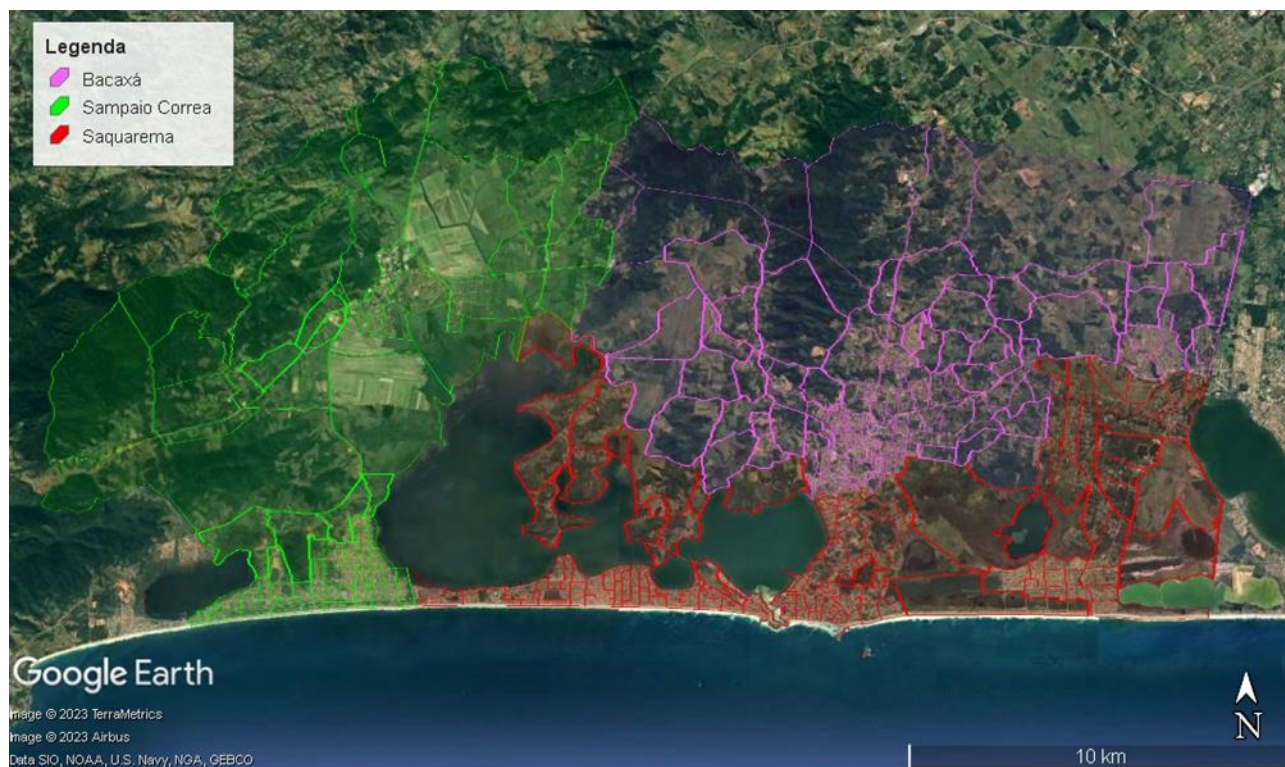


Figura 9: Área de abrangência dos distritos de Saquarema.

Cada distrito terá seu estudo individual seguindo os métodos matemáticos de projeção populacional.

6.2 PREVISÃO POPULACIONAL RESIDENTE

Foi realizada uma previsão populacional de cada distrito, considerando suas características e população.

A tabela abaixo apresenta os respectivos setores censitários pertencentes a cada distrito segundo o Censo Demográfico do IBGE de 2010.



Tabela 5: Setores Censitários.

Fonte: Censo Demográfico do IBGE 2010.

Distrito	Setor Censitário	Domicílios Particulares e Coletivos (B)	Pessoas residentes (A)	Densidade Domiciliar A/B
SAQUAREMA	330550505000001	88	235	2,7
SAQUAREMA	330550505000002	71	215	3,0
SAQUAREMA	330550505000003	84	277	3,3
SAQUAREMA	330550505000004	144	406	2,8
SAQUAREMA	330550505000005	84	223	2,7
SAQUAREMA	330550505000007	3	7	2,3
SAQUAREMA	330550505000008	72	219	3,0
SAQUAREMA	330550505000009	44	128	2,9
SAQUAREMA	330550505000010	85	227	2,7
SAQUAREMA	330550505000011	125	367	2,9
SAQUAREMA	330550505000012	60	191	3,2
SAQUAREMA	330550505000013	86	237	2,8
SAQUAREMA	330550505000014	96	254	2,6
SAQUAREMA	330550505000015	112	386	3,4
SAQUAREMA	330550505000016	79	279	3,5
SAQUAREMA	330550505000017	24	66	2,8
SAQUAREMA	330550505000018	33	94	2,8
SAQUAREMA	330550505000019	83	251	3,0
SAQUAREMA	330550505000020	59	165	2,8
SAQUAREMA	330550505000021	140	420	3,0
SAQUAREMA	330550505000022	50	165	3,3
SAQUAREMA	330550505000023	91	280	3,1
SAQUAREMA	330550505000024	106	332	3,1
SAQUAREMA	330550505000025	18	50	2,8
SAQUAREMA	330550505000026	57	172	3,0
SAQUAREMA	330550505000027	36	112	3,1
SAQUAREMA	330550505000028	53	149	2,8
SAQUAREMA	330550505000029	235	725	3,1
SAQUAREMA	330550505000030	62	180	2,9
SAQUAREMA	330550505000031	227	803	3,5
SAQUAREMA	330550505000032	142	399	2,8
SAQUAREMA	330550505000033	195	533	2,7
SAQUAREMA	330550505000034	109	336	3,1
SAQUAREMA	330550505000035	127	325	2,6
SAQUAREMA	330550505000036	32	88	2,8
SAQUAREMA	330550505000037	125	403	3,2
SAQUAREMA	330550505000038	176	491	2,8



Distrito	Setor Censitário	Domicílios Particulares e Coletivos (B)	Pessoas residentes (A)	Densidade Domiciliar A/B
SAQUAREMA	330550505000039	85	244	2,9
SAQUAREMA	330550505000040	112	294	2,6
SAQUAREMA	330550505000041	85	211	2,5
SAQUAREMA	330550505000042	74	225	3,0
SAQUAREMA	330550505000043	52	161	3,1
SAQUAREMA	330550505000044	38	104	2,7
SAQUAREMA	330550505000045	96	254	2,6
SAQUAREMA	330550505000046	100	264	2,6
SAQUAREMA	330550505000047	16	52	3,3
SAQUAREMA	330550505000048	26	97	3,7
SAQUAREMA	330550505000050	48	152	3,2
SAQUAREMA	330550505000051	47	130	2,8
SAQUAREMA	330550505000052	86	228	2,7
SAQUAREMA	330550505000053	73	265	3,6
SAQUAREMA	330550505000054	107	238	2,2
SAQUAREMA	330550505000055	100	332	3,3
SAQUAREMA	330550505000056	143	456	3,2
SAQUAREMA	330550505000057	81	243	3,0
SAQUAREMA	330550505000058	22	52	2,4
SAQUAREMA	330550505000059	190	1034	5,4
SAQUAREMA	330550505000060	49	148	3,0
SAQUAREMA	330550505000061	66	163	2,5
SAQUAREMA	330550505000062	92	277	3,0
SAQUAREMA	330550505000063	55	198	3,6
SAQUAREMA	330550505000064	41	118	2,9
SAQUAREMA	330550505000065	43	131	3,0
SAQUAREMA	330550505000066	116	288	2,5
SAQUAREMA	330550505000067	55	134	2,4
SAQUAREMA	330550505000068	67	222	3,3
SAQUAREMA	330550505000069	59	164	2,8
SAQUAREMA	330550505000070	112	317	2,8
SAQUAREMA	330550505000071	48	129	2,7
SAQUAREMA	330550505000072	47	131	2,8
SAQUAREMA	330550505000073	76	237	3,1
SAQUAREMA	330550505000074	45	112	2,5
SAQUAREMA	330550505000075	71	183	2,6
SAQUAREMA	330550505000076	65	176	2,7
SAQUAREMA	330550505000077	133	422	3,2
SAQUAREMA	330550505000078	70	145	2,1
SAQUAREMA	330550505000079	55	124	2,3



Distrito	Setor Censitário	Domicílios Particulares e Coletivos (B)	Pessoas residentes (A)	Densidade Domiciliar A/B
SAQUAREMA	330550505000080	75	248	3,3
SAQUAREMA	330550505000081	101	306	3,0
SAQUAREMA	330550505000082	47	137	2,9
SAQUAREMA	330550505000083	110	253	2,3
SAQUAREMA	330550505000085	75	202	2,7
SAQUAREMA	330550505000086	117	341	2,9
SAQUAREMA	330550505000087	48	158	3,3
SAQUAREMA	330550505000088	254	1334	5,3
SAQUAREMA	330550505000089	180	728	4,0
SAQUAREMA	330550505000090	136	416	3,1
SAQUAREMA	330550505000091	22	60	2,7
SAQUAREMA	330550505000092	57	149	2,6
SAQUAREMA	330550505000093	91	198	2,2
SAQUAREMA	330550505000094	61	184	3,0
SAQUAREMA	330550505000095	112	328	2,9
SAQUAREMA	330550505000096	110	337	3,1
SAQUAREMA	330550505000097	14	53	3,8
SAQUAREMA	330550505000098	7	22	3,1
SAQUAREMA	330550505000099	32	98	3,1
SAQUAREMA	330550505000100	5	8	1,6
SAQUAREMA	330550505000101	110	353	3,2
SAQUAREMA	330550505000102	91	319	3,5
SAQUAREMA	330550505000103	84	277	3,3
SAQUAREMA	330550505000104	87	280	3,2
SAQUAREMA	330550505000105	47	148	3,1
SAQUAREMA	330550505000106	39	124	3,2
SAQUAREMA	330550505000107	63	259	4,1
SAQUAREMA	330550505000108	117	398	3,4
SAQUAREMA	330550505000109	54	169	3,1
BACAXÁ	330550510000001	137	376	2,7
BACAXÁ	330550510000002	61	162	2,7
BACAXÁ	330550510000003	22	64	2,9
BACAXÁ	330550510000004	99	321	3,2
BACAXÁ	330550510000005	127	407	3,2
BACAXÁ	330550510000006	50	151	3,0
BACAXÁ	330550510000007	80	245	3,1
BACAXÁ	330550510000008	117	341	2,9
BACAXÁ	330550510000009	127	414	3,3
BACAXÁ	330550510000010	125	447	3,6
BACAXÁ	330550510000011	183	637	3,5



Distrito	Setor Censitário	Domicílios Particulares e Coletivos (B)	Pessoas residentes (A)	Densidade Domiciliar A/B
BACAXÁ	330550510000012	121	399	3,3
BACAXÁ	330550510000013	133	465	3,5
BACAXÁ	330550510000014	90	277	3,1
BACAXÁ	330550510000015	24	72	3,0
BACAXÁ	330550510000016	63	218	3,5
BACAXÁ	330550510000017	277	945	3,4
BACAXÁ	330550510000018	77	218	2,8
BACAXÁ	330550510000019	110	329	3,0
BACAXÁ	330550510000020	138	424	3,1
BACAXÁ	330550510000021	86	251	2,9
BACAXÁ	330550510000022	59	201	3,4
BACAXÁ	330550510000023	132	445	3,4
BACAXÁ	330550510000024	140	474	3,4
BACAXÁ	330550510000025	174	565	3,2
BACAXÁ	330550510000026	187	547	2,9
BACAXÁ	330550510000027	97	264	2,7
BACAXÁ	330550510000028	171	1081	6,3
BACAXÁ	330550510000029	174	526	3,0
BACAXÁ	330550510000030	160	503	3,1
BACAXÁ	330550510000031	84	239	2,8
BACAXÁ	330550510000032	91	303	3,3
BACAXÁ	330550510000033	108	369	3,4
BACAXÁ	330550510000034	49	144	2,9
BACAXÁ	330550510000035	147	423	2,9
BACAXÁ	330550510000036	160	556	3,5
BACAXÁ	330550510000037	88	309	3,5
BACAXÁ	330550510000038	8	30	3,8
BACAXÁ	330550510000039	67	187	2,8
BACAXÁ	330550510000040	122	384	3,1
BACAXÁ	330550510000041	136	448	3,3
BACAXÁ	330550510000042	66	215	3,3
BACAXÁ	330550510000043	131	414	3,2
BACAXÁ	330550510000044	33	101	3,1
BACAXÁ	330550510000045	45	163	3,6
BACAXÁ	330550510000046	176	562	3,2
BACAXÁ	330550510000047	98	255	2,6
BACAXÁ	330550510000048	134	389	2,9
BACAXÁ	330550510000049	80	225	2,8
BACAXÁ	330550510000050	62	192	3,1
BACAXÁ	330550510000051	32	102	3,2



Distrito	Setor Censitário	Domicílios Particulares e Coletivos (B)	Pessoas residentes (A)	Densidade Domiciliar A/B
BACAXÁ	330550510000052	147	383	2,6
BACAXÁ	330550510000053	86	279	3,2
BACAXÁ	330550510000054	96	294	3,1
BACAXÁ	330550510000055	38	146	3,8
BACAXÁ	330550510000056	101	311	3,1
BACAXÁ	330550510000057	94	279	3,0
BACAXÁ	330550510000058	132	442	3,3
BACAXÁ	330550510000059	170	554	3,3
BACAXÁ	330550510000060	155	552	3,6
BACAXÁ	330550510000061	113	348	3,1
BACAXÁ	330550510000062	88	270	3,1
BACAXÁ	330550510000063	1	4	4,0
BACAXÁ	330550510000064	162	501	3,1
BACAXÁ	330550510000065	138	389	2,8
BACAXÁ	330550510000066	159	473	3,0
BACAXÁ	330550510000067	52	188	3,6
BACAXÁ	330550510000068	41	142	3,5
BACAXÁ	330550510000069	109	358	3,3
BACAXÁ	330550510000070	162	505	3,1
BACAXÁ	330550510000071	220	690	3,1
BACAXÁ	330550510000072	126	378	3,0
BACAXÁ	330550510000073	83	247	3,0
BACAXÁ	330550510000074	55	187	3,4
BACAXÁ	330550510000075	153	519	3,4
BACAXÁ	330550510000076	9	37	4,1
BACAXÁ	330550510000077	2	6	3,0
BACAXÁ	330550510000078	26	80	3,1
BACAXÁ	330550510000079	270	846	3,1
BACAXÁ	330550510000080	33	94	2,8
BACAXÁ	330550510000081	107	327	3,1
BACAXÁ	330550510000082	20	80	4,0
BACAXÁ	330550510000083	142	432	3,0
BACAXÁ	330550510000084	120	382	3,2
BACAXÁ	330550510000085	45	137	3,0
BACAXÁ	330550510000086	10	28	2,8
BACAXÁ	330550510000087	89	275	3,1
BACAXÁ	330550510000088	79	252	3,2
BACAXÁ	330550510000089	285	875	3,1
BACAXÁ	330550510000090	66	320	4,8
BACAXÁ	330550510000091	164	520	3,2



Distrito	Setor Censitário	Domicílios Particulares e Coletivos (B)	Pessoas residentes (A)	Densidade Domiciliar A/B
BACAXÁ	330550510000092	216	839	3,9
BACAXÁ	330550510000093	54	204	3,8
BACAXÁ	330550510000094	81	286	3,5
BACAXÁ	330550510000095	94	310	3,3
BACAXÁ	330550510000096	88	300	3,4
BACAXÁ	330550510000097	53	161	3,0
BACAXÁ	330550510000098	37	121	3,3
BACAXÁ	330550510000099	144	448	3,1
BACAXÁ	330550510000100	67	203	3,0
BACAXÁ	330550510000101	10	32	3,2
BACAXÁ	330550510000102	56	181	3,2
BACAXÁ	330550510000103	47	154	3,3
BACAXÁ	330550510000104	6	21	3,5
BACAXÁ	330550510000105	49	138	2,8
BACAXÁ	330550510000106	127	368	2,9
BACAXÁ	330550510000107	23	74	3,2
BACAXÁ	330550510000108	77	700	9,1
SAMPAIO CORREIA	330550515000001	201	638	3,2
SAMPAIO CORREIA	330550515000002	137	475	3,5
SAMPAIO CORREIA	330550515000003	231	782	3,4
SAMPAIO CORREIA	330550515000004	186	607	3,3
SAMPAIO CORREIA	330550515000005	52	181	3,5
SAMPAIO CORREIA	330550515000006	92	282	3,1
SAMPAIO CORREIA	330550515000007	24	74	3,1
SAMPAIO CORREIA	330550515000008	99	307	3,1
SAMPAIO CORREIA	330550515000009	23	68	3,0
SAMPAIO CORREIA	330550515000010	18	55	3,1
SAMPAIO CORREIA	330550515000011	20	66	3,3
SAMPAIO CORREIA	330550515000012	150	467	3,1
SAMPAIO CORREIA	330550515000013	17	57	3,4
SAMPAIO CORREIA	330550515000015	82	229	2,8
SAMPAIO CORREIA	330550515000016	64	158	2,5
SAMPAIO CORREIA	330550515000017	53	406	7,7
SAMPAIO CORREIA	330550515000018	50	133	2,7
SAMPAIO CORREIA	330550515000019	37	128	3,5
SAMPAIO CORREIA	330550515000020	41	166	4,0
SAMPAIO CORREIA	330550515000021	94	323	3,4
SAMPAIO CORREIA	330550515000022	6	25	4,2
SAMPAIO CORREIA	330550515000023	21	66	3,1
SAMPAIO CORREIA	330550515000024	199	616	3,1



Distrito	Setor Censitário	Domicílios Particulares e Coletivos (B)	Pessoas residentes (A)	Densidade Domiciliar A/B
SAMPAIO CORREIA	330550515000025	58	173	3,0
SAMPAIO CORREIA	330550515000026	32	84	2,6
SAMPAIO CORREIA	330550515000027	73	270	3,7
SAMPAIO CORREIA	330550515000028	67	274	4,1
SAMPAIO CORREIA	330550515000029	36	116	3,2
SAMPAIO CORREIA	330550515000030	33	93	2,8
SAMPAIO CORREIA	330550515000031	23	69	3,0
SAMPAIO CORREIA	330550515000032	75	266	3,5
SAMPAIO CORREIA	330550515000033	200	625	3,1
SAMPAIO CORREIA	330550515000034	12	35	2,9
SAMPAIO CORREIA	330550515000035	45	144	3,2
SAMPAIO CORREIA	330550515000036	8	25	3,1
SAMPAIO CORREIA	330550515000037	33	87	2,6
SAMPAIO CORREIA	330550515000038	71	221	3,1
SAMPAIO CORREIA	330550515000039	104	294	2,8
SAMPAIO CORREIA	330550515000040	121	387	3,2
SAMPAIO CORREIA	330550515000041	75	243	3,2
SAMPAIO CORREIA	330550515000042	32	93	2,9
SAMPAIO CORREIA	330550515000043	48	173	3,6
SAMPAIO CORREIA	330550515000044	52	127	2,4
SAMPAIO CORREIA	330550515000045	40	142	3,6
SAMPAIO CORREIA	330550515000046	49	128	2,6
SAMPAIO CORREIA	330550515000047	73	217	3,0
SAMPAIO CORREIA	330550515000048	29	78	2,7
SAMPAIO CORREIA	330550515000049	64	195	3,0
SAMPAIO CORREIA	330550515000050	25	54	2,2
SAMPAIO CORREIA	330550515000051	61	171	2,8
SAMPAIO CORREIA	330550515000052	61	154	2,5
SAMPAIO CORREIA	330550515000053	92	266	2,9
SAMPAIO CORREIA	330550515000054	64	191	3,0

Foram unificados os dados obtidos através dos censos do IBGE (1991, 2000, 2010 e 2022) de todos os distritos para definir sua respectiva população.



A tabela abaixo apresenta a taxa de crescimento da população de cada distrito.

Tabela 6: Taxa de Crescimento Populacional por Distritos.

Fonte: Censo Demográfico do IBGE (1991, 2000, 2010 e 2022).

Distrito	População				Taxas de Crescimento %		
	1991	2000	2010	2022	Taxa (1991 – 2000) (% a.a.)	Taxa (2000 – 2010) (% a.a.)	Taxa (2010 – 2022) (% a.a.)
Saquarema	14.111	21.627	26.932	31.964	53%	25%	19%
Bacaxá	17.448	22.203	35.449	41.913	27%	60%	18%
Sampaio Correa	6.329	8.136	11.704	15.682	29%	44%	34%

A partir dos dados dos Censos Demográficos do IBGE 1991, 2000, 2010 e 2022 foram realizados estudos para a estimativa da população de cada distrito seguindo os métodos matemáticos (aritmético, geométrico, taxa decrescente de crescimento e crescimento logístico), considerando suas características e população.

Segue a descrição dos métodos utilizados:

1. Método aritmético: Considera-se que a taxa de crescimento é constante. Portanto o crescimento se dará de forma linear, conforme a equação abaixo.

$$P = P_0 + r (t - t_0)$$



Onde:

- P = população no ano t ;
- P_0 = população no ano t_0 ;
- r = taxa de crescimento em habitantes/ano;
- t = ano final;
- t_0 = ano inicial.

2. Método geométrico: Considera-se a mesma porcentagem de aumento da população para períodos iguais, conforme a equação abaixo:

$$P = P_0 \cdot q^{(t - t_0)}$$

Onde:

- P = população no ano t ;
- P_0 = população no ano t_0 ;
- q = taxa de crescimento em porcentagem (%);
- t = ano final;
- t_0 = ano inicial.

3. Método taxa decrescente de crescimento: Considera-se que, na medida em que a cidade cresce, a taxa de crescimento torna-se menor. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear:

$$P = P_0 + (P_s - P_0) * [1 - e^{-K_d * (t - t_0)}]$$

Onde:

- P = população no ano t ;
- P_0 = população no ano t_0 ;
- P_s = população de saturação;
- Kd = Coeficiente;
- t = ano final;
- t_0 = ano inicial.

4. Método crescimento logístico: Considera-se que, o crescimento populacional segue uma relação matemática, que estabelece uma curva em forma de S. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear:

$$P = P_s / [1 + c.e^{K1 \cdot (t - t_0)}]$$

Onde:

- P = população no ano t ;
- P_s = população de saturação;
- $K1, c$ = Coeficiente;
- t = ano final;
- t_0 = ano inicial.

As Condições necessárias: $P_0 < P_1 < P_2$ e $P_0 \cdot P_2 < P_1^2$. O ponto de inflexão na curva ocorre no tempo $[t_0 - \ln(c)/K1]$ e com $P_t = P_s/2$. Para aplicação das fórmulas, os dados devem ser equidistantes no tempo.

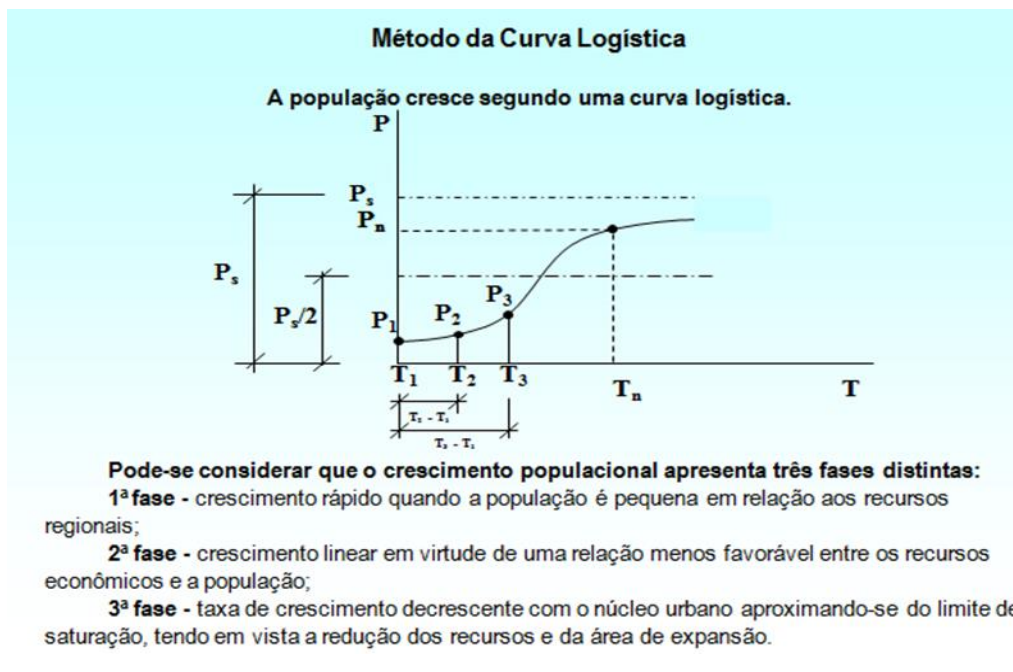


Figura 10: Método da Curva Logística.

6.2.1 Previsão Populacional de Saquarema.

Apresenta-se a seguir as estimativas populacionais para Saquarema pelo método matemático para os anos de 2010, 2015, 2024, 2034, 2044 e 2056.

Tabela 7: Projeção Populacional do Município de Saquarema.

Projeção Populacional					
	Ano	Método Matemático			
		Aritmético	Geométrico	Taxa decrescente de crescimento	Logístico
Saquarema	2010	74.085	74.085	74.085	74.085
	2015	79.776	83.975	76.068	75.318
	2024	92.255	94.171	87.918	90.168
	2034	107.030	121.260	92.830	93.322
	2044	124.224	156.588	98.131	96.666
	2056	148.622	213.589	105.060	100.949



A tabela completa de previsão populacional pelo método matemático (aritmético, geométrico, decrescente e logístico) para cada distrito de 2010 até 2056 encontra-se descrita no **Anexo 1**, **Anexo 2** e **Anexo 3** desse relatório.

6.2.2 Estudo comparativo das Projeções Populacionais

Foram realizadas comparações entre os resultados dos estudos da projeção populacional dos três distritos do município de Saquarema, com o objetivo de analisa os métodos mais compatíveis com cada região.

Tabela 8: Comparativo das projeções populacionais.

Fonte: Censo Demográfico do IBGE (1991, 2000 e 2010).

Projeção Populacional					
Distrito	Ano	Método Matemático			
		Aritmético	Geométrico	Taxa decrescente de crescimento	Logístico
Saquarema	2010	26.932	26.932	26.932	26.932
	2015	28.604	29.433	27.918	27.587
	2024	32.744	33.120	31.576	32.273
	2034	36.936	39.555	33.930	33.861
	2044	41.665	47.242	36.460	35.527
	2056	48.146	58.462	39.746	37.635
Bacaxá	2010	35.449	35.449	35.449	35.449
	2015	38.457	40.956	37.797	35.548
	2024	43.301	44.405	40.996	41.960
	2034	50.960	59.273	41.805	42.194
	2044	59.974	79.120	42.630	42.429
	2056	72.919	111.891	43.642	42.713
Sampaio Correia	2010	11.704	11.704	11.704	11.704
	2015	12.716	13.586	12.353	12.183
	2024	16.211	16.646	15.347	15.936
	2034	19.134	22.431	17.094	17.267
	2044	22.585	30.227	19.041	18.710
	2056	27.557	43.236	21.672	20.602



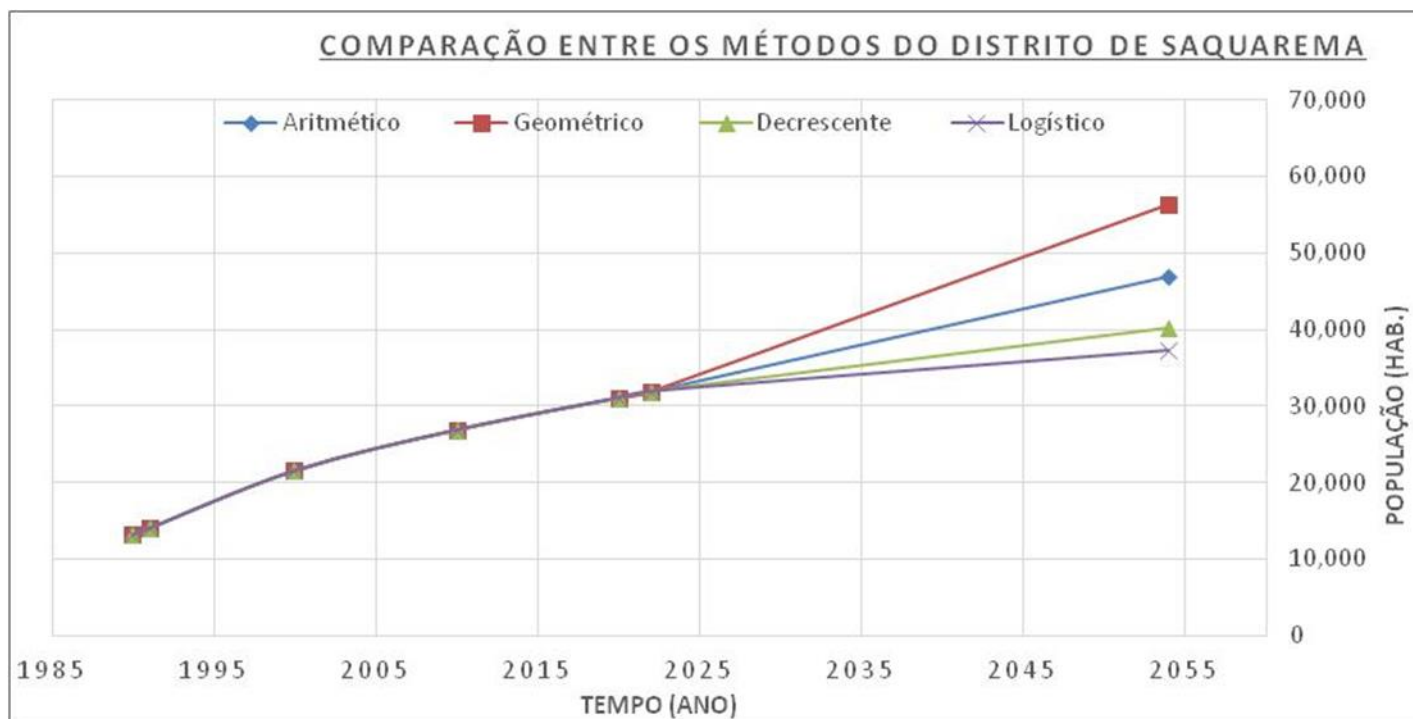


Figura 11: Gráfico Comparativo entre os métodos matemático de projeção populacional do Distrito de Saquarema.

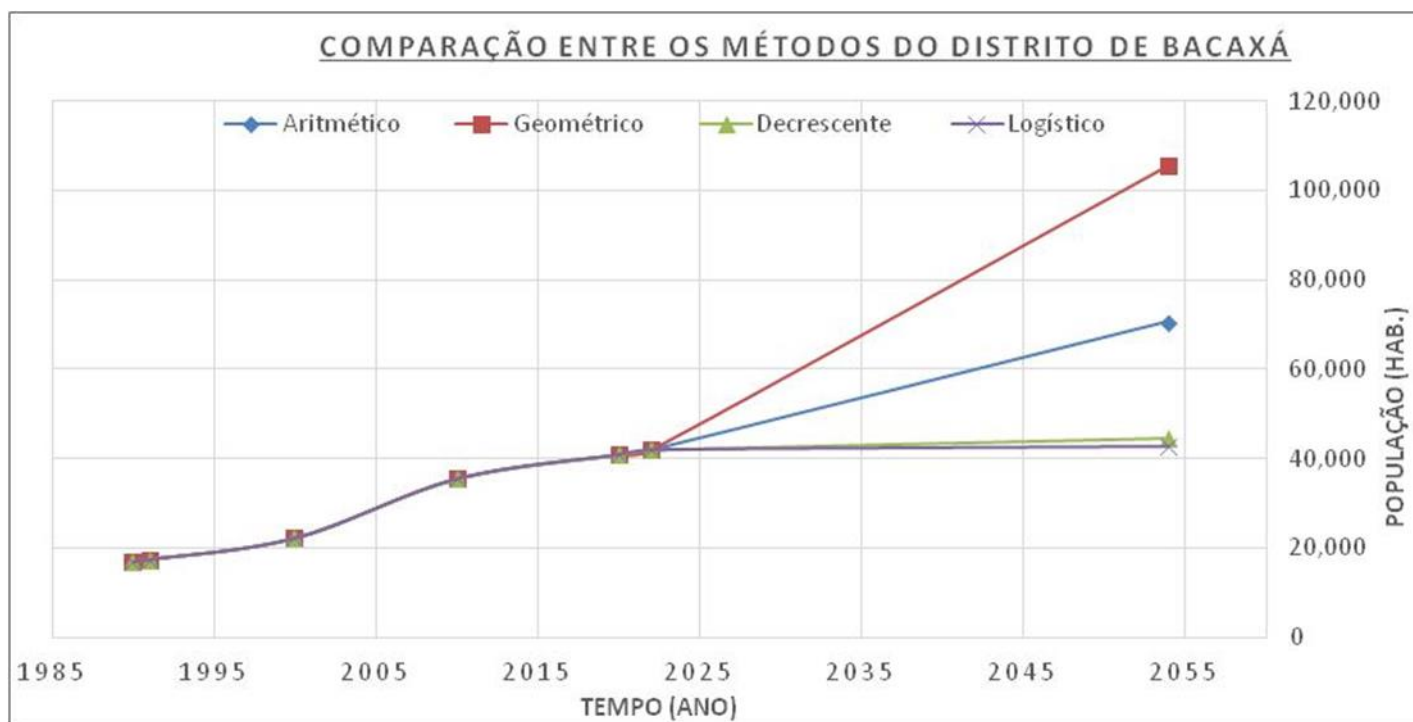


Figura 12: Gráfico Comparativo entre os métodos matemático de projeção populacional do Distrito Bacaxá.



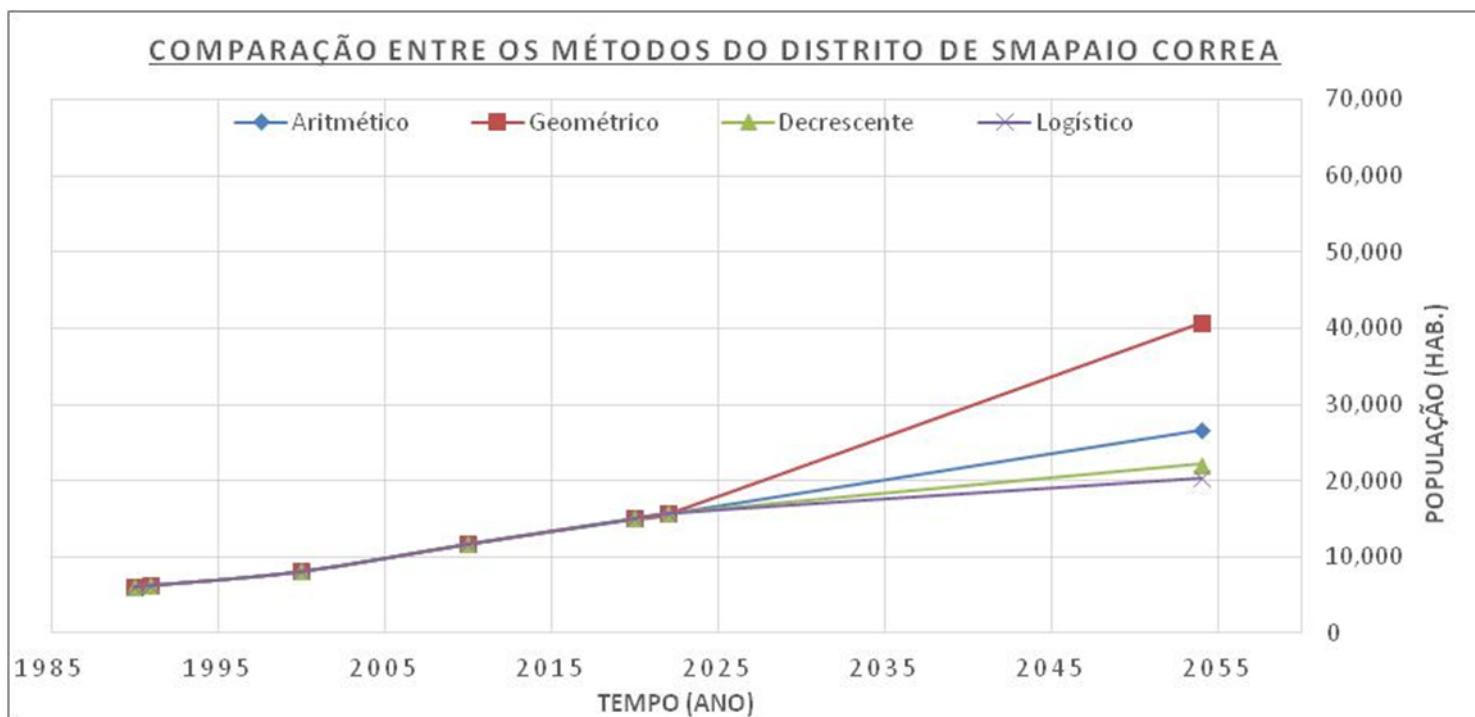


Figura 13: Gráfico Comparativo entre os métodos matemático de projeção populacional do Distrito Sampaio Correa.

6.3 PREVISÃO POPULACIONAL FLUTUANTE

Para estimativa da população flutuante foi utilizado o critério de domicílios de uso ocasional com as seguintes premissas:

1. Taxa de habitante por domicílios para o município de Saquarema para o ano de 2022 que é 2,63 hab/dom (Fonte: IBGE 2022);
2. Número de domicílios totais para o município de Saquarema para o ano de 2022 que é 63.705 dom (Fonte: IBGE 2022);
3. Número de domicílios de uso ocasional para o município de Saquarema para o ano de 2022 que é 29.588 dom (Fonte: IBGE 2022);

O número futuro de domicílios de uso ocasional, para final de plano ano 2056, foi obtido a partir do resultado da divisão da projeção da população ano 2056, conforme item 6.2, pela taxa de habitante por domicílios para o município de Saquarema para o ano de 2022, sendo:



$$Dom_{2056} = \frac{População\ residente_{2056}}{taxa\ \frac{hab}{dom}(2022)} = \frac{100.949}{2.63} = 38.383\ dom$$

Para se obter o saber o número de domicílio de uso ocasional utilizou-se a razão entre não ocupado (29.588) e domicílios totais (63.705) para o ano de 2022, sendo:

$$taxa = \frac{domicílios\ não\ ocupados}{domicílios\ totais} = \frac{29.588}{63.705} = 0,46 = 46\%$$

Para a determinação da população flutuante acomodada em domicílios de uso ocasional adotou-se o critério de utilizar uma taxa de ocupação equivalente a 4 hóspedes por domicílio de uso ocasional, essa taxa foi adotada utilizando multicritérios para sua determinação.

A previsão populacional flutuante é apresentada na tabela a seguir. O método matemático escolhido para projeção de população residente foi o método Logístico.



Tabela 9: Previsão Populacional Flutuante.

Projeção Populacional				
Distrito	Ano	População Residente	População Flutuante	População Total
Saquarema	2010	26.932	35.587	65.519
	2022	31.964	42.236	74.200
	2024	32.273	42.643	74.916
	2034	33.861	44.742	78.602
	2044	35.527	46.943	82.470
	2056	37.635	49.729	87.363
Bacaxá	2010	35.449	46.841	82.290
	2022	41.913	55.382	97.295
	2024	41.960	55.443	97.403
	2034	42.194	55.752	97.946
	2044	42.429	56.063	98.492
	2056	42.713	56.438	99.151
Sampaio Correia	2010	11.704	15.465	27.169
	2022	15.682	20.721	36.403
	2024	15.936	21.057	36.992
	2034	17.267	22.816	40.084
	2044	18.710	24.723	43.433
	2056	20.602	27.223	47.825

A tabela completa de previsão populacional flutuante e total para cada distrito de 2010 até 2056 encontra-se descrita no **Anexo 4** desse relatório.

6.4 PREVISÕES POPULACIONAIS EXISTENTES

O município de Saquarema possui outros estudos populacionais, são eles:

1. Plano Municipal de Saneamento básico, com horizonte de 20 anos, até o ano de 2032;
2. Projeção da População realizada no estudo de viabilidade técnica e econômica realizado pelo consórcio Fator/CONCREMAT/VG&P, com horizonte de 35 anos, até o ano de 2056.



Sendo o estudo realizado pelo consórcio Fator/CONCREMAT/VG&P, ser apenas em parte do município (Distrito de Sampaio Correa) não será possível comparar com os das projeções do IBGE e do Plano Municipal de Saneamento básico.

Na tabela a seguir estão apresentados, respectivamente os dados de população total e urbana, ano a ano, dos referidos estudos para o município.

Tabela 10: População Total do Município de Saquarema - Estudos Existentes.

Ano	Projeção da população total (habitantes)		
	IBGE	PMSB	EVTE (1*)
2010	74.085		
2011			
2012		75.086	
2013		77.349	
2014		79.659	
2015		82.018	
2016		84.424	
2017		86.878	
2018		89.380	
2019		91.930	
2020		94.528	
2021		97.174	12.896
2022	89.559	99.868	13.189
2023		102.609	13.482
2024		105.399	13.775
2025		108.236	14.067
2026		111.122	14.360
2033		132.661	15.945
2036			16.459
2046			17.366
2056			17.211

Notas: 1- População de parte do município (Distrito de Sampaio Correa)



7 NORMAS E CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

7.1 NORMAS DE REFERÊNCIA

As normas de referências para sistemas de água e esgotamento sanitário são:

- NBR 9648 – Estudos de Concepção de Sistemas de Esgotamento Sanitário;
- NBR 9649 – Projeto de Redes Coletoras de Esgoto;
- NBR 12207 – Projeto de Interceptores de Esgoto Sanitário;
- NBR 12208 – Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário;
- NBR 12209 – Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários;
- NBR 12211 – Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água;
- NBR 12214 – Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de água;
- NBR 12215 – Projeto de adutora de água para abastecimento público;
- NBR 12218 – Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público.

7.2 CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

Considerando as imposições quanto à universalização dos serviços de abastecimento de águas e de esgotamento sanitário feitas pela Lei do Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico – de até 21/12/2033, 99% (noventa e nove por cento) da população seja atendida com água potável e de que 90% (noventa por cento) da população seja atendida com coleta e tratamento de esgoto, de redução de perdas e melhorias dos processos de tratamento, adota-se os critérios e parâmetros:

- Estudos e projetos com horizonte de 32 anos;
- Estudo populacional pelo método do crescimento populacional aritmético com base nos censos do IBGE 1991, 2000, 2010 e 2022 e estimativa para o ano de 2056;
- Cálculo das vazões dividido por 3 distritos;



- Consumo de água “per capita” litros por dia por habitante. 160 L/hab.dia;
- Coeficiente de retorno de água/esgoto no valor de 0,8;
- Coeficiente do dia de maior consumo: $k_1 = 1,20$;
- Coeficiente da hora de maior consumo: $k_2 = 1,50$;
- Vazão Mínima: Dimensionamento será de 1,5 L/s;
- Taxa de Atendimento: TA. Dados obtidos do Anexo III - INDICADORES DE DESEMPENHO E METAS DE ATENDIMENTO da AGENERSA;
- Índice de cobertura ano a ano. Dados obtidos do Anexo III - INDICADORES DE DESEMPENHO E METAS DE ATENDIMENTO da AGENERSA;
- Índice médio de perdas totais (IPT). Dados obtidos do Anexo III - INDICADORES DE DESEMPENHO E METAS DE ATENDIMENTO da AGENERSA;
- Índice de perdas aparentes admissível para projeção de demanda (IPA): 60% IPT;
- Índice de perdas físicas admissível para projeção de demanda (IPF): 40% IPT;
- Índice de abatimento perdas físicas para hora de maior consumo: 0,85;
- Índice de perdas na produção (IPP): 3%.

8 ESTUDO DA VAZÕES DE DEMANDA DE ÁGUA

Para o estudo de vazão foi considerada a população total de cada distrito separadamente, calculando a vazão média e média horária para cada distrito até o ano de horizonte do projeto. As equações utilizadas para os cálculos estão apresentadas nos itens abaixo.

8.1 VAZÃO MÉDIA DE DEMANDA DE ÁGUA

A vazão de consumo de água foi calculada com base na seguinte formulação

$$Q_m = \frac{P \times \left(\frac{T_a}{100}\right) \times q}{86400}$$

Onde:

P = população no ano t;

q = taxa de contribuição "per capita";

Ta = Taxa de Atendimento.

8.2 VAZÃO MÉDIA COM IPA DE DEMANDA DE ÁGUA

A vazão de consumo de água foi calculada com base na seguinte formulação

$$Q_{mPa} = \frac{Q_m}{(1 - IPT) \times (IPA)}$$

Onde:

Qm = vazão média de água;

IPT = Índice médio de perdas totais;

IPA = Índice de perdas aparentes admissível para projeção de demanda.

8.3 VAZÃO MÉDIA COM IPF DE DEMANDA DE ÁGUA

A vazão de consumo de água foi calculada com base na seguinte formulação

$$Q_{mPf} = \frac{Q_m}{(1 - IPT) \times (IPF)}$$

Onde:

Q_m = vazão média de água;

IPF = Índice médio de perdas totais;

IPF = Índice de perdas físicas admissível para projeção de demanda;

8.4 VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA DE DEMANDA DE ÁGUA

A vazão de consumo de água foi calculada com base na seguinte formulação

$$Q_{máxdiária} = \frac{(Q_m + Q_{mPa}) \times k_1 + Q_{mPf} \times 0,85}{86400}$$

Onde:

Q_m = vazão média de água;

Q_m = vazão média com IPA de água;

Q_m = vazão média com IPF de água;

k_1 = Coeficiente do dia de maior consumo;

8.5 VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA DE DEMANDA DE ÁGUA

A vazão de consumo de água foi calculada com base na seguinte formulação

$$Q_{máxhorária} = \frac{(Q_m + Q_{mPa}) \times k_1 \times k_2 + Q_{mPf} \times 0,85}{86400}$$

Onde:

Qm = vazão média de água;

Qm = vazão média com IPA de água;

Qm = vazão média com IPF de água;

k1= Coeficiente do dia de maior consumo;

k2= Coeficiente da hora de maior consumo;

8.6 VAZÃO MÁXIMA DE PRODUÇÃO DIÁRIA

A vazão de consumo de água foi calculada com base na seguinte formulação

$$Q_{\text{máxdeprodução}} = \frac{Q_m}{0,97}$$

Onde:

Qm = vazão média de água;

8.7 VAZÃO DE ÁGUA

A vazão de demanda de água é obtida pela vazão máxima horária de demanda de água somado com a vazão de perda conforme demonstrado nos itens anteriores da multiplicação do índice de perda pela vazão média.

8.7.1 Vazão de Demanda de Água do Distrito de Saquarema

As vazões resultantes totais estimadas para o distrito de Saquarema estão apresentadas nas tabelas a seguir:

Tabela 11: Projeção da vazão de consumo de água do Distrito de Saquarema.

Saquarema						
Ano	População Total	Vazão Média de Consumo (L/s)	Vazão Média/Índice e de Abastecimento (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Vazão de Produção Máxima Diária (L/s)
2010	65.519	116	116	139	208	143
2022	74.200	137	69	113	165	117
2024	74.916	139	82	133	194	137
2034	78.602	146	144	224	328	231
2044	82.470	153	151	235	344	242
2056	87.363	162	160	249	364	256

A tabela completa de previsão da vazão de consumo de água para as populações fixas, flutuante e total para o distrito de Saquarema de 2010 até 2056 encontra-se descrita no **Anexo 5** desse relatório.

8.7.2 Vazão de Demanda de Água do Distrito de Bacaxá

As vazões resultantes totais estimadas para o distrito de Bacaxá estão apresentadas nas tabelas a seguir:

Tabela 12: Projeção da vazão de consumo de água do Distrito de Bacaxá.

Bacaxá						
Ano	População Total	Vazão Média de Consumo (L/s)	Vazão Média/Índice e de Abastecimento (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Vazão de Produção Máxima Diária (L/s)
2010	82.290	152	152	183	274	189
2022	97.295	180	90	149	216	153
2024	97.403	180	106	173	252	178
2034	97.946	181	180	279	408	288
2044	98.492	182	181	280	411	289
2056	99.151	184	182	282	413	291



A tabela completa de previsão da vazão de consumo de água para as populações fixas, flutuante e total para o distrito de Bacaxá de 2010 até 2056 encontra-se descrita no **Anexo 6** desse relatório.

8.7.3 Vazão de Demanda de Água do Distrito de Sampaio Correia

As vazões resultantes totais estimadas para o distrito de Sampaio Correia estão apresentadas nas tabelas a seguir:

Tabela 13: Projeção da vazão de consumo de água do Distrito de Sampaio Correia.

Sampaio Correia						
Ano	População Total	Vazão Média de Consumo (L/s)	Vazão Média/Índice e de Abastecimento (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Vazão de Produção Máxima Diária (L/s)
2010	27.169	50	50	60	91	62
2022	36.403	67	34	56	81	57
2024	36.992	69	40	66	96	68
2034	40.084	74	73	114	167	118
2044	43.433	80	80	124	181	128
2056	47.825	89	88	136	199	140

A tabela completa de previsão da vazão de consumo de água para as populações fixas, flutuante e total para o distrito de Sampaio Correia de 2010 até 2056 encontra-se descrita no **Anexo 7** desse relatório.



9 CONTRIBUIÇÃO PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO POR DISTRITO.

Para cada distrito do município de Saquarema foi calculado uma vazão de contribuição para o sistema de esgotamento sanitário.

9.1 VAZÃO MÉDIA DE ESGOTO DOMÉSTICA

A vazão de contribuição de esgotos sanitários foi calculada com base na seguinte formulação

$$Q_m = \frac{P \times q \times c}{86400}$$

Onde:

P = população no ano t;

q = taxa de contribuição "per capita";

c = Coeficiente de retorno de água/esgoto;

9.2 VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA DE ESGOTO DOMÉSTICA

A vazão de contribuição de esgotos sanitários foi calculada com base na seguinte formulação

$$Q_{m\acute{a}x} = \frac{Q_m \times k_1 \times k_2}{86400}$$

Onde:

Q_m = vazão média de Esgoto Doméstica;

k₁ = Coeficiente do dia de maior consumo;

k₂ = Coeficiente da hora de maior consumo.

9.3 VAZÃO DE INFILTRAÇÃO

A Vazão de Infiltração é obtida multiplicando-se o comprimento do trecho pela Taxa de Infiltração (T_I). A vazão de infiltração foi considerada como 20% da vazão média, seguindo orientações do Comitê de bacias Lagos São João.

9.4 VAZÃO DE ESGOTO SANITÁRIO

A vazão de esgoto sanitário é obtida pela soma da vazão média de esgoto doméstica, vazão de infiltração e vazão concentrada. O sistema de esgotamento sanitário (SES), para esse estudo, não foi levantada vazões concentradas. Desta forma, a vazão de esgoto sanitário será a soma da vazão média de esgoto doméstica e a de infiltração.

9.4.1 Vazão de Esgoto Sanitário de Saquarema

As vazões resultantes totais estimadas para o distrito de Saquarema estão apresentadas nas tabelas a seguir:

Tabela 14: Projeção da vazão de contribuição para o SES do Distrito de Saquarema.

Saquarema					
Ano	População Total	Vazão Média (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Vazão Total (L/s)
2010	65.519	93	19	167	185
2022	74.200	110	22	198	220
2024	74.916	111	22	200	222
2034	78.602	116	23	210	233
2044	82.470	122	24	220	244
2056	87.363	129	26	233	259

A tabela completa de previsão da vazão de contribuição para o sistema de esgotamento sanitário para o distrito de Saquarema de 2010 até 2056 encontra-se descrita no **Anexo 8** desse relatório.



9.4.2 Vazão de Esgoto Sanitário de Bacaxá

As vazões resultantes totais estimadas para o distrito de Bacaxá estão apresentadas nas tabelas a seguir:

Tabela 15: Projeção da vazão de contribuição para o SES do Distrito de Bacaxá.

Bacaxá					
Ano	População Total	Vazão Média (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Vazão Total (L/s)
2010	82.290	122	24	219	244
2022	97.295	144	29	259	288
2024	97.403	1454	29	260	289
2034	97.946	145	29	261	290
2044	98.492	146	29	175	292
2056	99.151	147	29	176	294

A tabela completa de previsão da vazão de contribuição para o sistema de esgotamento sanitário para o distrito de Bacaxá de 2010 até 2056 encontra-se descrita no **Anexo 9** desse relatório.



9.4.3 Vazão de Esgoto Sanitário de Sampaio Correia

As vazões resultantes totais estimadas para o distrito de Sampaio Correia estão apresentadas nas tabelas a seguir:

Tabela 16: Projeção da vazão de contribuição para o SES do Distrito de Sampaio Correia.

Sampaio Correia					
Ano	População Total	Vazão Média (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Vazão Total (L/s)
2010	27.169	40	8	72	81
2022	36.403	54	11	97	108
2024	36.992	55	11	99	110
2034	40.084	59	12	107	119
2044	43.433	64	13	116	129
2056	47.825	71	14	128	142

A tabela completa de previsão da vazão de contribuição para o sistema de esgotamento sanitário para o distrito de Sampaio Correia de 2010 até 2056 encontra-se descrita no **Anexo 10** desse relatório.



10 INFRAESTRUTURA E CONDIÇÕES SANITÁRIAS EXISTENTES

10.1 PLANOS EXISTENTES PARA O MUNICÍPIO DE SAQUAREMA

10.1.1 Plano Regional de Saneamento Básico e Inserção Regional (PMSB)

O Plano Regional de Saneamento Básico e Inserção Regional (PMSB) foi elaborado em 2013, neste ano à Concessionária Águas de Juturnaíba (CAJ), era a responsável pela operação do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos Distritos de Saquarema (Sede) e de Bacaxá, e os serviços de saneamento básico do Distrito de Sampaio Correia continuaram sendo operados pela CEDAE no abastecimento de água e pela Prefeitura Municipal de Saquarema no esgotamento sanitário.

10.2 INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO BÁSICO DE SAQUAREMA (IBGE)

Segundo o Censo de 2010, Saquarema apresentava à época 54,6% de domicílios com esgotamento sanitário adequado. A adequação de um domicílio particular permanente consiste em o mesmo atender a todas as seguintes condições: até dois moradores por dormitório; abastecimento de água por rede geral de distribuição; esgotamento sanitário por rede geral de esgoto ou pluvial, ou por fossa séptica; e lixo coletado, diretamente por serviço de limpeza ou em caçamba de serviço de limpeza. Quando da ausência de pelo menos um desses critérios, o domicílio é considerado semiadequado e quando da ausência de todas as condições, inadequado (IBGE, 2010).

A distribuição de densidade de moradores por dormitório nos domicílios particulares permanentes está representada na Tabela 17.

Tabela 17: Relação da densidade de moradores por dormitório.

Fonte: IBGE, 2022.

Densidade de moradores por dormitório	Número de domicílios
Mais de 1,0 até 2,0 moradores	6.486
Mais de 2,0 até 3,0 moradores	5.708
Mais de 3,0 até 4,0 moradores	4.432
Mais de 4,0 até 5,0 moradores	2.028
Mais de 6,0 moradores	1.077



A Tabela 18~~Erro! Fonte de referência não encontrada.~~ apresenta as características do entorno dos domicílios que possuíam serviço de coleta de lixo, banheiro ou sanitário na residência e rede de distribuição de água (IBGE, 2010). Indica também o número de domicílios que possuem ou não infraestrutura de saneamento básico e urbana. Os quesitos avaliados foram à existência de iluminação pública, coleta de lixo, pavimentação, calçamento, meio-fio, boca de lobo e lixo acumulado nos logradouros.

*Tabela 18: Domicílios e infraestrutura existente.
Fonte: IBGE 2010.*

Características do entorno	Domicílios com coleta de lixo			Domicílios com rede geral de abastecimento de água			Domicílios com banheiro ou sanitário			Domicílios sem banheiro ou sanitário	
	Existe	Não Existe	Sem declaração	Existe	Não Existe	Sem declaração	Existe	Não Existe	Sem declaração	Existe	Não Existe
Iluminação Pública	16216	3664	1150	16589	4073	1244	16577	4068	1243	1	5
Pavimentação	10103	9777	1150	10196	0466	1244	10194	10451	1243	2	15
Calçamento	8469	11411	1150	8498	12164	1244	8497	12148	1243	1	16
Meio-fio	8147	11733	1150	8188	12474	1244	8187	12458	1243	1	16
Boca de lobo	5690	14190	1150	5721	14941	1244	5721	14924	1243	0	17
Esgoto a céu aberto	938	18942	1150	949	19713	1244	949	19696	1243	0	17
Lixo acumulado no entorno	1195	18685	1150	1221	9441	1244	1220	19425	1243	1	16

Do total de domicílios de Saquarema, 21.030 domicílios possuíam serviço de coleta de lixo, 21.906 domicílios possuíam rede geral de abastecimento de água e 21.888 domicílios possuíam banheiro ou sanitário. Nessas três situações, as características do entorno são similares. Mais de 70% desses domicílios possuíam iluminação pública em seu entorno, entre 26% e 48% possuíam pavimentação, calçamento, boca de lobo e meio-fio. Aproximadamente 4% possuíam esgoto a céu aberto e 6% deles foi indicada a presença de lixo acumulado no entorno.

No caso dos domicílios sem banheiro ou sanitário, as características do entorno são diferentes. 67% dos domicílios tinham iluminação pública disponível. Apenas 11% deles possuíam pavimentação e 6% calçamento, meio-fio e lixo acumulado no entorno. Em nenhum dos domicílios nesta situação possuíam boca de lobo e esgoto a céu aberto.



10.3 INFORMAÇÕES OPERACIONAIS DO SES DO MUNICÍPIO

Complementarmente às informações que constam no IBGE (2010), segundo os dados do SNIS disponíveis para o município (referentes ao ano de 2021), 67975 habitantes são atendidos pelo sistema de esgotamento sanitário do município. O número de economias ativas em 2021 foi igual a 17682, sendo 96% delas economias residenciais. O volume de esgoto coletado contabilizado no mesmo ano de 2021 foi igual a 2.292.620 m³.

Na Tabela 19 estão relacionados os dados referentes ao diagnóstico em 2021 do sistema de esgotamento sanitário do município.

Tabela 19: Dados disponíveis do SES em Saquarema.

Fonte: SNIS.

Parâmetro	Unidade	Cód. SNIS	Ano de referência 2021
População total atendida com esgotamento sanitário	habitantes	ES001	67975
Quantidade de ligações ativas de esgotos	Ligações	ES002	13998
Quantidade de economias ativas de esgotos	Economias	ES003	17682
Extensão da rede de esgotos	km	ES004	60,1
Volume de esgotos coletado	1.000 m ³ /ano	ES005	2292,62
Volume de esgotos tratado	1.000 m ³ /ano	ES006	2292,62
Volume de esgotos faturado	1.000 m ³ /ano	ES007	0
Quantidade de economias residenciais ativas de esgotos	Economias	ES008	17025
Quantidade de ligações totais de esgotos	Ligações	ES009	18417
População urbana atendida com esgotamento sanitário	habitantes	ES026	67554
Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos	1.000 kWh/ano	ES028	567,83

10.3.1.1 IBGE

Ainda referente a caracterização do sistema de esgotamento sanitário, o IBGE, no Censo 2010 levantou dados referentes aos domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário. Observa-se que dentre os 21.906 domicílios permanentes, 99,92% deles possuíam banheiro de uso exclusivo. Dentre eles, 21,37% possuíam rede geral de esgotos, 35,44% possuíam fossa séptica. Os 43,18% restantes possuíam outra forma de escoadouro tais como fossa rudimentar, valas, lançamento direto em corpos hídricos.



10.3.2 Índices do SES

Segundo dados do Sistema Nacional de Informação de Saneamento (SNIS) referente ao ano de 2021, aproximadamente 77,42% da população urbana de Saquarema eram atendidos pelo sistema de esgotamento sanitário. Já o índice de coleta de esgotos foi de aproximadamente 67,89 %, que indica o percentual da população atendida por algum sistema de afastamento de esgotos. Por fim, em relação ao esgoto coletado, o SNIS informa que 100% são tratados.

A tabela a seguir apresenta os índices de atendimento de esgoto do município de Saquarema conforme apresentados pelo SNIS em 2021, com destaque aos parâmetros citados no parágrafo anterior.

Tabela 20: Indicadores SNIS para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Saquarema.

Parâmetro	Unidade	Cód. SNIS	Ano de referência 2021
Índice de coleta de esgoto	%	IN015	67,89
Índice de tratamento de esgoto	%	IN016	100
Extensão da rede de esgoto por ligação	%	IN021	3,88
Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água	%	IN024	77,42
Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto	%	IN047	77,42
Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	%	IN056	73,94

10.3.3 Análise Comparativa dos Dados

A tabela a seguir apresenta a análise comparativa entre os dados disponíveis para município de Saquarema obtidos pelo IBGE e pelo SNIS.

No sentido de permitir a comparação entre todos os dados disponíveis e devido à limitação na disponibilidade de dados para o município, foram considerados dados relativos a diferentes anos, de acordo com as bases de dados consultadas.



Tabela 21: Comparativo entre os dados apresentados pelo SNIS e IBGE para o município de Saquarema.

Informações	IBGE (2010)	SNIS (2021)	IBGE (2017)
População total atendida com esgotamento sanitário	N/D	67975	N/D
Quantidade de economias residenciais ativas de esgotos	N/D	17025	15396
Quantidade de ligações totais de esgotos	N/D	13998	N/D
Extensão da rede de esgotos	N/D	60,1	57
Volume de esgotos coletado	N/D	2292,62	N/D
Volume de esgotos tratado	N/D	2292,62	2112,98
Volume de esgotos faturado	N/D	0	N/D
Índice de coleta de esgoto	N/D	67,89	N/D
Índice de tratamento de esgoto	N/D	100	N/D

Com base na tabela é possível observar uma coerência entre os dados apresentados para indicadores relativos ao tratamento de esgoto e volume de esgotos faturado, afirmando a inexistência de infraestrutura de tratamento de esgotos em operação no município. Já os dados mais discrepantes que valem observação nesta comparação são os dados e índices de atendimento do município com coleta de esgoto.



11 DESCRIÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

11.1 SISTEMA

O serviço de saneamento básico do município de Saquarema divide-se em 4 Sistemas de Esgotamento e tratamento, todos concentrados na região do 1º e 2º Distritos, enquanto o 3º Distrito não possui qualquer sistema público de esgotamento sanitário em operação a não ser soluções individuais com fossa e filtro.

No ano de 2021 o 3º Distrito Saquarema foi inserido Bloco 1 do leilão da Companhia Estadual de Água e Esgoto (CEDAE) agrupado com outros municípios da região Metropolitana, Baixada Fluminense, Interior do Estado, e bairros da zona sul do Rio de Janeiro. Antes da concessão o sistema de esgotamento sanitário era individualizado e a partir de 2021 pela Concessionária Águas do Rio (AdR).

Os 1º e 2º Distritos possuem Sistemas de Esgotamento com captações de Tempo Seco utilizando as Galerias de Águas Pluviais ou diretamente na calha dos Rios. Todos os sistemas foram construídos pela Concessionária Águas de Juturnaíba de acordo com os cronogramas e valores aprovados nos Termos Aditivos do Contrato de Concessão.

Os sistemas de esgotamento implantados contemplam uma grande área do Município e foram concebidos com objetivo de reduzir a poluição nas lagoas de Saquarema e Jacarepiá. Os Sistemas de esgotamento de Saquarema são reconhecidos pelo nome das Estações de Tratamento, quais sejam: Saquarema(centro), Bacaxá, Itaúna e Jacarepiá. O fato destes sistemas serem 100% em Tempo Seco é impossível mensurar o número de domicílios contribuintes ao sistema de tratamento e a carga orgânica afluyente. A grande diferença entre o sistema de TS e o Separador Absoluto é a coleta efetiva dos esgotos com ligações domiciliares no coletor de esgoto exclusivo e a proteção integral dos corpos hídricos. Com a coleta no sistema de Tempo Seco as Galerias de Águas Pluviais se deterioram rapidamente, os efluentes têm baixa concentração de Carga Orgânica, e não existe controle das ligações domiciliares.

Cabe destacar que recentemente a Prefeitura de Saquarema começou uma obra na Sub bacia de Itaúna com rede coletora separadora absoluta, aproximadamente de 2600 m, com



a previsão de duas Elevatórias submersíveis para encaminhar os efluentes para ETE Itaúna.
No dia visita, novembro 2023, esta obra estava ainda no início na Avenida Oceânica.



Figura 14: Área com previsão de rede separadora na orla de Itaúna – obra em andamento da PMS.

A figura abaixo apresenta a área de influência das captações de Tempo Seco fornecido pela Concessionária Águas de Juturnaíba (CAJ).



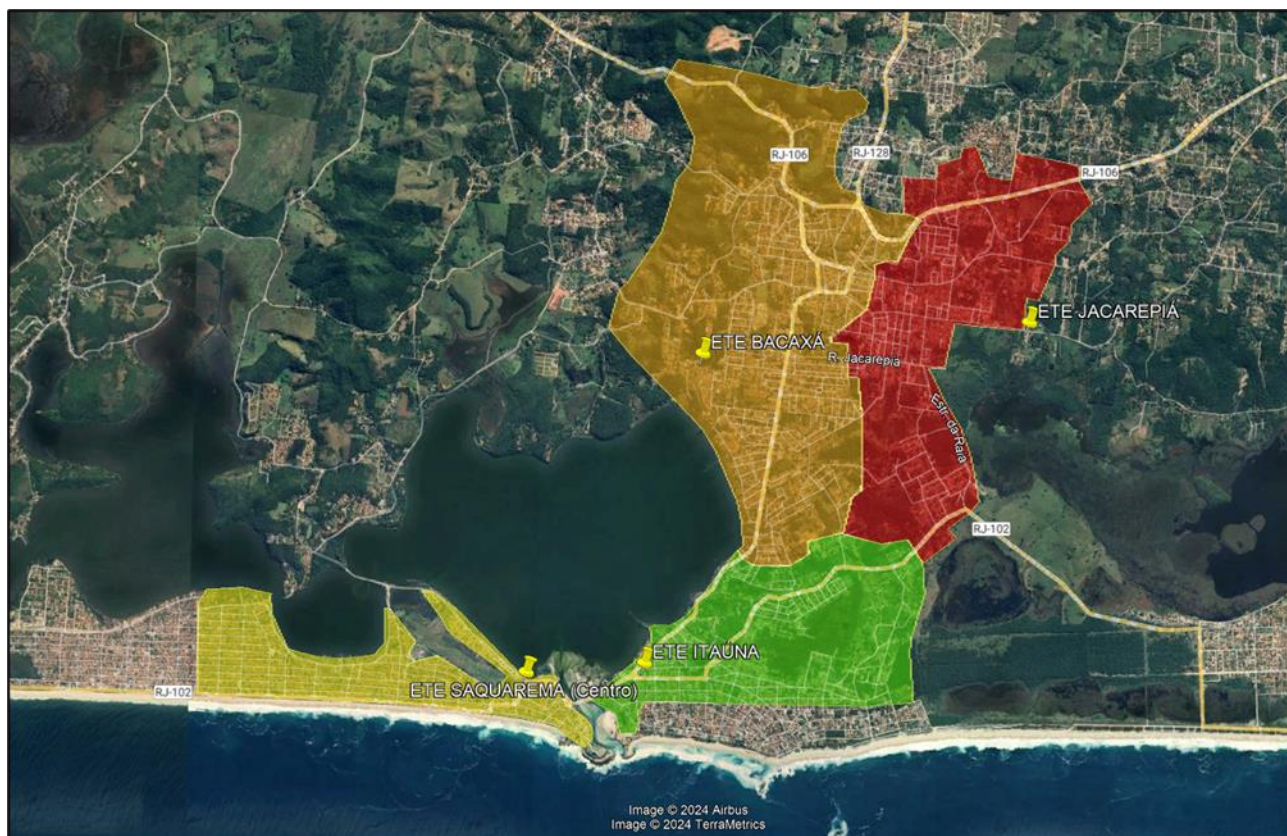


Figura 15: Área de Influência Dos Sistemas de Coleta em Tempo Seco.
Fonte: CAJ.

11.1.1 Estudos recentes sobre o Sistema de Esgotamento Sanitário de Saquarema.

O Município de Saquarema possui duas concessões e por conta disso os estudos e projetos até então desenvolvidos não são integrados e não ser o próprio Plano Municipal de Saneamento Básico feito em 2013.

Recentemente a Concessionária Águas do Rio concluiu o Plano Diretor de Esgoto da região do 3º Distrito apresentado para Agência Reguladora (AGENERSA) em processo de aprovação.

No estudo foi considerando o crescimento urbano do município e o aumento da cobertura do sistema de esgoto, além do possível local de instalação do polo de tratamento.

No Plano Diretor foram apresentadas 03 alternativas de afastamento e tratamento.

As alternativas foram denominadas de “01”, “02” e “03” e consideraram toda malha urbana do Distrito de Sampaio Correia, conforme figura abaixo:

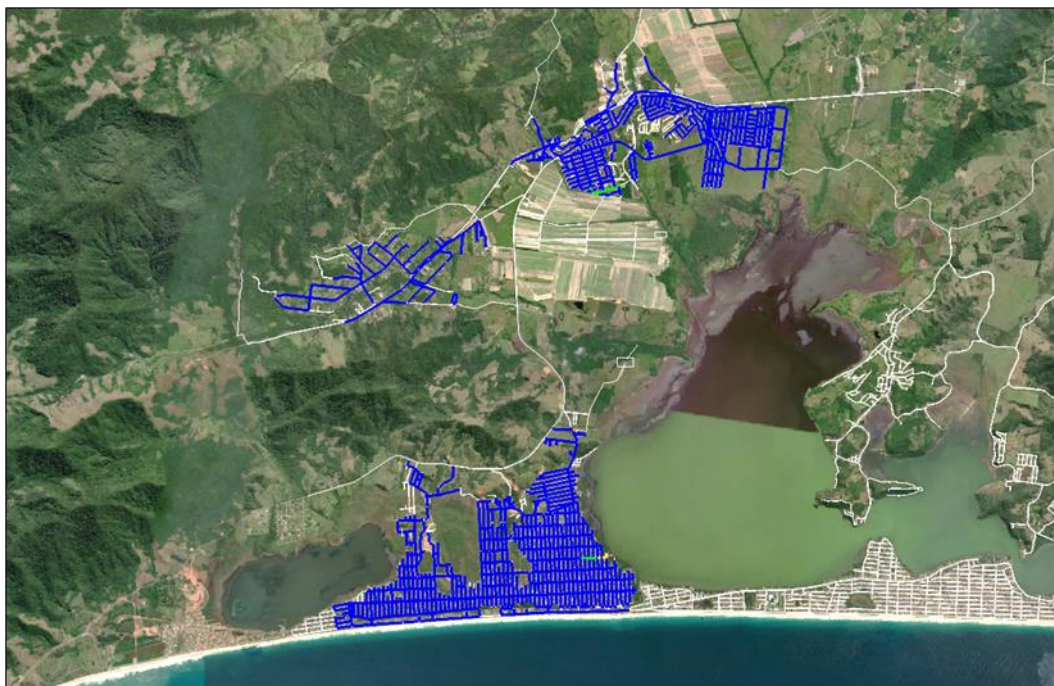


Figura 16: Área do estudo.

Fonte: PDE / AdR 2023

A escolha dos locais das estações de tratamento do município se deu considerando os aspectos geográficos que definiram o arranjo da rede coletora, os limites de bacias e o afastamento de áreas adensadas.

A diferença básica entre as alternativas são os polos de tratamento que foram denominados por ETE Roncador, ETE Mato Grosso e ETE Sampaio Correias, sendo comum em todas elas composição da ETE Roncador com as outras duas.

O processo de tratamento propostos consideraram não somente o aspecto locacional como também a vazão média a ser tratada em cada polo de tratamento, além do atendimento quanto aos padrões de lançamento preconizados na INEA - NOP - 45.



- Alternativa 1

Esta alternativa considera a implantação de apenas um polo de tratamento. Todo esgoto do Distrito de Sampaio Correia seria tratado na a ETE Roncador, ficando este 100 % responsável pelo atendimento da malha urbana do Distrito. Estão previstos também a implantação de 195 km de rede e 14 estações elevatórias com suas respectivas linhas de recalque.

- Alternativa 2

Esta alternativa considera a implantação de dois polos de tratamento. O primeiro sendo a ETE Sampaio, atendendo o tratamento de efluentes dos bairros Sampaio Correia e Mato Grosso, e o segundo sendo a ETE Roncador, atendendo o bairro Jaconé. Também estão cogitadas nessa proposta 14 estações elevatórias com suas respectivas linhas de recalque.

Para tanto, nesta alternativa, também está previsto aproximadamente 195km de rede coletora, com diâmetros que variam de 150mm a 300mm em PVC.

Em resumo serão dois polos de tratamento:

Sistema Roncador – receberá todo o efluente do bairro Jaconé, com tratamento através da implantação da ETE Roncador;

Sistema Sampaio – receberá todo o efluente dos bairros Sampaio Correia e Mato Grosso, com tratamento através da implantação da ETE Sampaio.

- Alternativa 3

Esta alternativa é similar às anteriores na proposta de afastamento contendo 14 estações elevatórias e suas respectivas linhas de recalque, bem como mantendo a implantação de aproximadamente 195km de rede coletora, com diâmetros que variam de 150mm a 300mm em PVC.

O que difere esta alternativa das anteriores é a inclusão de um novo polo de tratamento para o bairro Mato Grosso, a ETE Mato Grosso. Fazendo com que o tratamento se separe por bairro, sendo que a ETE Sampaio atendendo o bairro Sampaio Correia e a ETE Roncador atendendo o tratamento dos efluentes do bairro Jaconé.

Em resumo serão três polos de tratamento:



- Sistema Roncador – receberá todo o efluente do bairro Jaconé, com tratamento através da implantação da ETE Roncador;
- Sistema Sampaio – receberá todo o efluente do bairro Sampaio Correia, com tratamento através da implantação da ETE Sampaio;
- Sistema Mato Grosso – receberá todo o efluente do bairro Mato Grosso, com tratamento através da implantação da ETE Mato Grosso.

Na avaliação do Plano diretor a Alternativa 2 se revelou a mais vantajosa com relação aos custos de implantação.

A alternativa 2 também foi comparada dentro dos aspectos sociais e ambientais e se apresentou como melhor opção.

A figura abaixo mostra a concepção geral da alternativa escolhida.





Figura 17: Sistema de Esgotamento Sanitário.

Fonte: PDE / AdR 2023

Com relação ao 1º e 2º Distritos não foram disponibilizados pela CAJ estudos recentes de ampliação e ou implantação de novos sistemas de esgoto a não ser os compromissos assumidos do 7º Termo Aditivo do contrato de Concessão com a ampliação da ETE Bacaxá (90l/s) e as novas Captações de Tempo Seco Tocas 5, 6 e 7.



11.1.2 Rede Coletora de Esgoto (RCE) e Ligação Predial

De acordo com a NBR 9649, por definição Rede Coletora de Esgoto é o conjunto constituído por ligações prediais, coletores de esgoto e seus órgãos acessórios. Onde:

- Coletor de esgoto: Tubulação da rede coletora que recebe contribuição de esgoto dos coletores prediais em qualquer ponto ao longo de seu comprimento.

- Órgãos Acessórios: Dispositivos fixos desprovidos de equipamentos mecânicos, tais como: poço de visita (PV), terminal de limpeza (TL); terminal de inspeção e limpeza (TIL); Caixa de passagem (CP); sifão; etc...

Diante desta classificação, não existe rede coletora de esgoto convencional no município de Saquarema.

Os coletores existentes que compõe os sistemas de esgotamento do 1º e 2º Distrito são basicamente interceptores de tempo seco que formam um cinturão de proteção para evitar o lançamento dos esgotos nas Lagoas de Saquarema e Jacarepiá.

O distrito de Sampaio Correia não possui cadastro de redes de esgotamento instaladas.

A tabela abaixo apresenta a quantidade de coletores e recalque, por diâmetro e por sistema de esgotamento.

Tabela 22: Quantidade de coletores e Recalque para o município de Saquarema.
Fonte: Concessionária Águas de Juturnaíba em 27/07/2024.

Sistema	Coletor/Interceptor		Recalque	
	Extensão (m)	Diam. (Ø) mm	Extensão (m)	Diam. (Ø) mm
Saquarema (centro)	0	50	85	50
	0	75	698	75
	0	100	293	100
	3802	150	2505	150
	0	200	0	200
Bacaxá	63	75	360	75
	0	100	1421	100
	526	150	0	150
	60	200	0	200
Itaúna	0	75	477	75
	0	100	2984	100
	2415	150	0	150
	0	200	0	200
Jacarepiá	0	75	2659	75
	0	100	175	100
	27	150	0	150
	0	200	0	200

O número de ligação de esgoto fornecido pela Concessionária Águas de Juturnaíba (CAJ), somados os quatro sistemas de esgotamento, é de 13.940 unidades, conforme tabela abaixo.

Tabela 23: Número de Ligações de esgoto.
Fonte: Concessionária Águas de Juturnaíba -em 27/12/2023.

Esgoto	Total	Ativa
Ligações	13.940	11.954
Ligações Res	13.175	11.381

O número de ligações apresentado acima não tem nenhuma relação física com o número de ligações interligadas no sistema de tempo seco, como também não existe



cadastro dos domicílios interligados. Sabe-se que as ligações não foram feitas pela CAJ porque trata-se de um sistema de coleta unitário e a Concessionária não tem autonomia para fazer intervenções nas tubulações de águas Pluviais do Município.

Por outro lado, o cadastro imobiliário do Município consta 42.074 imóveis prediais registrados nos 1º e 2º Distritos. Cabe observar que o número de imóveis cadastrados é extremamente desproporcional a população e não guarda qualquer relação com o número de Ligações de Água da CAJ (21.330 / SNIS).

Tabela 24: Relatório de imóveis por Distrito.

Fonte: Prefeitura de Saquarema.

PREFEITURA SAQUAREMA				Relatório de imóveis por Distrito				SIF			
Distrito	Setor	Tipo	Quantidade de Imóveis	Distrito	Setor	Tipo	Quantidade de Imóveis	Distrito	Setor	Tipo	Quantidade de Imóveis
1	1	Territorial	63	2	0	Predial	1	3	0	Predial	1
1	1	Predial	3774	2	1	Territorial	497	3	1	Predial	1511
1	2	Predial	3109	2	1	Predial	2442	3	1	Territorial	3254
1	2	Territorial	143	2	2	Territorial	1513	3	2	Territorial	220
1	3	Predial	3528	2	2	Predial	4969	3	2	Predial	372
1	3	Territorial	1804	2	3	Predial	2262	3	3	Predial	8389
1	4	Predial	4552	2	3	Territorial	905	3	3	Territorial	12728
1	4	Territorial	2502	2	4	Predial	929	3	4	Territorial	778
1	5	Territorial	1860	2	4	Territorial	1105	3	4	Predial	1126
1	5	Predial	5483	2	5	Predial	1241				
1	6	Predial	974	2	5	Territorial	2543				
1	6	Territorial	494	2	6	Predial	1843				
1	7	Predial	352	2	6	Territorial	6047				
1	7	Territorial	32	2	7	Territorial	659				
1	8	Territorial	8545	2	7	Predial	1333				
1	8	Predial	3618	2	8	Territorial	534				
1	20	Predial	1	2	8	Predial	328				
				2	9	Predial	1335				
				2	9	Territorial	2532				
Total 1º Distrito			40834	Total 2º Distrito			33018	Total 3º Distrito			28379
Predial			25391	Predial			16683	Predial			11399
Territorial			15443	Territorial			16335	Territorial			16980

A Tabela a seguir apresenta o número de ligações e economia disponível no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

Tabela 25: Número de Ligações e Economia.

Fonte: SNIS.

POPULAÇÃO ATENDIDA		QUANTIDADES DE LIGAÇÕES		QUANTIDADE DE ECONOMIAS ATIVAS	
População total atendida com esgotamento sanitário	População urbana atendida com esgotamento sanitário	Total (ativas + inativas)	Ativas	Total (ativas)	Residenciais
67.975	67.554	18.417	13.998	17.682	17.025

Comparando o cadastro imobiliário predial do Município de Saquarema (42.074), contra os dados de economias ativas do SNIS (17.682), pode-se calcular o nível de atendimento



atual do sistema de esgotamento no 1º e 2º Distritos igual a 42%. Um avanço de 100% na cobertura se comparado com o índice encontrado no PMSB/2023 (21%), ainda sim, sem a efetiva coleta separativa entre drenagem e esgoto.

Cabe destacar que na época da elaboração do PMSB 2013, o índice de 21% citado acima foi estimado através do cálculo da carga orgânica, isto ocorreu porque da mesma forma que hoje não existiam dados para calcular o índice de atendimento através da área de influência do sistema esgotamento unitário.

11.1.3 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB)

Normalmente nos sistemas convencionais de esgotamento sanitário utilizam as elevatórias para recuperar a profundidade dos coletores ou ultrapassar pontos críticos, tais como: travessias, interferências, talwegues, transposição de bacias etc.

Em especial, nos sistemas de esgotamento de Saquarema as elevatórias foram utilizadas também nas captações de tempo seco junto as galerias de águas pluviais e nas calhas dos Rios Bacaxá, Raia, Dona Moça e Martelo.

O distrito de Sampaio Correia não possui elevatórias de efluentes, nem cadastro das redes de esgotamento instaladas.

A tabela abaixo apresenta a elevatórias separadas por sistema de esgotamento, no entanto não foi possível obter junto a CAJ os dados complementares das instalações, tais como: vazão, potência e quantidade de equipamentos instalados.



Tabela 26: Estações Elevatórias de Esgoto (ND= não disponível pela CAJ).

Sistema	Elevatória (EEEB)	Número de bombas	Potência das bombas (CV)	Vazão (m ³ /h)
Saquarema (centro)	Praça do Canhão	1	3	48
	Praça do Clube	1	3	48
	Boqueirão	2 (1+1)	4	41,4
	Gravatá	2 (1+1)	3	21,2
	São Gonçalo	2 (1+1)	3	35,2
	Areal 1	2 (1+1)	3	48
	Areal 2	2 (1+1)	3	48
	Campo da Aviação	1	3	48
Bacaxá	EEE 01 - Tocas	2 (1+1)	27	26
	EEE 02 -Tocas	2 (1+1)	2,7	26
	EEE 03 -Tocas	2 (1+1)	2,7	26
	EEE 04 -Tocas	2 (1+1)	4	34
Itaúna	EEE - ITAÚNA 1	2 (1+1)	7,5	113
	EEE - ITAÚNA 2	2 (1+1)	4	34
	EEE - ITAÚNA 3	1	2	14
	EEE - CAMPO DO PORTO DA ROÇA	2 (1+1)	7,5	108
	EEE - SANDRA REGINA	2 (1+1)	25	21,6
	EEE - NILDA FERREIRA	2 (1+1)	3,2	36
	EEE - LEIGOS	2 (1+1)	9,2	54
Jacarepiá	EEE - RAIA	2 (1+1)	15	12,6
	EEE - DONA MOÇA	2 (1+1)	15	16,2
	EEE - MARTELO	2 (1+1)	15	16,2



11.1.4 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)

O distrito de Sampaio Correia não possui ETE, somente os escombros de uma antiga estação inativa totalmente abandonada localizada na Rua Ernani Melo. Parte dos efluentes do distrito são lançados nas galerias de águas pluviais que deságuam na Lagoa de Saquarema, somente o bairro Basiléia encaminha seus efluentes para uma fossa, cujo descarte é realizado num pequeno córrego local.

Nos Distritos Sede e Bacaxá (1º e 2º), existem 4 (quatro) Estações de Tratamento, quais sejam:

Tabela 27: Localização das Estações Elevatórias de Esgoto.

Fonte: CAJ.

TABELA DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO CAJ		
Unidade	Endereço	Coordenadas
ETE Saquarema	Rua Roberto Silveira, S/N – Areal – Saquarema - Rj	-22.93103, -42.49954
ETE Itaúna	Av. Vila Mar, S/N – Itaúna – Saquarema – Rj	-22.93009, -42.48818
ETE Bacaxá	Rua Macário Miranda, S/N – Bacaxá – Saquarema – Rj	-22.90245, -42.48339
ETE Jacarepiá	Estrada do Aterrado, S/N – Raia – Saquarema – Rj	-22.89891, -42.45094

- ❖ ETE Saquarema (centro) – capacidade nominal 7,0 l/s

Na ETE o esgoto bruto passa pelo Tratamento Preliminar, promovendo a remoção dos materiais grosseiros, sólidos sedimentáveis e óleos e graxas não dissolvidos, por meio dos processos unitários de Gradeamento, Desarenação e Remoção de Gordura, respectivamente. Esta etapa a operação manual e a capacidade de tratamento é de 12,6 L/s (pico para final de plano).

O Tratamento Biológico composto por 1 Reator Anóxico de Biofilme (RANOX-BIO) e 1 Reator Aeróbio de Biofilme (RAE-BIO). Cada etapa possui uma finalidade específica, sendo a etapa anóxica responsável pela conversão do nitrogênio na forma de nitrato em nitrogênio gasoso e consequente remoção, e a etapa aeróbia responsável por remover a matéria orgânica e o nitrogênio amoniacal do esgoto. Após o tratamento biológico, o efluente segue para o Tratamento Terciário composto por processo de Coagulação e Precipitação dos sais de fósforo seguido de 1 Decantador Lamelar de Alta Taxa.



O lodo de processo é transmitido a seção de desidratação em geomembrana com dosagem de polieletrólito que estabelece a faixa de umidade final em 75 %. O resíduo desidratado é encaminhado à Usina de Tratamento e Compostagem em Araruama – ETE Ponte dos Leites.

Antes de ser lançado no corpo receptor, o efluente tratado passará pelo Sistema de Medição de Vazão composto por 1 Calha Parshall acoplada a 1 Medidor de Nível Ultrassônico, responsável pela quantificação do volume de esgoto sanitário tratado.

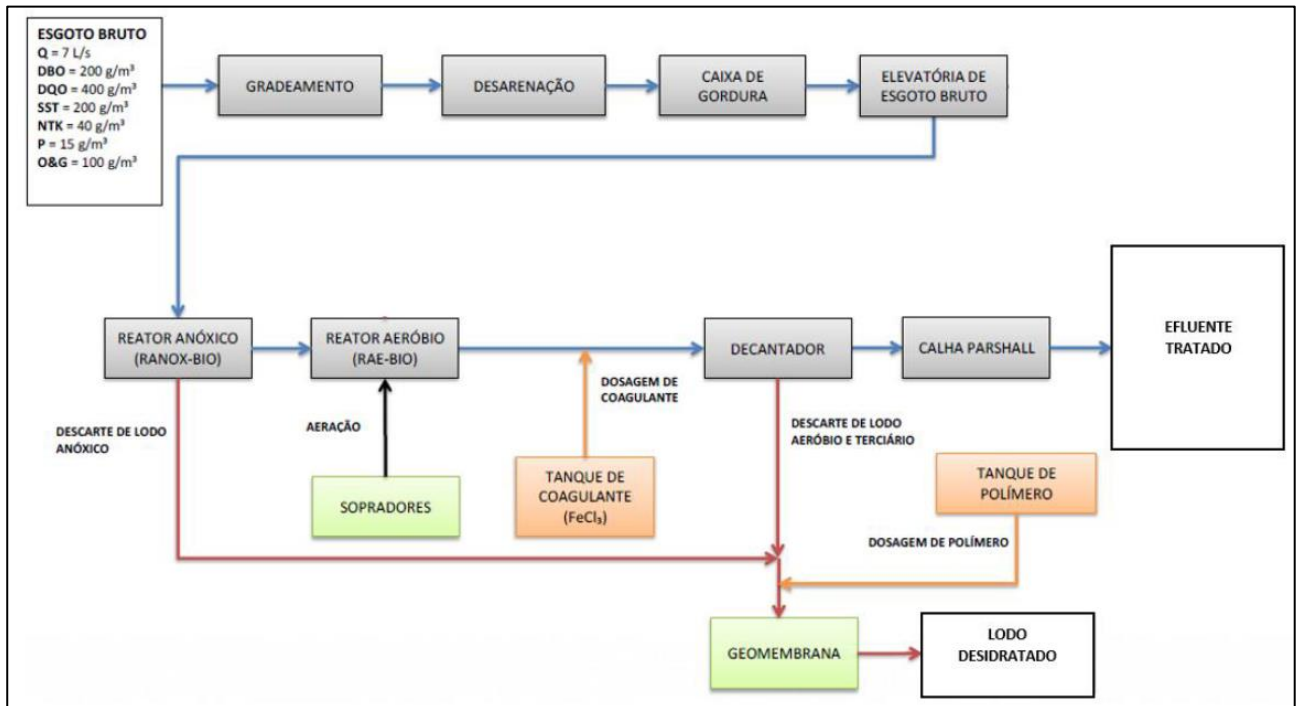


Figura 18: Fluxograma do Processo ETE Saquarema.



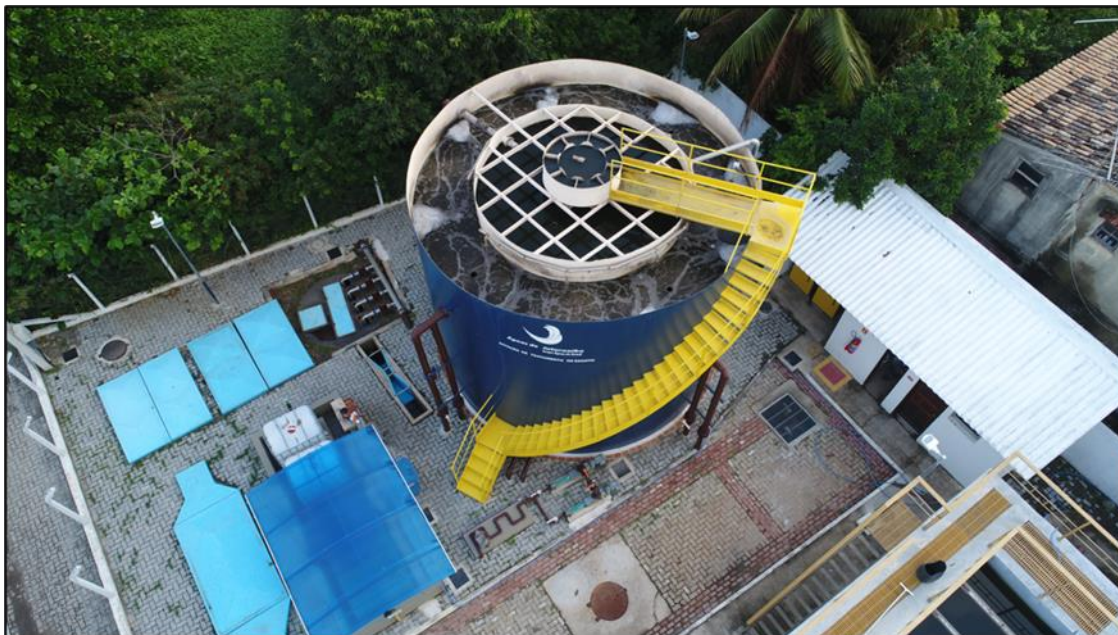


Figura 19: Vista da ETE Saquarema.

❖ ETE Bacaxá – capacidade nominal 40 l/s

O Sistema Bacaxá compreende Bairros de Porto Novo, Porto da Roça I e II, Verde Valle, Bacaxá, São Geraldo, Parque Marina e Barreira.

A captação de Tempo Seco no Rio Bacaxá é a maior de todas, contando com caixa de areia na calha do Rio e vertedor trapezoidal. Embora esta captação fique bem perto da ETE ainda existe um ponto de fuga a jusante da captação numa galeria de águas Pluviais.

O esgoto sanitário, proveniente da rede coletora de esgoto e do rio Bacaxá (tomada de tempo seco), segue para o Gradeamento e Elevatória de Esgoto Bruto para ser encaminhado ao Tratamento Preliminar, promovendo a remoção dos sólidos sedimentáveis no desarenador. Posteriormente o esgoto sanitário segue ao Tratamento Biológico composto por dois Reatores Aeróbios de Leito Fixo (Biofiltro) e dois Decantadores de Alta Taxa. O processo aeróbio é responsável pela remoção da matéria orgânica e do nitrogênio amoniacal do esgoto. O lodo do processo, segmentado em tanques, é transmitido a seção de desidratação em geomembrana com dosagem de polieletrólito que estabelece a faixa de umidade final em 75 %. O resíduo desidratado é



encaminhado à Usina de Tratamento e Compostagem em Araruama – ETE Ponte dos Leites.

Posteriormente ao Tratamento Biológico, o efluente tratado seguirá para ser lançado no rio Bacaxá, que desemboca na Laguna de Saquarema.

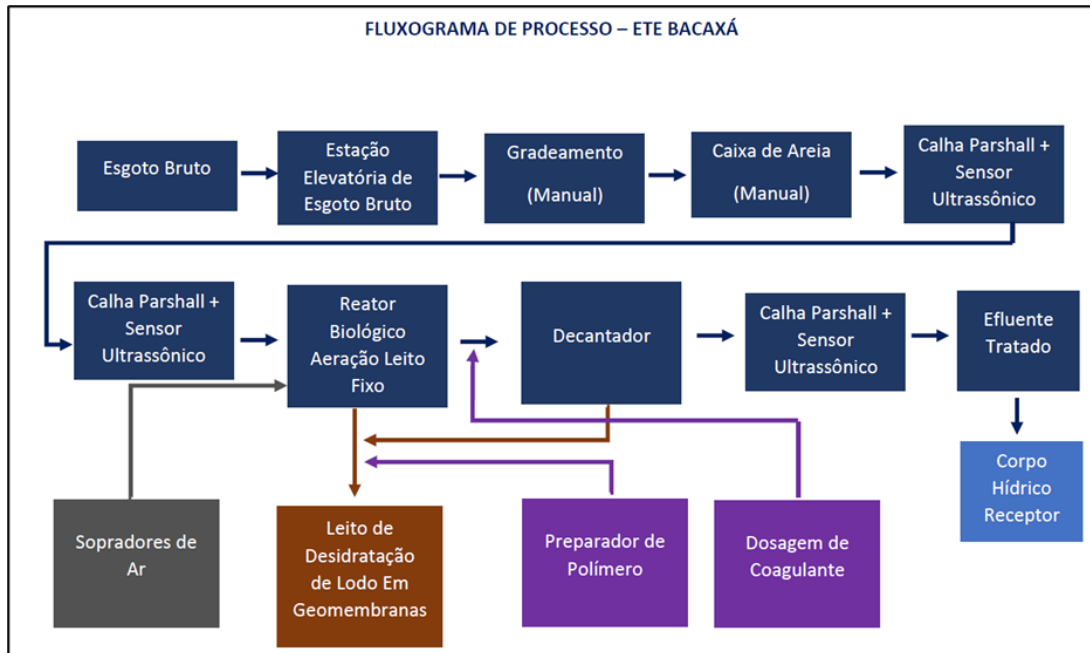


Figura 20: Fluxograma do Processo ETE Bacaxá.



Figura 21: Vista da ETE Bacaxá.



- ❖ ETE Itaúna – capacidade nominal 30 l/s;

O Sistema Itaúna compreende Bairros de Porto Novo e Leigos.

O esgoto sanitário, proveniente da rede coletora de esgoto bruto, chega a ETE por meio de elevatória de esgoto localizada fora das instalações da estação, sendo encaminhado até o Tratamento Preliminar Mecanizado para remoção dos materiais grosseiros, sólidos sedimentáveis e óleos e graxas não dissolvidos, por meio dos processos unitários de Gradeamento, Sedimentação e Flotação.

Paralelo ao sistema mecanizado, foi instalado um segundo sistema de Tratamento Preliminar Manual, composto por uma Peneira Estática (abertura de 3 mm) e desarenadores hidráulicos, que funcionarão como sistema reserva e entrarão em operação em caso de manutenção do Tratamento Preliminar Mecanizado. Após passagem pelo Tratamento Preliminar, o esgoto segue para o Tratamento Biológico composto por 02 Biorreatores Combinados Anóxico-Aeróbio de Leito Fixo (BRC). Cada etapa do processo tem uma finalidade específica no tratamento, sendo a etapa anóxica responsável pela remoção inicial da matéria orgânica e de nitrogênio por meio da conversão de nitratos em nitrogênio gasoso e etapa aeróbia responsável pela remoção da matéria orgânica, remanescente da etapa anóxica, e pela conversão do nitrogênio amoniacal do esgoto a nitrato. O efluente proveniente dos Biorreatores é encaminhado para 02 Decantadores de Alta Taxa (lamelares). Para remoção do fósforo, é realizada dosagem de coagulante na calha de entrada do Decantador para precipitação dos sais de fósforo e, conseqüentemente, remoção por sedimentação. Posteriormente, o lodo acumulado pode ser reservado no tanque de reserva.



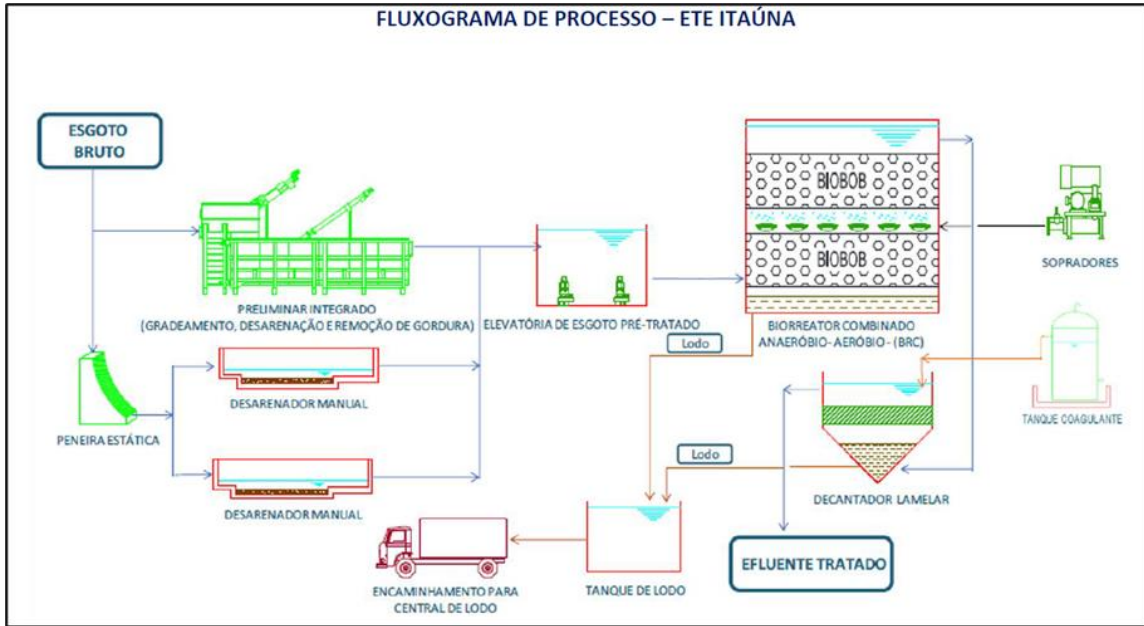


Figura 22: Fluxograma do Processo ETE Itaúna.



Figura 23: Vista da ETE Itaúna.

❖ ETE Jacarepiá – capacidade nominal 10 l/s

O Sistema Jacarepiá compreende Bairros de Guarani, Porto da Roça, De Fátima, Raia, Condado de Bacaxá, Aterrado e Caixa D'Água (parte).

O esgoto sanitário passa pelo tratamento preliminar composto por 1 peneira estática, 1 desarenador manual e 1 caixa de gordura, promovendo assim a remoção dos materiais grosseiros, sólidos discretos (areia) e óleos e graxas presentes no esgoto bruto. Entre os processos de desarenação e remoção de gordura, ocorrerá a medição de vazão em Calha Parshall, onde será realizada também a dosagem de glicerol e barrilha no esgoto pré-tratado, a fim de proporcionar, respectivamente, a demanda necessária de matéria orgânica e alcalinidade para os processos de desnitrificação e nitrificação.

Posteriormente ao tratamento preliminar, segue para a estação elevatória de esgoto, composta por 2 bombas submersíveis (1 em operação e 1 reserva) responsáveis por encaminhar o esgoto pré-tratado ao tratamento biológico, composto por 1 Biorreator Combinado de Biofilme Anóxico-Aeróbio com Aeração Intermitente (BRC-AI). A etapa anóxica do biorreator é responsável pela conversão do nitrogênio na forma de nitrato em nitrogênio gasoso e consequente remoção. A etapa aeróbia, pelas remoções da matéria orgânica e conversão do nitrogênio amoniacal em nitratos.

Em seguida, o efluente segue para o tratamento terciário, composto pelos processos físico-químicos de coagulação dos sólidos suspensos e precipitação dos sais de fósforo, seguido de uma unidade de decantação de alta taxa em Decantador terciário lamelar.

Para flexibilidade operacional, a linha de recalque das bombas submersíveis conterà um by-pass (desvio do reator biológico) no caso o reator necessitar de manutenção. Nesta condição, o esgoto pré-tratado será encaminhado diretamente ao Decantador. O lodo de processo é transmitido a seção de desidratação em geomembrana com dosagem de polieletrólito que estabelece a faixa de umidade final em 75 %. O resíduo desidratado é encaminhado à Usina de Tratamento e Compostagem em Araruama – ETE Ponte dos Leites.



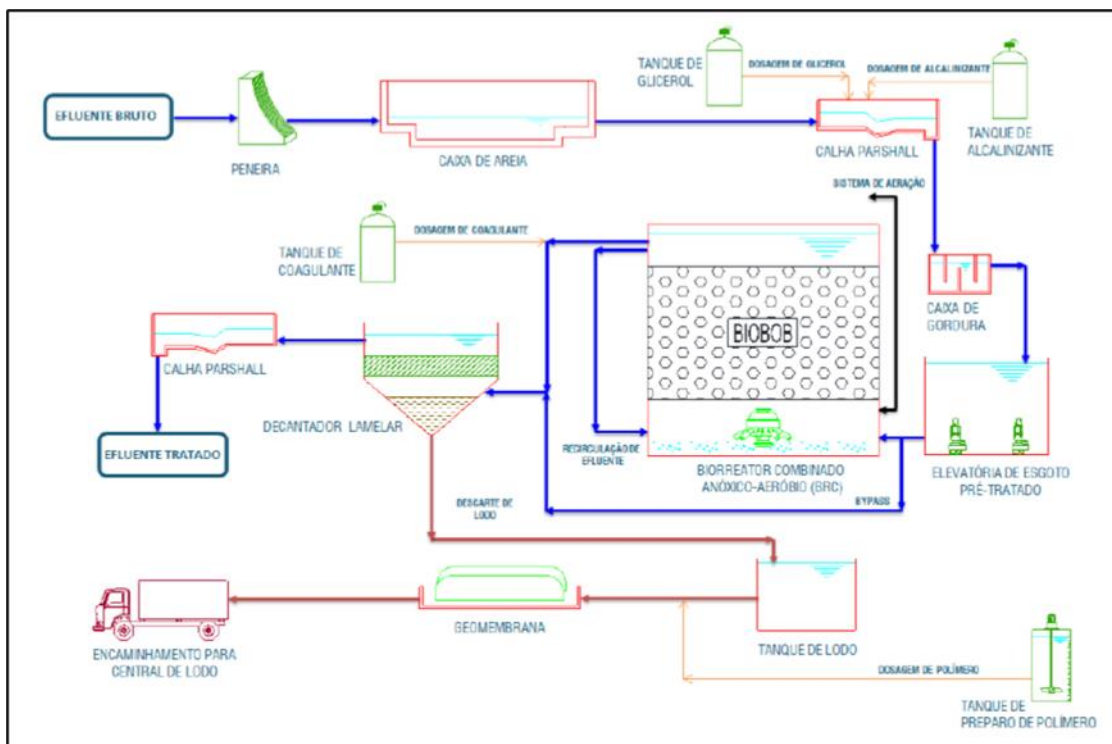


Figura 24: Fluxograma do Processo ETE Jacarepiá.



Figura 25: Vista da ETE I Jacarepiá.



11.1.5 Situação Atual do Esgotamento Sanitário x Compromissos Termos Aditivos

Atualmente a cobertura de esgotamento sanitário no Município de Saquarema convive com duas realidades diferentes.

Nos últimos anos os Distritos Sede e Bacaxá foram contemplados com sistemas de captação, coleta e Tratamento de esgotos em Tempo Seco, enquanto o 3º Distrito não recebeu nenhum investimento Público para tal. Com isso existe um verdadeiro desequilíbrio das condições ambientais no Município.

Por outro lado, a nova Concessão do 3º Distrito ocorrida em 2021 para a Águas do Rio certamente mudará este cenário. Espera-se que nos próximos anos novos investimentos ampliem a cobertura de esgotamento sanitário nas localidades de Jaconé e Sampaio Correia onde hoje os efluentes sanitários são descartados em galerias de águas pluviais diretamente nos córregos da região através de ligações clandestinas sem qualquer tratamento, salvo os domicílios com fossa/filtro e uma reduzida área no Bairro Basiléia que possui uma fossa comunitária sem qualquer controle ambiental.

Com relação aos 1º e 2º Distritos operados pela Concessionária Águas de Juturnaíba (CAJ) desde 1998 foram realizadas diversas obras de captação e coleta em TS, Elevatórias e Estação de Tratamento, sendo estas divididas em 4 sistemas: Saquarema (centro), Bacaxá, Itaúna e Jacarepiá. Estes investimentos iniciaram em meados dos anos 2000 e foram objeto dos seguintes termos aditivos:

2º e 5º TERMO ADITIVO de 01 de agosto de 2003

Implantação do coletor em Saquarema de PVC de DN 300mm – 800mm; a Implantação da ETE compacta em Saquarema;

Implantação do Sistema Bacaxá – tomada de tempo seco e ETE.

6º TERMO ADITIVO de 30 de abril de 2007

Implantação no Porto da Roça de 3 (três) tomadas de tempo seco, 800m de rede de tempo seco de D=150mm, de 2 (duas) elevatórias de esgoto, de 950m de linha de recalque D=100mm PBA;



Ampliação da ETE Saquarema em 15 l/s; execução de 4 tomadas de tempo seco em Itaúna; implantação de 1.250m de rede de tempo seco de 150mm e 200mm em Itaúna; Implantação de elevatórias de esgoto em Itaúna; Implantação de 1.880m de linha de recalque de 100mm e 150mm em Itaúna;

Implantação no Centro de Saquarema de 4 tomadas de tempo seco, de 800mm de rede de tempo seco de D=150mm, de 1.650m de linha de recalque de D=100mm e D=150mm, de elevatória de esgoto 6 l/s.

7º TERMO ADITIVO de 08 de fevereiro de 2011

Nos Bairros de Areal, Boqueirão e Gravatá, a construção de tomadas, coletores e recalques de esgoto, para atender a região e proteger a Lagoa de Saquarema de lançamentos, enviando as contribuições até a ETE Saquarema para tratamento, incluindo a instalação de um novo módulo no processo, considerando as seguintes intervenções: implantação de 6 tomadas de tempo seco, construção de 1.900m de coletores de DN 150mm, construção de 2 estações elevatórias de 3 e 6 l/s, construção de 1.350m de linhas de recalque DN 75mm e 100mm, e construção de 1 módulo adicional de tratamento da ETE Saquarema para 12 l/s;

Nos Bairros de Raia, Condado e Retiro, evitar a poluição de Lagoa de Jacarepiá, considerando as seguintes intervenções: implantação de 5 tomadas de tempo seco, construção de 800mm de coletores DN 150mm, construção de 4 estações elevatórias de 3 a 8l/s, construção de 2.000m de linhas de recalque DN 75mm a 100mm, e construção de uma estação de tratamento de esgoto – ETE Jacarepiá – para 13 l/s;

Na Praia de Ipitanga e Golf Club, considerando as seguintes intervenções: Implantação de 2 tomadas de tempo seco, construção de 300m de coletores DN 150mm, construção de 1 estação elevatória de 4 l/s, e construção de 3.150m de linha de recalque DN 75mm.

Área de Lagoinha, considerando as seguintes intervenções: Construção de 979m de coletores DN 150mm e 197m de linha de recalque DN 100mm.

Em consulta a Concessionária Águas de Juturnaíba (CAJ) foi solicitado informar sobre as metas do contrato de Concessão e conclusão das obras relacionadas nos 2º,

5º, 6º e 7º Termos Aditivos, confrontando as realizações das obras, as datas de conclusão e os Aditivos. Em resposta foram fornecidos os dados dos Coletores Troncos, Recalques; Elevatórias e ETEs por sistema de coleta em tempo seco construídos até a presente data, visto nos capítulos anteriores (11.1.2 a 11.1.4).

Ainda sobre o contrato de Concessão do 1º e 2º Distritos da CAJ, cabe destacar que o Edital de Licitação da Concessão em 1996 (LICITAÇÃO POR CONCORRENCIA NACIONAL - CN Nº 03/96 - SOSP - ERJ), página 141, estabelecia que a Concessionária atingisse em 25 anos 70% da população com atendimento do sistema de esgotamento sanitário (item 16.4, pag. 71), sendo que nos 8 primeiros anos, para alcance de pelo menos 25% da população, propunha-se os seguintes investimentos:

- 1º Distrito de Saquarema (Sede)
 - ✓ Construção de 38.500 m de rede coletora (malha fina),
 - ✓ Construção de 3.110 metros Coletor Tronco Dn 400 mm
 - ✓ Construção de 2.100 metros Coletor Tronco Dn 500 mm
 - ✓ Construção de duas Estações de tratamento de esgotos com capacidades de 40,80 l/s e 53 l/s cada;
 - ✓ Construção de um Emissário Submarino de 2.000 metros.

- 2º Distrito Bacaxá
 - ✓ Construção de 40.500 m de rede coletora (malha fina),
 - ✓ Construção de 610 metros Coletor Tronco Dn 400 mm
 - ✓ Construção de 670 metros Coletor Tronco Dn 500 mm
 - ✓ Construção de uma Estação de tratamento de esgotos com capacidade de 51 l/s;
 - ✓ Construção de um Emissário Submarino de 2.000 metros.



11.2 Diagnóstico do Sistema de Esgoto

Conforme registrado Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Águas do Rio (PDE/maio/2023), não existe sistema de esgotamento sanitário do 3º Distrito. No entanto a Concessionária Águas do Rio já concluiu o Plano Diretor de Esgoto de Saquarema e aguarda aprovação da Agência Reguladora (AGENERSA).

O Plano Diretor de Esgoto está previsto no item 6.2 do Anexo IV do Contrato de Concessão (Caderno de Encargos), que determina a elaboração Plano com a indicação das principais ações, plano de obras e cronograma para a ampliação do sistema e cumprimento das metas descritas no Contrato de Concessão.

Embora a concessão da AdR seja de 35 anos, o Anexo III (INDICADORES DE DESEMPENHO E METAS DE ATENDIMENTO) estabelece as metas contratuais a serem atendidas nos primeiros 12 anos, conforme apresentado abaixo:

Tabela 28: Índice de Atendimento Urbano de Esgoto.

Índice de Atendimento Urbano de Esgoto												
Município	Ano											
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Saquarema	0%	0%	16%	25%	33%	41%	49%	57%	65%	74%	82%	90%

O Plano Diretor de Esgoto/AdR, item 14, apresenta-se o cronograma de investimentos proposto para cumprimento das metas contratuais do quadro anterior.

Tabela 29: Cronograma de Investimentos.
Fonte: AdR.

Saquarema - Esgoto	Tipo	Unidade	TOTAL	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
REDE COLETORA DE ESGOTO	Implantação/Ampliação	km	59 km		10,49	5,90	5,24	5,24	5,24	5,24	5,24	5,90	5,24	5,24
EMISSÁRIO /COLETORES TRONCO	Implantação/Ampliação	km	3 km		0,53	0,30	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,30	0,27	0,27
ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Implantação/Ampliação	L/s	138 L/s		25	14	12	12	12	12	12	14	12	12
LINHA DE RECALQUE	Implantação/Ampliação	km	24 km		4,27	2,40	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,40	2,13	2,13
ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Implantação/Ampliação	L/s	50 L/s		25					25				



Com relação aos 1º e 2º Distrito existe uma ampla cobertura de esgoto com captações de tempo seco e tratamento em quatro sistemas distintos:

- a. Sistema Saquarema (centro) – compreendendo os Bairros de Gravatá, Areal e Centro, vazão média tratada em 2023: 4,45 l/s (Fonte CAJ);
- b. Sistema Bacaxá – compreendendo os Bairros de Porto da Roça I e II, Verde Valle, Bacaxá, São Geraldo, Parque Marina, Barreira, vazão média tratada em 2023: 43,70 l/s (Fonte CAJ);
- c. Sistema Itaúna – compreendendo os Bairros de Porto Novo e Leigos, vazão média tratada em 2023: 11,0 l/s (Fonte CAJ);
- d. Sistema Jacarepiá – compreendendo os Bairros Guarani, Porto da Roça, De Fátima, Raia, Condado de Bacaxá, Aterrado e Caixa D’Água (parte), vazão média tratada em 2023: 5,64 l/s (Fonte CAJ).



Figura 26: Sistema de Esgotamento Sanitário.

Fonte PMBS nov. 2023.

Os Distritos do Município de Saquarema atendidas pela Concessionária Águas de Juturnaíba foram divididos em 4 Bacias de esgotamento (mapa a seguir) sendo que em cada um destes foram construídos sistemas de Captação de Tempo Seco (CTS) e ETEs para preservar as lagoas de Saquarema e Jacarepiá.



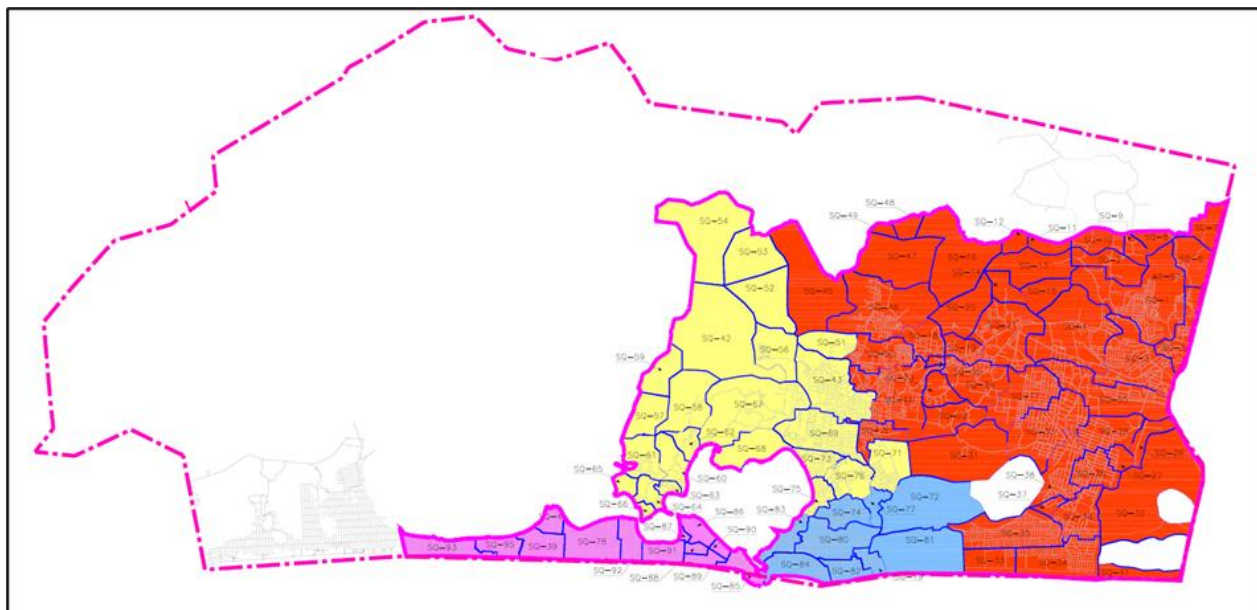


Figura 27: Distritos do Município de Saquarema.

11.2.1 CONCLUSÃO:

O 3º Distrito de Sampaio Correia não tem qualquer serviço regular de coleta e tratamento de esgoto, somente as fossas e filtros individuais são utilizadas na região. No entanto existe uma grande expectativa com relação ao recente contrato de concessão da Águas do Rio.

O caderno de encargos da Concessão do 3º Distrito tem metas claras de investimento para os próximos anos em conformidade com a RESOLUÇÃO ANA Nº 192, DE 8 DE MAIO DE 2024, e certamente mudarão o quadro de abandono atual. No momento a Concessionária está em dia com suas obrigações mediante a entrega do Plano Diretor de Esgoto que ainda aguarda aprovação da AGENERSA.

Com relação ao 1º e 2º Distritos, atualmente não existe outras metas que não sejam as estabelecidas nos últimos Termo Aditivo relacionadas no item 11.1.5.

Diante dos investimentos já realizados pela Concessionária Águas de Juturnaíba, pode se dizer que já houve um grande avanço na cobertura de esgoto com as captações de tempo seco e coletores de cintura no entorno das lagoas de Saquarema e Jacarepiá, no entanto ainda resta a necessidade urgente de se fazer rede coletora de esgoto nas áreas não contempladas, conforme Resolução ANA nº 192, Norma de Referência 008/24.



Embora seja visível o avanço nos últimos anos com os sistemas de Tempo Seco implantados, o índice atendimento atual não pode ser aferido pôr falta do sistema separador absoluto. Além disso o sistema de captação em tempo seco não substitui a necessidade de um sistema de esgotamento convencional.

A Resolução ANA nº 192/2024, que aprova a Norma de Referência (NR) nº 08/2024 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), apresenta as diretrizes e metas progressivas para universalização do esgotamento sanitário para alcance em 2033 de 90% da população em geral, nesta no Capítulo III – Da Abrangia da Norma, temos:

Art. 8º O sistema unitário com tratamento em tempo seco não é considerado uma solução definitiva de acesso ao serviço de esgotamento sanitário, mas poderá permanecer em uso, conforme dispuser a norma de referência que estabelecerá metas progressivas para sua substituição por sistema separador absoluto.

§ 1º O sistema unitário com tratamento em tempo seco é admitido para cômputo nas metas de universalização estabelecidas no art. 11-B da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

§ 2º Nas áreas de expansão das redes públicas necessárias à prestação dos serviços públicos, deve ser prevista, preferencialmente, a rede em separado para o esgotamento sanitário que contenha coletores e interceptores para condução dos esgotos à estação de tratamento.

§ 3º Nas áreas em que houver cobertura de sistema unitário, as interligações de domicílios ainda não realizadas podem ser feitas ao sistema existente, com providências para o tratamento em tempo seco.

Diante disso, tendo vista que o contrato de Concessão do 1º e 2º Distrito foi renovado recentemente por mais 25 anos (2048) com a Concessionária Águas de Juturnaíba, existe a oportunidade de se fazer um novo caderno de encargos alinhado com as metas da Concessão do 3º Distrito, priorizando o sistema de esgotamento separador absoluto.

12 DESCRIÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

Os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Saquarema são operados por duas concessionárias. Estes serviços são prestados na área urbana do município. A área rural é desprovida de serviços públicos de saneamento e as soluções para o abastecimento e esgotamento são adotadas de forma individual através de utilização de poços e fossas sépticas, seguidas ou não de filtros e sumidouros, respectivamente. A concessionária Águas de Juturnaíba – CAJ é responsável pelo 1º distrito – Saquarema e 2º distrito – Bacaxá. A empresa AEGEA, através da concessionária Águas do Rio – ADR é responsável pelo 3º Distrito – Sampaio Correia.

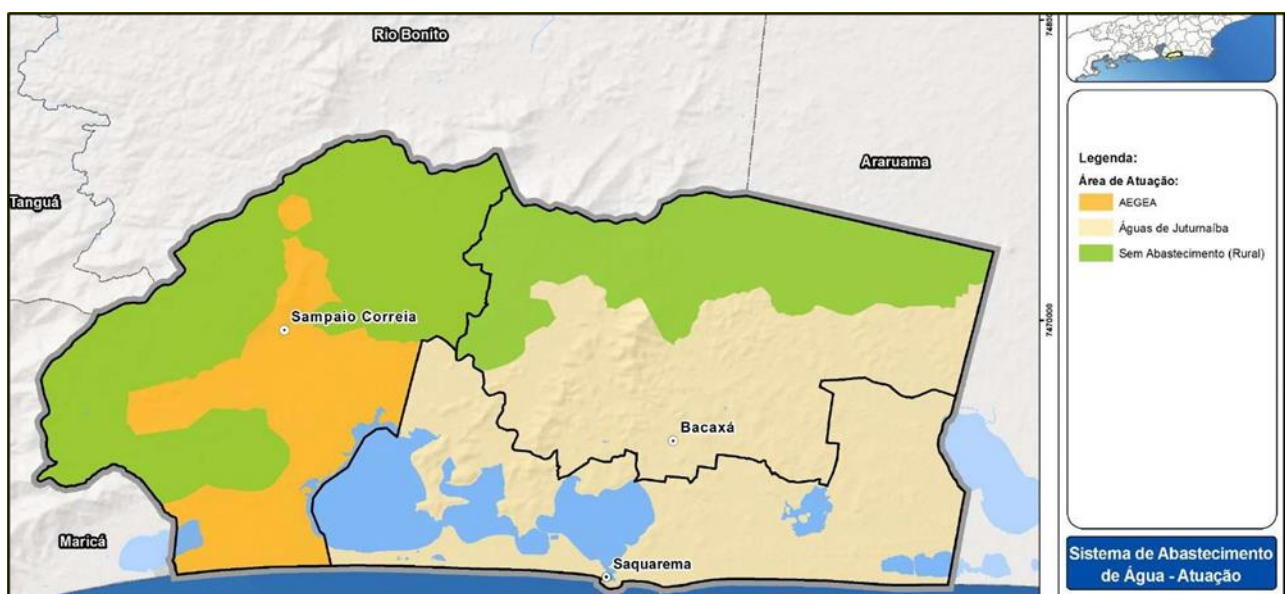


Figura 28: Área de Atuação das Concessionárias por Distritos Municipais.

12.1 ÁREA SOB RESPONSABILIDADE DE ÁGUAS DE JUTURNAÍBA

12.1.1 Sistema de Abastecimento de Água

A CAJ assumiu os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em março de 1998, sucedendo a Companhia Estadual de Águas e Esgotos – CEDAE. A concessão abrange os municípios de Saquarema, Araruama e Silva Jardim.

O sistema de abastecimento tem como origem a captação de água no reservatório formado pela represa de Juturnaíba. A água bruta captada é tratada em uma Estação de



Tratamento, operada e mantida pela CAJ, localizada na área da represa, e então distribuída aos municípios sob responsabilidade da CAJ através de um sistema composto por adutoras, elevatórias, reservatórios e redes de distribuição.

A seguir serão descritas as principais características das unidades que compõem o sistema de abastecimento do município de Saquarema na área desta concessão.

12.1.1.1 – Manancial

O manancial que abastece os distritos de Saquarema e Bacaxá é o reservatório formado pela Represa de Juturnaíba.

A Represa de Juturnaíba está localizada entre os municípios de Silva Jardim e Araruama, e é formada pelos Rios São João, Capivari e Bacaxá, sendo o maior reservatório de água doce, destinado ao abastecimento humano, do estado do Rio de Janeiro. Esclarecemos que o Rio Bacaxá em questão é o contribuinte à represa de Juturnaíba e não o Rio Bacaxá que contribui para a região hidrográfica das Lagoas de Saquarema, Jaconé e Jacarepiá. As obras de construção da represa foram iniciadas em 1978 pelo extinto DNOS – Departamento Nacional de Obras de Saneamento, autarquia do governo federal, sendo concluída em meados da década de 80. Com sua construção, o espelho d'água da Lagoa de Juturnaíba foi aumentado, passando dos 8 Km² originais para os 43 km² atuais. Embora a represa seja de uso múltiplo, envolvendo atividades como práticas esportivas, pesca e agropecuária, seu principal uso é o abastecimento humano. A represa abastece, além dos municípios sob concessão da CAJ, aqueles que estão sob responsabilidade da concessionária PROLAGOS, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia e Cabo Frio. Segundo o INEA (Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro – Subsídios ao planejamento e ordenamento territorial, 2018), a população abastecida pela represa é de 1.200.000 habitantes, contabilizando a população flutuante.



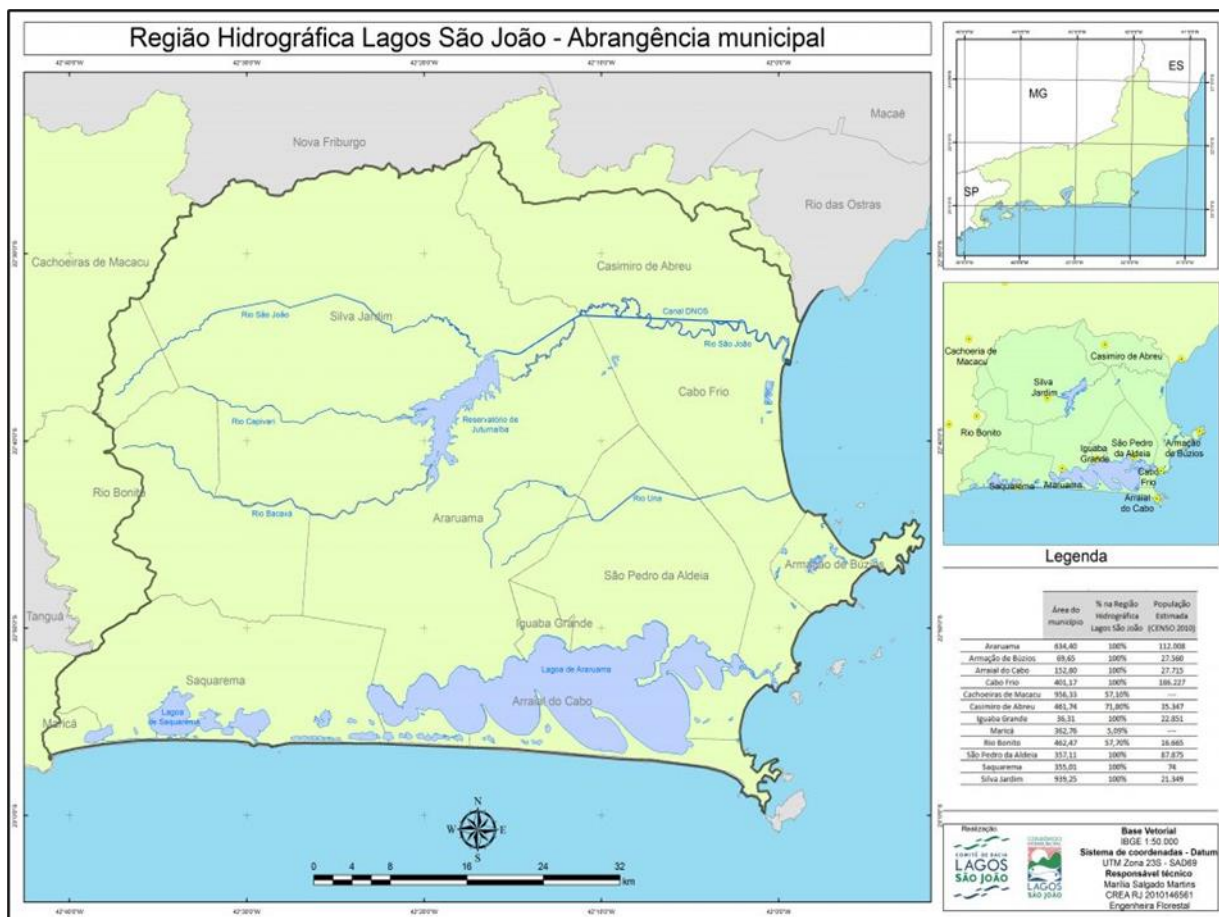


Figura 29: Região Hidrográfica Lagos São João.

Segundo informações do relatório “Situação e Operação dos Reservatórios - 1º semestre de 2022” do Comitê de Bacias Lagos São João, a operação da Barragem é de responsabilidade da concessionária Prolagos.

Considerando os aspectos quantitativos, o “Plano de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (PERHI-RJ, 2014)” em seu relatório sobre Estudos Hidrológicos e Vazões Extremas, caracterizou a disponibilidade hídrica do Estado, incluindo a RH VI, que corresponde à Região Hidrográfica Lagos São João. Neste estudo é apresentada a tabela a seguir com a disponibilidade hídrica para a menor unidade territorial analisada, a Unidade Hidrológica de Planejamento - UHP. A RH VI é dividida em 4 UHPs.

Tabela 30: Disponibilidade Hídrica na Região Hidrográfica Lagos de São João - RH-VI.

Fonte: PERHI-RJ, 2014.

Região Hidrográfica	UHP	Nome UHP	Área (km ²)	Vazões (m ³ /s)			Metodologia
				Q _{7,10}	Q _{95%}	Q _{MLT}	
RH-VI	VI-a1	Rio São João (montante Juturnaiba)	1.341,0	9,1	16,0	64,4	Vazões calculadas por relação de área de drenagem com o posto de Correntezas no rio São João (A = 404 km ²).
	VI-a2	Rio São João (jusante Juturnaiba)	817,5	5,5	9,8	39,3	Vazões calculadas por relação de área de drenagem com o posto de Correntezas no rio São João (A = 404 km ²).
	VI-b	Rio Una	451,0	3,1	5,4	21,7	Vazões calculadas por relação de área de drenagem com o posto de Correntezas no rio São João (A = 404 km ²).
	VI-c	Búzios, Lagoas Saquarema, Jaconé e Araruama	1.030,3	7,0	12,3	49,5	Vazões calculadas por relação de área de drenagem com o posto de Correntezas no rio São João (A = 404 km ²).

A demanda hídrica da RH-VI, detalhada por setor, está apresentada na Tabela abaixo, onde se verifica que o abastecimento humano corresponde a 92% do consumo.

Tabela 31: Demandas atuais de recursos hídricos por setor, na RH-VI, em litros por segundo (l/s).

Fonte: PERHI, 2014.

RH	Abastecimento Humano (L/s)	Indústria (L/s)	Mineração (L/s)	Agricultura (L/s)	Criação Animal (L/s)	Total por RH (L/s)
VI	2.162,57	6,73	1,13	71,01	110,31	2351,75

Comparando os dados de disponibilidade hídrica com as demandas, foi definido o balanço hídrico quantitativo. Para as demandas atuais, nota-se que todo o território da RH VI apresenta valores de comprometimento da vazão disponíveis na faixa de 0 a 5%, ou seja, uma situação pouco crítica.

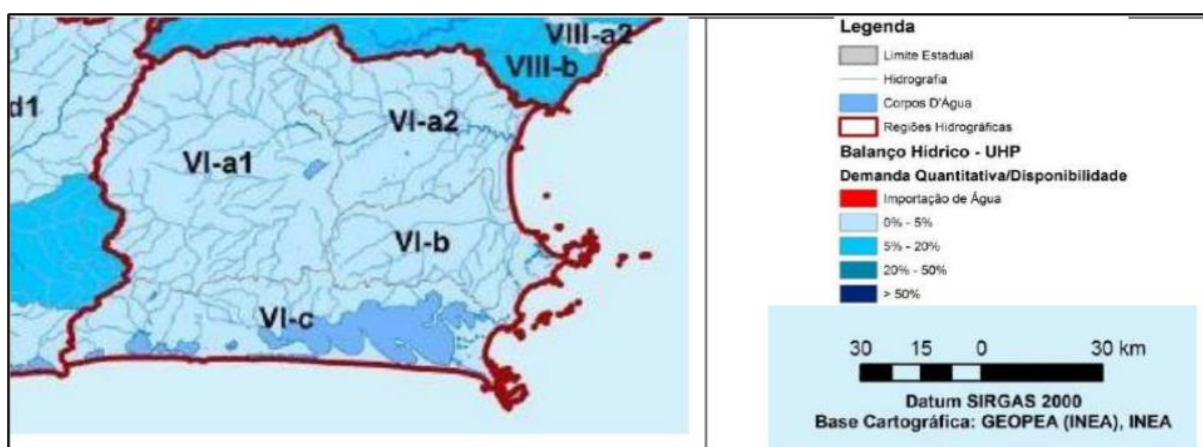


Figura 30: Balanço Hídrico quantitativo (relação entre vazões efetivamente consumidas - captação menos retorno - com a disponibilidade) para a RH VI. Fonte: PERHI, 2014.

No aspecto qualitativo, foi considerado o relatório “Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI”, do Comitê de Bacia Lagos São João, elaborado em abril de 2023. Para avaliar a qualidade da água do Rio São João e do Reservatório de Juturnaíba, foram coletadas amostras de água superficial em 13 (treze) pontos distintos na Bacia Hidrográfica do Rio São João.

Tabela 32: Coordenadas geográficas dos pontos amostrais do Rio São João e Reservatório de Juturnaíba.

Pontos Amostrais	Referência	Latitude	Longitude
1	PONTE RJ 106 - RIO BACAXÁ	22°42'44.54"S	42°21'37.19"O
2	ESTRADA DE FERRO - RIO CAPIVARI	22°38'48.15"S	42°22'35.88"O
3	PÓRTICO S. JARDIM PONTE CAPIVARI	22°38'33.32"S	42°24'0.89"O
4	INDAIAÇU	22°28'13.94"S	42°12'18.39" O
5	JUSANTE DO CONDOMÍNIO INDUSTRIAL	22°29'0.53"S	42°11'26.68"O
6	JUSANTE DE CASIMIRO DE ABREU	22°30'6.99"S	42°11'48.96"O
7	BR 101 PONTE (Bacia do Alto Médio São João)	22°33'52.83"S	42°21'49.69"O
8	JUTURNAÍBA INÍCIO REPRESA	22°38'26.79"S	42°18'1.35"O
9	INDAIAÇU FOZ (Bacia Baixo São João)	22°33'19.11"S	42°11'14.07"O
10	ANTES AGRISA (Bacia Baixo São João)	22°33'29.18"S	42° 9'16.51"O
11	AGRISA (Bacia Baixo São João)	22°33'24.08"S	42° 8'31.09"O
12	SÃO JOÃO MORRO DELTA (Bacia Baixo São João)	22°33'41.47"S	42° 2'15.31"O
13	SÃO JOÃO FOZ (Bacia Baixo São João)	22°35'45.17"S	41°59'46.18"O





Figura 31: Mapa dos pontos amostrais do monitoramento da qualidade de água do Rio São João e Reservatório de Juturnaíba.

O Reservatório de Juturnaíba é monitorado pela amostragem nos pontos P1, P2, P3, P5, P6, P7 e P8.

Visando analisar a qualidade da água, o monitoramento contemplou a análise de diversos parâmetros conforme tabela apresentada a seguir.

Tabela 33: Parâmetros físicos, químicos e biológicos analisados na 4ª campanha do Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João.

Parâmetros	Lagoa de Saquarema	Rio São João e Reservatório de Juturnaíba			
		P1, P2, P7, P9, P13	P3, P4, P5, P6, P10, P12	P8	P11
Alumínio Dissolvido (mg/L)		X	X	X	X
Cádmio Total (mg/L)					X
Chumbo Total (mg/L)		X	X	X	X
Clorofila-a (µg/L)	X	X	X	X	
Cobre Dissolvido (mg/L)					X
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	X				
Coliformes Totais (NMP/100mL)	X				
Condutividade (µS/cm)		X	X	X	X
Cor Verdadeira (uH)	X	X	X	X	X
DBO - 5 Dias (mg/L)	X	X	X	X	X
DQO (mg/L)		X	X	X	X
<i>Enterococcus faecalis</i> (NMP/100mL)		X	X	X	X
Feofitina-a (µg/L)		X	X	X	X
Ferro Dissolvido (mg/L)		X	X	X	X
Fitoplâncton (Cels/mL)				X	
Fosfato (como P) (mg/L)	X	X	X	X	X
Fósforo Total (mg/L)	X	X	X	X	X
Índice de Fenóis (mg/L)	X	X	X	X	X
Manganês Total (mg/L)		X	X	X	X
Níquel Total (mg/L)					X
Nitrato (como N) (mg/L)	X	X	X	X	X
Nitrito (como N) (mg/L)	X	X	X	X	X
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	X	X	X	X	X

Parâmetros	Lagoa de Saquarema	Rio São João e Reservatório de Juturnaíba			
		P1, P2, P7, P9, P13	P3, P4, P5, P6, P10, P12	P8	P11
Nitrogênio Total (mg/L)	X	X	X	X	X
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	X	X	X	X	X
pH	X	X	X	X	X
Salinidade (ppt)	X	X	X	X	X
Sólidos em suspensão totais (mg/L)	X	X	X	X	X
Temperatura (°C)		X	X	X	X
Temperatura de campo (°C)	X	X	X	X	X
Temperatura do Ar (°C)		X	X	X	X
Transparência (m)	X				
Turbidez (UNT)	X	X	X	X	X
Vazão por Molinete (m³/h)		X			
Zinco Total (mg/L)					X



Os resultados obtidos foram comparados com os limites estabelecidos pelas Resoluções CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 e CONAMA 430, de 13 de maio de 2011. Para os pontos P1, P3, P5, P6 e P8 do Reservatório de Juturnaíba, as medições de DBO ultrapassaram os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005, para seus respectivos enquadramentos. Para o fósforo total, as concentrações encontradas nos pontos P1, P2, P3 e P6 do Reservatório de Juturnaíba ultrapassaram os limites permitidos, enquanto o Oxigênio Dissolvido (OD) esteve abaixo dos limites exigidos em todos os pontos do Reservatório. A salinidade esteve abaixo de 0,05 mg/L, caracterizando estes pontos como água doce, segundo o preconizado na referida resolução.

Quanto à carga orgânica, de maneira geral o fósforo apresentou concentrações na faixa entre 0,07 mg/L no P1 0,27 mg/L no P6, valores superiores aos da campanha anterior, assim como a DBO que apresentou aumento da concentração nos pontos P1, P3, P5, P6 e P8. As análises que compõem a série nitrogenada indicaram valores dentro dos parâmetros da legislação em todos os pontos.

Estes resultados sugerem um crescimento da comunidade fitoplanctônica e, conseqüentemente, com o processo de eutrofização, principalmente considerando os resultados do fósforo total que, geralmente, é um nutriente limitante desta comunidade.

Quanto aos metais, apenas o ferro dissolvido apresentou altas concentrações nos pontos P2 e P5.

12.1.1.2 - Sistema Produtor de Água Tratada

A água bruta é captada no lago formado pela represa de Juturnaíba e passa por um processo de gradeamento para retenção de sólidos. A água bruta captada é conduzida ao tratamento através de bombeamento pela Elevatória de Baixo Recalque. Não recebemos informações atualizadas sobre as características desta elevatória. Conforme dados cadastrais fornecidos pelo CAJ em arquivo "kmz" do Google Earth, o recalque é constituído por uma tubulação de aço, Dn 500 mm com aproximadamente 320 metros de extensão. Segundo informações do PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO de 2013, elaborado pela empresa SERENCO Serviços de Engenharia Consultiva, esta elevatória é composta por cinco



conjuntos motobomba, com 4 operando e um de stand-by (4+1), com as seguintes características:

- Bomba vertical de dupla sucção marca Worthington, modelo 12 QL – 20 A, rotação de 1.180 rpm;
- Motor marca GE, modelo 28.3336.710, potência de 200 cv, 4 polos, tensão de 440 V e frequência: 60HZ;
- Quadro de comando com inversor de frequência para 3 conjuntos, enquanto os outros possuem partida direta;
- Alimentação elétrica dos equipamentos através de 6 transformadores, sendo 3 deles de 1.000 kva e outros 3 de 500 kva, todos eles com tensão de 440 V;

ETA Juturnaíba

A ETA Juturnaíba é do tipo convencional, de concreto armado, contando com os processos unitários de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação. Está localizada às margens da Lagoa de Juturnaíba, em São Vicente, distrito de Araruama. Sua capacidade nominal de tratamento é de 1,1 m³/s. Suas coordenadas de localização geográfica são: UTM WGS 84 23 S 780532,2147; 7496041,752. A produção de água tratada desta ETA é destinada ao abastecimento dos municípios de Araruama, Silva Jardim e Saquarema (Distritos de Bacaxá e Saquarema).

Segundo informações da CAJ, a vazão média de saída da ETA nos últimos 12 meses (dez. 2022 a dez. de 2023) é de 727 l/s.

Quanto ao controle de qualidade, não recebemos informações relativas aos parâmetros de qualidade monitorados na água bruta e tratada da ETA.

Historicamente, o tratamento de água na ETA Juturnaíba sempre foi comprometido pela presença de altos teores de algas que nos períodos de floração impõem a necessidade de intervenções operacionais frequentes tanto na limpeza das unidades quanto no aumento significativo do uso de coagulantes visando assegurar o abastecimento da população dentro dos padrões de potabilidade. Atribui-se as causas da eutrofização na represa de



Juturnaíba a diversos fatores, sendo os principais a inundação da área da bacia sem a prévia remoção da vegetação, lançamento de esgoto doméstico sem tratamento adequado, extensa área de inundação e altos níveis de insolação. A ocorrência destes fatores torna o ambiente propício à proliferação das algas, dentre elas as cianobactérias, que colocam em risco a qualidade da água destinada ao consumo humano, através da liberação de compostos de propriedades organolépticas que conferem gosto e odor às águas de abastecimento, além de produzirem toxinas que podem gerar graves consequências à saúde humana.

Não foram fornecidas pela CAJ informações atualizadas sobre a persistência desses problemas ou se foram remediados por alguma modificação e/ou inovação no processo de tratamento.

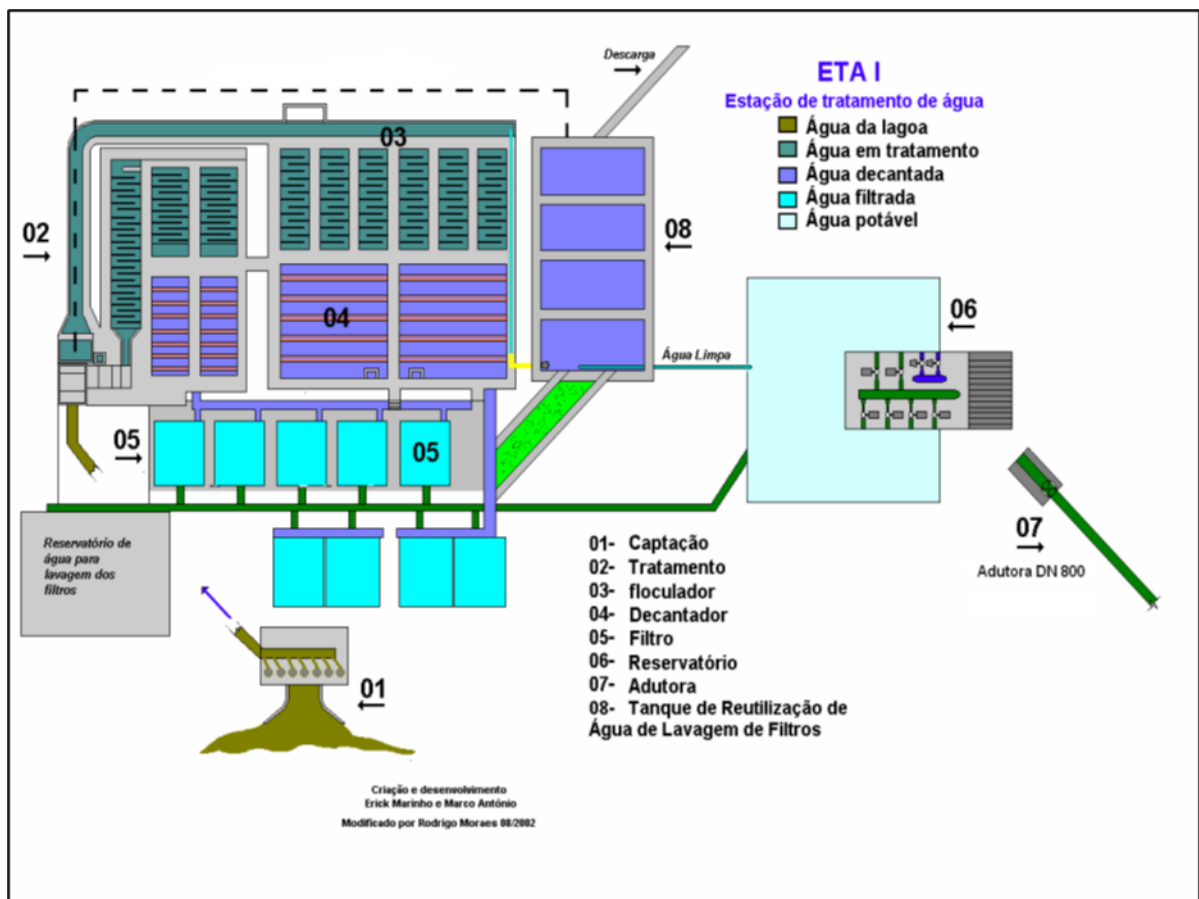


Figura 32: Mapa Fluxograma do Tratamento.

Fonte: PMSB 2013.

12.1.1.3 – Elevatória Água Tratada

Não recebemos informações atualizadas sobre a elevatória de água tratada. Segundo informações do PMSB 2013, esta elevatória é composta por 6 conjuntos motobomba com as seguintes características:

- Bomba bipartida simples estágio marca Worthington, modelo 8 LN – 21”E”;
- Motor marca GE, potência de 500 cv e rotação de 1.780 rpm;
- Ponto de operação com vazão de 960 m³/h;
- Quadro de comando com partida direta para três conjuntos e outros três com quadro de comando com inversor de frequência;
- Estes conjuntos motobomba são usados conforme a necessidade do consumo, podendo ser ligados até os 6 conjuntos simultaneamente;
- Alimentação elétrica dos equipamentos através de três grupos geradores capazes de acionar dois conjuntos motobomba simultaneamente. Principais características destes geradores:
 - N.º de série = ST: 0450377701;
 - Potência: 450/405 kVA;
 - Frequência: 60hz;
 - Tensão: 440V;
 - Corrente: 533 a;
 - Fabricação: 08/2001.

12.1.1.4 – Sistema de Adução de Água Tratada

O sistema de adução de água tratada para Saquarema é interligado ao sistema que abastece Araruama e Silva Jardim. A adução para o município de Saquarema inicia-se na elevatória de água tratada, na área da ETA, através do recalque por uma tubulação de aço, DN 800mm, com extensão de 7.900 m, até atingir uma Caixa de Transição localizada no ponto mais alto do trajeto da linha de recalque. A partir desta caixa de transição a adução é realizada por gravidade por uma tubulação de aço, Dn 900 mm. Segundo informações do



CAJ, foi realizado um “by-pass” nesta caixa, que se encontra desativada, ligando-se a tubulação recalque diretamente à adução por gravidade. A partir da Caixa de Transição, a linha adutora segue em direção ao município de Saquarema até um ponto denominado “Ponto 6”. A extensão da tubulação Dn 900 da Caixa de Transição até o “Ponto 6” é de 2.500 m. A partir do “Ponto 6” a adução se subdivide em duas linhas de 500 mm, seguindo até o Reservatório de Araruama, principal reservatório do município, com volume de 7.500 m³. Antes da entrada destas tubulações no Reservatório de Araruama, foram executadas 3 derivações destinadas ao abastecimento dos Distritos de Bacaxá e Saquarema. As 3 tubulações oriundas destas derivações são de Ferro Fundido e possuem diâmetros Dn 300, Dn 400 e Dn 600. Estas tubulações seguem para abastecer o município de Saquarema e a aproximadamente 700 metros a jusante do Reservatório de Araruama, as tubulações são interligadas aos Boosters de Saquarema e Bacaxá, que elevam as pressões das tubulações de jusante pressurizadas por estes boosters. Segundo informações fornecidas pelo CAJ, os boosters de Bacaxá e Saquarema aduziram conjuntamente uma vazão média máxima de 286 l/s (medição de saída dos boosters) no período de 11/2022 a 11/2023.

Partindo do Booster de Saquarema, a tubulação adutora Dn 500, em FºFº, segue para abastecer o reservatório de Saquarema, localizado no Morro do Cruz, com seu encaminhamento passando pelas localidades de Ponte dos Leites, Ipitangas e Vilatur. A extensão aproximada desta adução, desde o Booster até o reservatório, é de 17.000 m.

A partir do Booster de Bacaxá, seguem duas tubulações de adução Dn 300 mm, FºFº, assentadas em paralelo, pela rua Antônio F. Lisboa até a esquina com a rua Fernando Ramos Nogueira, com extensão de 132 m. A partir deste ponto as tubulações Dn 300 seguem trajetos distintos, seguindo uma delas pela Rodovia Amaral Peixoto (RJ 106) e a outra pela Estrada do Corte, com as respectivas extensões:

- . Dn 300(RJ 106), L= 12.000 m;
- . Dn 300(Estrada do Corte), L= 12.400 m.

As duas tubulações voltam a se interligar a aproximadamente 12.000m a jusante do Booster Bacaxá, nas esquinas das ruas Alzira Novaes com Estrada da Caixa D’água. Deste ponto de interligação partem duas tubulações de adução. Uma Dn 300, FºFº, com extensão



de 1.850 m até o reservatório de Bacaxá, localizado na rua Nelson de Oliveira. A outra tubulação de adução é composta por tubos de fibra de vidro, PRFV Dn 400, que é interligada diretamente às redes de distribuição de Bacaxá, na Avenida Saquarema. Essa adução tem aproximadamente 1.800 m de extensão.

Na adução Dn 300 da RJ 106, parte a tubulação Dn 200, em FºFº, na Av. Nova Saquarema, que abastece a localidade de Vilatur. Esta tubulação tem extensão aproximada de 6.180 metros desde a derivação no Dn 300 até o reservatório de Vilatur.

O Booster de Saquarema atende ao centro do distrito sede e os bairros de Itaúna, Porto Novo, Leigos, Areal, Gravatá, Boqueirão, Coqueiral e Barra Nova. O Booster de Bacaxá atende ao centro do distrito de Bacaxá e os bairros de Bonsucesso, Água Branca, Aterrado, Vilatur, Praia, Retiro Barreira, Guarani e Porto da Roça. A seguir apresentamos as principais características destes boosters.

Tabela 34: Características das Boosters de Bacaxá e Saquarema.

Fonte: CAJ, 2024.

Unidade	Tipo	Fabricante	Modelo	AMT (mca)	Vazão (L/s)	TAG
Booster Bacaxá	Bomba bi-partida	Worthington	BP 150450 D	70	125	BCH 1040
Booster Bacaxá	Bomba bi-partida	Worthington	BP 150450 D	70	125	BCH 1041
Booster Bacaxá	Bomba bi-partida	Worthington	BP 150450 D	70	125	BCH 1042
Booster Saquarema	Anfíbia	HIGRA	R2 320/125 B	31	90	BAF 1001
Booster Saquarema	Anfíbia	HIGRA	R2 320/125 B	31	90	BAF 1002

A seguir apresentamos o desenho esquemático e planta do sistema de adução do sistema de Saquarema sob responsabilidade do CAJ e uma tabela com as principais características das tubulações.



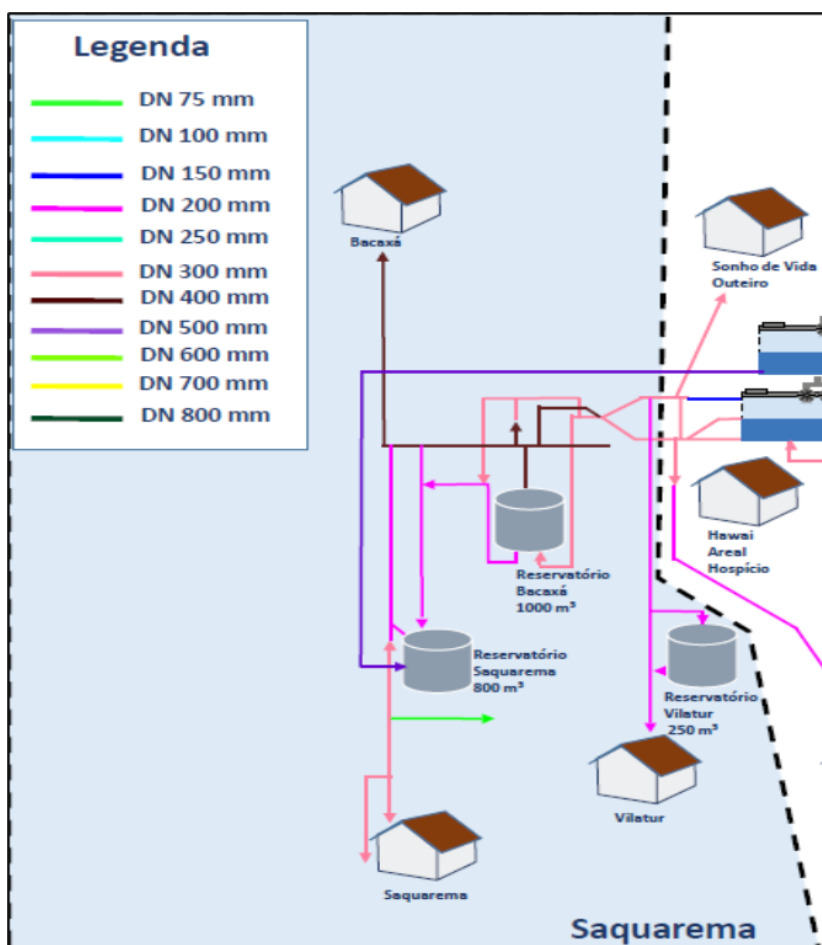


Figura 33: Mapa Desenho Esquemático do Sistema de Adução de Saquarema.

Tabela 35: Características das Tubulações de Adução.

Fonte: CAJ, 2023.

ITEM	DESCRIÇÃO	DIÂMETRO (mm)	DISTANCIA (m)
1	BAIXO RECALQUE A ETA	DN 900	270
2	ALTO RECALQUE À CX. TRANSICAO	DN800	7.890
3	CX. TRANSIÇÃO AO PONTO "6"	DN900	2.550
4	PONTO "6" AO RESERV, ARARUAMA	DN500	24.890
5	PONTO "6" ENTRADA BOOSTER DE IGUABA	DN500	18.130
6	SÃO VICENTE À SILVA JARDIM	DN300	8.940
		DN200	11.480
7	BOOSTER DE IGUABA À COQUEIRAL	DN200	1.700
8	ENGENHO NOVO À IGUABINHA	DN200	4.000
9	RESERV, ARARUAMA À BACAXÁ	DN300	14.155
10	BOOSTER DE BACAXÁ À BACAXÁ	DN300	12.225
11	BOOSTER DE BACAXÁ À PRAIA SECA	DN300 / DN200	19.210



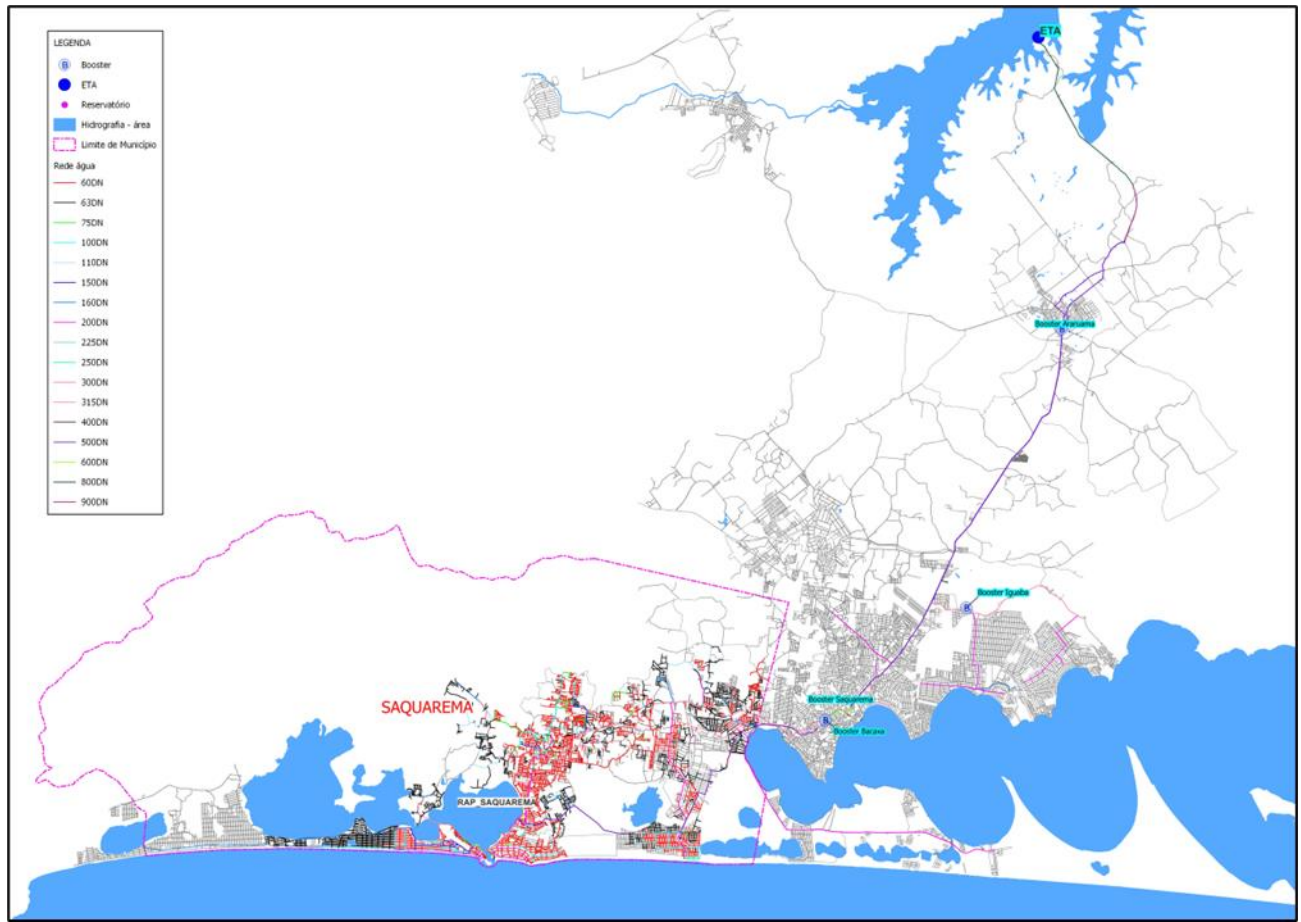


Figura 34: Desenho Esquemático do Sistema de Adução de Saquarema.

Fonte: CAJ, 2023.

12.1.1.5 – Sistema de Reservação de Água Tratada

O sistema de abastecimento do município de Saquarema conta com 3 reservatórios de distribuição. Os Reservatórios de Saquarema, Bacaxá e Vilatur. Apenas o reservatório de Saquarema, com volume útil de 818 m³, localizado no Morro do Cruz, está ativo. A seguir apresentamos uma tabela com as principais características dos reservatórios do sistema adutor dos municípios sob responsabilidade do CAJ.

Tabela 36: Reservatórios do sistema adutor do CAJ.

Fonte: CAJ, 2023.

Nome	Coordenadas aprox.		Volume de Projeto (m³)	Tipo				Material			Largura	Comprimento	Diâmetro equivalente	Cota da soleira (m)	Observações
	E	S		Apoiado	Enterrado	Semi-Enterrado	Elevado	Aço	Fibra	Concreto Armado					
ARARUAMA	772.582	7.467.863	1.377								17,80	23,63		42,00	retangular
SAQUAREMA	758.666	7.463.000	554								15,82	11,80		51,00	retangular
BACAXÁ	759.549	7.465.467	1.000												retangular
VILATUR	765.311	7.462.292	250												circular
ARARUAMA 7.500	776.664	7.473.126	7.500										113,45	62,00	circular
ETA - ALTO RECALQUE	780.520	7.496.246	2.751								31,20	41,40			polígono irregular em forma de U

Algumas das informações acima foram retificadas pelo CAJ, conforme descrição abaixo:

Reservatório de Saquarema (Morro do Cruz): capacidade útil total de 818 m³. Encontra-se em operação. Está previsto para o ano de 2025 a execução da obra de ampliação do volume de reservação do Reservatório de Saquarema, através da construção de um novo reservatório, ao lado do existente, com volume de 3.000 m³, passando a contar com um volume de reservação total de 3.881 m³. O projeto encontra-se em execução e após sua execução será solicitada autorização do investimento junto à AGENERSA e Consórcio, assim como a Licença Ambiental para início das obras.

Reservatório de Bacaxá: capacidade útil total de 1.063 m³. Encontra-se fora de operação. Em andamento avaliação da viabilidade para possibilidade de integrá-lo no sistema de abastecimento após nova adutora de Saquarema;

Reservatório de Vilatur: Capacidade útil total de 250 m³. Encontra-se fora de operação. Em andamento avaliação de viabilidade para possibilidade de integrá-lo no sistema de abastecimento após nova adutora de Saquarema.





Figura 35: Reservatório de Saquarema.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023



Figura 36: Detalhe das tubulações de Extravaseção e Limpeza e Saída em DN 300 que abastece Itaúna, Centro e Boqueirão.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023



12.1.1.6 – Sistema de Distribuição de Água Tratada

O sistema de distribuição é constituído por tubulações com diâmetro variando de 50 mm a 200 mm, conforme informações do desenho esquemático fornecido pelo CAJ.

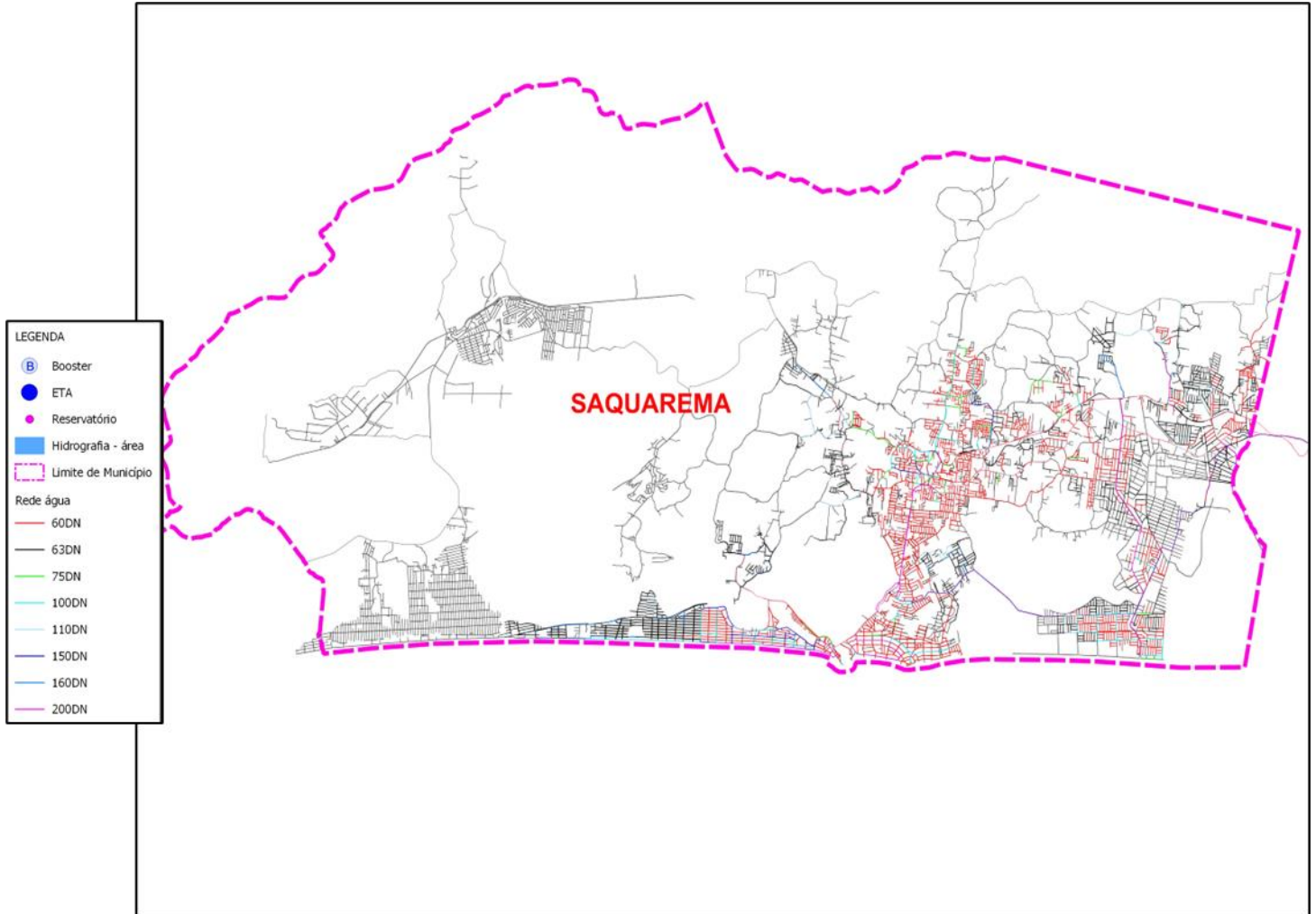


Figura 37: Planta das Redes de Distribuição de Saquarema.

Fonte: CAJ, 2023

O CAJ forneceu uma tabela com as extensões das tubulações, incluindo as aduções, com diâmetros superiores a 200 mm e redes de distribuição, com diâmetros até 200mm, apresentada a seguir:



Tabela 37: Extensões das tubulações de aduções e redes de distribuição.
Fonte: CAJ, 2024.

Adução e Distribuição	
Rótulos de Linha	Soma de RDA_Compri
ACO-250	18
ACO-500	562
ACO-800	8490
ACO-900	2569
DEFOFO-100	12
DEFOFO-150	2038
FIBRA PRFV-400	2230
FOFO-100	34
FOFO-150	9591
FOFO-200	26635
FOFO-250	402
FOFO-300	32249
FOFO-400	1726
FOFO-500	66159
FOFO-600	1783
PEAD-110	28656
PEAD-160	19849
PEAD-200	1962
PEAD-225	1825
PEAD-315	10516
PEAD-63	256662
PVC PBA-100	33134
PVC PBA-150	803
PVC PBA-50	291489
PVC PBA-60	3313
PVC PBA-75	17512
TOTAL GERAL	820216

O CAJ informou que o sistema não opera com setorização piezométrica. zonas de pressão do sistema de distribuição. Informou ainda que o sistema opera sem intermitência e que eventuais paralisações no abastecimento têm como causas a necessidade de manutenções preventivas, corretivas, picos de consumo e volumes excessivos de furtos de água. Cabe ressaltar que o fornecimento de água é um serviço essencial e deve ser prestado de forma adequada, eficiente e contínua, conforme o artigo 22 do Código de Defesa do Consumidor (CDC).



Quanto às ligações na rede de distribuição, o CAJ forneceu as seguintes informações:

Tabela 38: Número de Ligações.
Fonte: CAJ, 2023.

Água	Total	Ativa
Ligações	27.869	22.457
Ligações Residenciais	26.807	21.763

12.1.1.7 – Elevatórias no sistema de distribuição (Booster's)

Em visita ao município de Saquarema no dia 05/12/2023, com a presença de técnicos da CAJ e representantes do Consórcio, foram visitados, segundo equipe da CAJ, todas as elevatórias instaladas nas redes de distribuição (boosters) com o objetivo de pressurizá-las a jusante de sua instalação, conforme documentação fotográfica a seguir:

- **Booster Boqueirão:** este booster é destinado a pressurizar as redes do bairro de mesmo nome. Sua tubulação de retaguarda é um DN 150 que deriva do tronco alimentador DN 300 após a ponte de Saquarema.



Figura 38: Booster Boqueirão.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023)

- **Booster Mano:** é alimentado por uma tubulação DN 200 com origem no Reservatório de Saquarema, localizado no Morro do Cruz.





Figura 39: Booster Mano.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023.



Figura 40: Área com redes pressurizadas pelo Booster Mano.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023.

- Booster Itaúna: também conhecido por booster “DPO”, é alimentado pelo DN 300 proveniente do Reservatório de Saquarema. Dele parte uma tubulação DN 200 que pressuriza o bairro de Itaúna e uma tubulação DN 300 que pressuriza o Boqueirão.





Figura 41: Booster Itaúna.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023.

- Booster São Rafael: booster do tipo enterrado que abastece a parte alta de Itaúna (Golf e Ipitanga). Tem como retaguarda uma tubulação DN 100 proveniente do sistema do booster de Itaúna. Recalca para a zona alta através de uma tubulação DN 50 mm.



Figura 42: Booster São Rafael.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023.



- Booster Teófilo D'ávila: pressuriza as redes do bairro Porto da Roça. Tem como retaguarda a tubulação DN 300 com origem no trecho assentado na Rodovia Amaral Peixoto.



Figura 43: Booster Teófilo D'ávila.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023.

- Booster do Núcleo: é o principal Booster do sistema de distribuição. Fica localizado na área da loja comercial da CAJ. É o principal Booster do sistema.





Figura 44: Booster do Núcleo.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023.

- Booster Unbelina: tem como retaguarda a tubulação Dn 100 proveniente do recalque do Booster do Núcleo. Suas instalações civis encontram-se em estado precário de conservação. Pressuriza as redes do bairro Porto da Roça.



Figura 45: Booster Unbelina.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023



- Booster Banco do Brasil: pressuriza as redes da parte alta do bairro Porto da Roça. Tem como retaguarda uma tubulação Dn 200 e recalca para uma tubulação Dn 50.



Figura 46: Booster Banco do Brasil.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023.

- Booster Capitão Nunes: pressuriza as redes da parte alta do Porto da Roça (lado direito da Av. Saquarema, sentido Bacaxá). Tem como retaguarda e recalque uma tubulação DN 100.





Figura 47: Booster Capitão Nunes.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023

- Booster Vignole: abastece outra parte alta de Porto do Roça (lado esquerdo da Av. Saquarema). Embora construído sobre uma caixa d'água, que funcionava como poço de sucção, atualmente não a utiliza mais, funcionando como booster. Tubulação de retaguarda DN 100 que vem do Booster Capitão Nunes. Recalca em DN 50 mm. Altura manométrica aproximada de 40 mca para abastecer ponto em cota crítica. Instalações civis em estado precário.





Figura 48: Booster Vignole.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023

- Booster Porto da Roça: localizado no lado esquerdo da Av. Saquarema, abastece parcialmente o bairro de Porto da Roça.



Figura 49: Booster Porto da Roça.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023



- Booster do Hospital: Pressuriza as redes de uma das partes altas de Bacaxá. Localizado na esquina das ruas Alfredo Ferreira com Rosa Menezes. Tem o DN 300 como tubulação de retaguarda.



Figura 50: Booster do Hospital.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023)

- Booster CIEP: pressuriza as redes do Centro de Bacaxá.

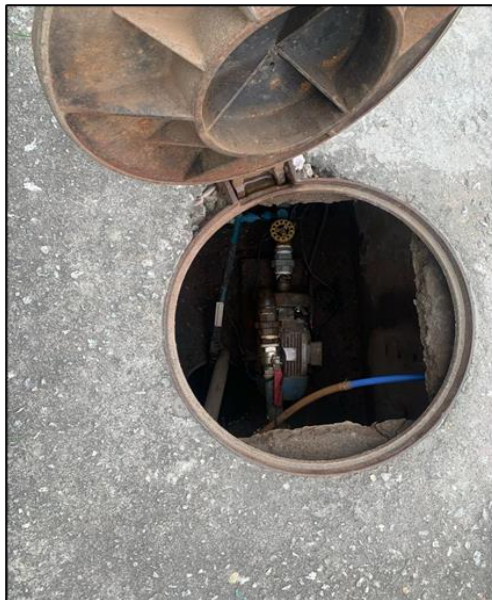


Figura 51: Booster do CIEP.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023.



- **Booster DPO(Bacaxá):** pressuriza as redes de outra área em parte alta de Bacaxá. Tem como origem o DN 200 mm da rua Prof. Francisco Fonseca. Recalca em DN 50 mm, com pressão variando de 40 a 50 mca.



Figura 52: Booster DPO (Bacaxá).

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023

- **Booster Mário Castanho:** pressuriza as redes da parte alta de Porto da Roça. Retaguarda em DN 100 com origem no DN 300. Recalca em 50 mm com pressão média na ordem de 60 mca.





Figura 53: Booster Mário Castanho.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023

- Booster Condado: pressuriza as redes do bairro do Condado. Localizado na esquina da Av. Antônio Amorim Novaes com rua Alfredo Menezes, tem como origem o DN 300, tubulação de retaguarda em DN 100 e recalque em DN 50. Opera com faixa de pressão entre 60 e 70 mca.



Figura 54: Booster Condado.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023



- **Booster GreenVille:** pressuriza as redes do condomínio GreenVille, e bairros do Rio da Areia e Retiro. Localiza às margens da Rodovia Amaral Peixoto (sentido Araruama/Rio), possui retaguarda em DN 100 com origem no DN 300 assentado na rodovia. Recalca em DN 100. Opera na faixa de pressão entre 50 e 60 mca.



Figura 55: Booster GreenVille.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023

- **Booster Cravo e Canela:** pressuriza as redes do bairro Água Branca, Bonsucesso e Caixa D'água (localizados nos dois lados da Amaral Peixoto). Tem origem no DN 300 e recalca em DN 100mm com pressão na faixa de 40 mca.





Figura 56: Booster Cravo e Canela.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023

- Booster Pepito: pressuriza a parte alta da Praia de Vilatur. Tubulação de retaguarda em DN 200, com origem no DN 300 da Rodovia Amaral Peixoto. Opera com pressão na faixa de 30 mca.



Figura 57: Booster Pepito.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023.

A seguir são apresentadas as principais características dos Boosters visitados:



Tabela 39: Principais características dos Boosters.

Booster	Nº de Bombas	Potência das Bombas (CV)	Vazão (L/s)
Boqueirão	1	20	20
Mano	Não Existe	-	-
Itaúna (Booster DPO)	1	30	34,7
São Rafael	1	7,5	4,1
Teófilo D`ávila	1	10	5,4
Booster do Núcleo	1		
Umbelina	1	10	22,2
Banco do Brasil	1	10	3,3
Capitão Nunes	1	10	7
Vignoli	1	5	11,5
Porto da Roça	1	4	6,6
Booster do Hospital	1	5	5,5
Booster do CIEP	1	5	2,4
DPO (Bacaxá)	1	20	21,5
Mário Castanho	1	30	15
Condado	1	30	15
Green Ville	1	10	20,8
Cravo e Canela	1	20	22,2
Pipito	1	2	1,1



12.1.2 Situação Atual do Abastecimento de Água x Compromissos Termos Aditivos

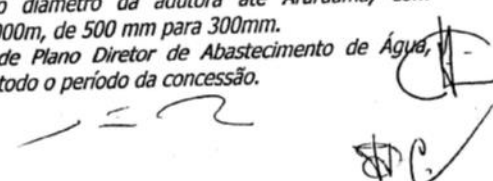
Até a presente data, foram celebrados 8 termos aditivos ao contrato de concessão pública de “Serviços e Obras de Implantação, Ampliação, Manutenção e Operação dos Sistemas de Abastecimento de Água, de Coleta e Tratamento de Esgoto, das Áreas Urbanas dos Municípios de Araruama (Inclusive Iguaba Pequena e São Vicente de Paula), Saquarema (Inclusive Bacaxá) e Silva Jardim”. Nestes termos aditivos foram incluídas novas cláusulas estabelecendo algumas obrigações do contrato. Serão analisadas aqui, os Termos Aditivos que contém cláusulas que implicam diretamente na obrigação de fazer relativas às obras de abastecimento de água nos distritos de Saquarema e Bacaxá e a situação quanto ao seu cumprimento. Os termos aditivos não citados, não se enquadram nessa situação.

2º Termo Aditivo, celebrado em 01/08/2003

CLÁUSULA TERCEIRA

Sem prejuízo das demais obras, a 1ª. fase de execução dos serviços (projetos executivos e obras) e seus respectivos prazos, previstos no item 17.1.1 do Edital CN nº 03/96, parte integrante do Contrato de Concessão por força do *caput* da Cláusula Segunda deste último, passa a ter as seguintes alterações:

- a) *Modificação do diâmetro da adutora até Araruama, com extensão de 6000m, de 500 mm para 300mm.*
- b) *apresentação de Plano Diretor de Abastecimento de Água, contemplando todo o período da concessão.*



c) *A construção da tubulação de 250 mm entre Bacaxá e Saquarema, com extensão de 4.500m será avaliada quando da apreciação do Plano Diretor de Abastecimento de Água*

PARÁGRAFO PRIMEIRO: *O prazo para conclusão das obras e serviços da 1ª fase é de 5 (cinco) meses após a publicação deste Termo Aditivo.*

PARÁGRAFO SEGUNDO: *As alterações das obras e serviços da primeira fase do contrato deverão ser devidamente orçadas e apropriadas, para que seja efetuado o encontro de contas, quando da aprovação do Plano Diretor de Abastecimento de Água, visando a preservação do equilíbrio econômico-financeiro da concessão.*

Parágrafo Décimo Terceiro – Na conformidade do Plano Diretor de Abastecimento de Água aprovado pela ASEP-RJ, nos próximos doze anos, deverão estar implantados um total de 293.200 m de redes de distribuição.

Parágrafo Décimo Quarto - Os novos investimentos previstos no Plano Diretos de Abastecimento de Água substituem as obras previstas no Edital CN Nº. 03/96 – SOSP – ERJ, em razão da nova realidade da região.

Situação: embora as obras descritas tenham sido executadas com variações na extensão, elas cumprem a função para a qual foram projetadas dando funcionalidade às obras. Consideramos que as exigências foram atendidas.

3º Termo Aditivo, celebrado em 22/06/2003

O ESTADO, O PODER CONCEDENTE e a CONCESSIONÁRIA estabelecem novo cronograma de investimentos, a ser realizado nos próximos doze anos, de acordo com o Plano Diretor de Abastecimento de Água – PDAA, aprovado pela ASEP-RJ.

Parágrafo Primeiro – Em até 12 meses a partir da assinatura do presente Termo Aditivo, deverão estar concluídos os seguintes investimentos:

- 01 - recuperar 19.480 m da rede de 250 mm de diâmetro que liga o "booster" de Araruama ao reservatório de Araruama;
- 02 - implantar 43.200 m de redes de distribuição;
- 03 - implantar 33.500 m de redes de abastecimento em Praia Seca;
- 04 - automatizar "booster" de Bacaxá;
- 05 - efetuar 2.000 ligações em Praia Seca;
- 06 - recuperar adutora de 200 mm de diâmetro de Praia Seca;
- 07 - implantar "booster" de Praia Seca;
- 08 - recuperação hidráulica/estrutural do "stand pipe".

Parágrafo Segundo – Em até 24 meses a partir da assinatura do presente Termo Aditivo, deverão estar concluídos os seguintes investimentos:

- 01 - implantar 1.500 m de rede de 400 mm de diâmetro do reservatório de Araruama ao "booster" de Bacaxá;
- 02 - implantar 150 m de rede de 300mm de diâmetro no recalque do "booster" de Bacaxá;
- 03 - implantar 30.000 m de redes de distribuição;
- 04 - finalizar o abastecimento da PROLAGOS pela linha de Iguaba;
- 05 - implantar Centro de Controle Operacional – CCO.

João Paulo Dutra de Andrade
Relator Conselho
Processo E-33/110.055/2005
Relator Conselheiro João Paulo Dutra de Andrade
Deliberação AGENERSA 062/2006

JOSE CARLOS DOS SANTOS ARAUJO
Relator Conselho
Processo E-33/120.227/2006
Relator Conselheiro José Carlos dos Santos Araújo

Marcus Simoni Ferreira
Advogado
Marcos Simoni Ferreira
Advogado

- 06- implantar 7.000 m de rede de 200 mm de diâmetro para abastecimento de Vilatur;
- 07- implantar 25.000 m de redes de distribuição em Vilatur; .⁴
- 08- construir reservatório de 250 m3 em Vilatur;
- 09- efetuar 3.500 novas ligações, sendo 2.000 delas em Vilatur.

Parágrafo Terceiro – Em até 36 meses a partir da assinatura do presente Termo Aditivo, deverão estar concluídos os seguintes investimentos:

Processo E-12/020.058/2007
Relatora Conselheira Ana Lúcia Sanguedo Boynard Mendonça
Deliberação AGENERSA nº 103, de 29/05/2007

- 01- implantar 30.000 m de redes de distribuição;
- 02- efetuar 1.500 novas ligações.

Parágrafo Quarto – Em até 48 meses a partir da assinatura do presente Termo Aditivo, deverão estar concluídos os seguintes investimentos:

Processo E-12/020. /2008
Relator

- 01- implantar 25.000 m de redes de distribuição;
- 02- implantar 1.700 m de rede de 400 mm de diâmetro do "Y" até Bacaxá.

Parágrafo Quinto – Em até 60 meses a partir da assinatura do presente Termo Aditivo, deverão estar concluídos os seguintes investimentos:

- implantar 25.000 m de redes de distribuição.

Parágrafo Sexto – Em até 72 meses a partir da assinatura do presente Termo Aditivo, deverão estar concluídos os seguintes investimentos:

- 01- implantar 25.000 m de redes de distribuição;
- 02- ampliar "booster" Bacaxá.

Jo Dutra de Andrade
Membro Presidente
Mat. 094-3

Marcus Simoni Ferreira
Assessor-Chefe Jurídico
Ato. 6

REGISTRO DE SCIENTIA MUNDI
Consórcio
C.O.L. 170-B ASEP

Parágrafo Sétimo – Em até 84 meses a partir da assinatura do presente Termo Aditivo, deverão estar concluídos os seguintes investimentos:

- implantar 15.000 m de redes de distribuição.

Parágrafo Oitavo – Em até 96 meses a partir da assinatura do presente Termo Aditivo, deverão estar concluídos os seguintes investimentos:

- implantar 15.000 m de redes de distribuição.

Parágrafo Nono – Em até 108 meses a partir da assinatura do presente Termo Aditivo, deverão estar concluídos os seguintes investimentos:

- implantar 15.000 m de redes de distribuição.

Parágrafo Décimo – Em até 120 meses a partir da assinatura do presente Termo Aditivo, deverão estar concluídos os seguintes investimentos:


- implantar 15.000 m de redes de distribuição.


Parágrafo Décimo Primeiro – Em até 132 meses a partir da assinatura do presente Termo Aditivo, deverão estar concluídos os seguintes investimentos:

- implantar 15.000 m de redes de distribuição.

Parágrafo Décimo Segundo – Em até 140 meses a partir da assinatura do presente Termo Aditivo, deverão estar concluídos os seguintes investimentos:

- implantar 15.000 m de redes de distribuição.


Paulo Dutra de Andrade
Conselheiro Presidente
Mat. 094-3


MARCUS VINÍCIUS FERREIRA
Advogado
Mat. 170-8-1
Chefe Jurídico

Parágrafo Décimo Terceiro – Na conformidade do Plano Diretor de Abastecimento de Água aprovado pela ASEP-RJ, nos próximos doze anos, deverão estar implantados um total de 293.200 m de redes de distribuição.

Parágrafo Décimo Quarto - Os novos investimentos previstos no Plano Diretos de Abastecimento de Água substituem as obras previstas no Edital CN Nº. 03/96 – SOSP – ERJ, em razão da nova realidade da região.



Situação: Os termos estabelecem a obrigatoriedade de assentar 293.200 m de rede de distribuição nos 12 anos seguintes à assinatura do Termo, conforme Plano Diretor de Abastecimento de Água aprovado pela ASEP-RJ. Não recebemos da CAJ o Plano Diretor citado, o que permitiria avaliar mais precisamente a distribuição destas redes nos municípios objeto do contrato de concessão. Entretanto, avaliando a planta de redes de distribuição fornecida pela CAJ, percebe-se que praticamente toda área urbana é contemplada com estas redes, ficando de fora apenas alguns bairros periféricos como Jardim, Madressilva e Alvorada, com características de ocupação mais rarefeita. Analisando o percentual de atendimento, considerando a razão entre a população urbana atendida e população urbana total informado pelo SNIS em 2021, o valor é de aproximadamente 88%. Desta forma, consideramos que esta exigência foi atendida.

Neste termo foram incluídas obrigações específicas para determinado local ou assunto, que serão aqui abordados:

- Não recebemos informações sobre a automação do Booster Bacaxá;
- O Centro de Controle Operacional foi implantado;
- O sistema de reservação e distribuição de Vilatur foi executado. Não recebemos o número de ligações específicas em Vilatur;
- Implantar 1.700 m de rede de 400 mm de diâmetro do “Y” até Bacaxá. Não recebemos informações com nível de detalhe que permita avaliar o cumprimento dessa exigência;
- Ampliar o Booster de Bacaxá. Não recebemos informações sobre a ampliação deste Booster, entretanto, ao lado dele, foi construído um novo Booster, denominado “Booster Saquarema”, com a função de pressurizar o sistema que contempla parte do município.

Concluímos então as exigências relativas ao município foram atendidas satisfatoriamente.

12.1.3 Diagnóstico do Sistema

O sistema de abastecimento dos distritos de Saquarema e Bacaxá abastece de forma satisfatória a população servida. Entretanto, com base nas informações recebidas da CAJ, alguns pontos são passíveis de esclarecimentos e melhorias. Segundo informação da CAJ, a vazão aduzida para o sistema através dos Boosters de Bacaxá e Saquarema é de 286 l/s. O consumo anual fornecido é de 3.166.000 m³, que corresponde à vazão de 102 l/s. Segundo o fluxograma de abastecimento fornecido pela CAJ, no recalque destes Boosters há derivações para o reservatório de Araruama (V=180m³), Praia Seca e Sonho de Vida Outeiro. Porém, a diferença entre vazão aduzida e consumida é de 184 l/s, valor muito significativo, mesmo sabendo da influência da população flutuante na região. Com as informações disponíveis, não é possível analisar o que corresponde às perdas embutidas nesse valor. São necessárias informações mais específicas e completas para esclarecimento deste assunto.

Quanto à qualidade do atendimento, o SNIS 2021 informa que no ano referência houve cinco paralisações no abastecimento, com 65 horas de duração, atingindo 6.357 economias. Indica também que o sistema sofre intermitências, registrando seis interrupções com duração de 93 horas, atingindo 18.097 economias. Entretanto o sistema conta com 3 reservatórios, sendo que dois deles estão desativados, restando apenas um reservatório operando, e seu volume útil é de 818 m³, segundo a CAJ. Considerando o número de ligações residenciais ativas fornecidas pela CAJ, de 21.763, o consumo “percapita” indicado pela AGENERSA de 150 l/Hab x dia e 1/5 do volume máximo diário como volume a reservar, resulta em uma necessidade de reservação total na ordem de 2.500 m³, que corresponde a aproximadamente 3 vezes o valor atual. Apesar dos critérios operacionais serem prerrogativas da CAJ, em um cenário que aponta para uma adução significativamente maior que o consumo, operando em um regime com eventuais intermitências no abastecimento, vale o questionamento sobre a necessidade de um maior volume de reservação. Principalmente se considerarmos os resultados do Diagnóstico de Percepção Social, apresentado no item **14** deste relatório, onde foi gerado um gráfico, a partir da informação dos moradores, com o registro de Ausência no Abastecimento de Água (Fig. 84).



12.2 ÁREA SOB RESPONSABILIDADE DE ÁGUAS DO RIO

12.2.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Atualmente a Concessionária Águas do Rio (AdR), empresa do grupo AEGEA Saneamento, é a responsável pela operação do sistema de abastecimento d'água do Distrito de Saquarema, especificamente as regiões de Sampaio Correia e Jaconé.

A Concessionária Águas do Rio quando assumiu a operação dos sistemas de água do Distrito de Sampaio Correia em 2021 já encontrou as unidades de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição prontas e em funcionamento. Na época estas instalações eram operadas pela CEDAE (Cia Estadual de Águas e Esgoto).

Assim como antes, hoje existe dois Sistema de Abastecimento de Água para atender a população local, quais sejam: SAA Jaconé e SAA Sampaio Correia.

a) Sistema de Abastecimento de Água Jaconé

O Sistema é composto por captação superficial no Rio Roncador, Estação Elevatória de Água Bruta (~40 l/s); Adutora De Água Bruta (Dn 250mm e 3,5 km de extensão); Estação de Tratamento de Água (ETA~40 l/s); Reservatório (1.000m³); adutora de Água Tratada (Dn 300 mm e 1,8 km de extensão); e Rede de Distribuição exclusivamente no bairro de Jaconé, conforme diagrama abaixo:



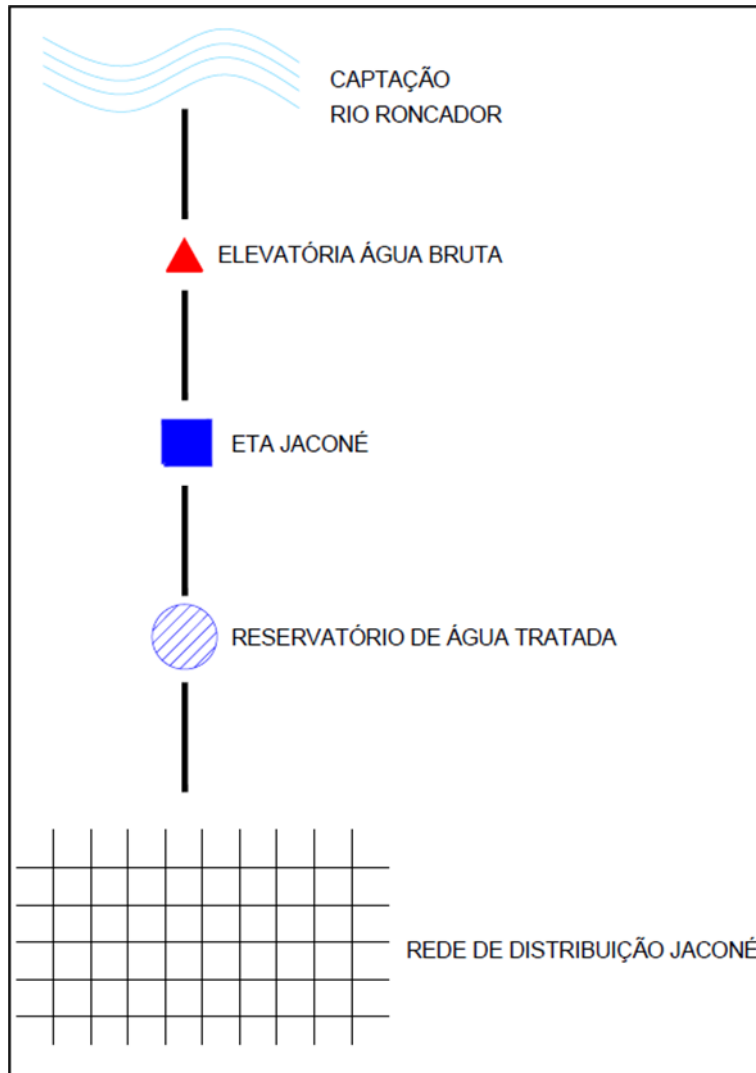


Figura 58: Fluxograma Sistema de Abastecimento de Água Jaconé.

b) Sistema de Abastecimento de Água Sampaio Correia

O Sistema é composto por captação de água na Barragem de nível na Serra dos Pinheiros, Adutora De Água Bruta por gravidade (DN 200mm a 110mm e 5,8 km de extensão); Estação de Tratamento de Água (ETA – 12 l/s); dois Reservatório (290 e 400m³); e Rede de Distribuição exclusivamente no bairro de Sampaio Correia e Basiléia, conforme diagrama abaixo:



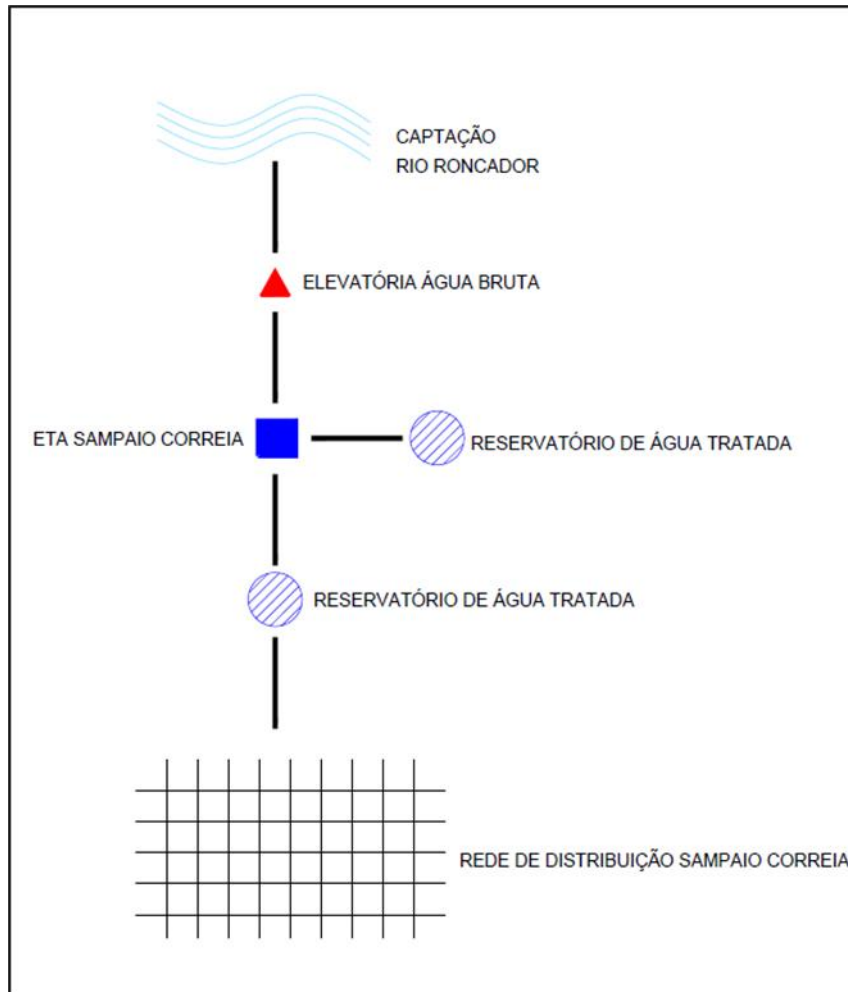


Figura 59: Fluxograma Sistema de Abastecimento de Água Sampaio Correia.

12.2.1.1 Manancial

Conforme apresentado no item 2.1.2, a configuração hidrográfica de Saquarema pertence a Região Hidrográfica VI, denominada RH-VI Lagos São João.

O principal manancial do Município de Saquarema é a Represa de Juturnaíba que abastece os distritos de Saquarema e Bacaxá.

A Represa de Juturnaíba está localizada entre os municípios de Silva Jardim e Araruama, e é formada pelos Rios São João, Capivari e Bacaxá, sendo o maior reservatório de água doce, destinado ao abastecimento humano, do estado do Rio de Janeiro. A represa abastece, além dos municípios sob concessão da CAJ, aqueles que estão sob responsabilidade da concessionária PROLAGOS, conhecido como sistema Juturnaíba.



O Distrito de Sampaio Correia não faz parte do Sistema Juturnaíba, mas é cercado por uma extensa rede de pequenos cursos d'água, provenientes das serras do seu entorno. Antes de atingirem as áreas mais baixas e desaguarem no sistema lagunar de Saquarema, atravessam áreas destinadas à expansão urbana, que pela ausência de um planejamento adequado e fiscalização rigorosa acabam por deteriorar a qualidade de suas águas, superficiais e subterrâneas.

Na região do Distrito de Sampaio Correia o principal manancial é o Rio Roncador, e atualmente de vital importância para abastecimento das localidades de Jaconé e Sampaio Correia. Além deste existe outros mananciais da bacia da lagoa de Saquarema em condições de atenderem o abastecimento de outras comunidades.

Com base nos estudos hidrológicos desenvolvidos no PERHI, o Plano Diretor de Água da Concessionária AdR (2023) avaliou a disponibilidade hídrica dos cursos d'água que atravessam as áreas rurais e urbanas do 3º Distrito – inclusive do Rio Roncador que abastece a localidade de Jaconé, conforme apresentado a seguir:

A estimativa de disponibilidade hídrica foi realizada para as bacias dos seguintes rios representadas na Figura 60.

- Rio Grande de Jaconé – Bacia total contribuinte até cerca de 1 km a montante da lagoa;
- Rio Roncador (captação Jaconé): Bacia fechada no local da captação atual;
- Afluente do rio Roncador: (captação Sampaio Correia): considerando a contribuição das 3 sub-bacias, que tudo indica, serem as utilizadas para o abastecimento de Sampaio Correia e Basiléia;
- Rio Tinguí – Bacia total contribuinte até as proximidades da lagoa;
- Rio Jundiá ou Catimbau: Bacia total contribuinte até a confluência com o rio Seco;
- Rio Mole (afluente do rio Jundiá): Bacia total contribuinte até a confluência com o rio Jundiá;
- Rio Seco – Bacia total contribuinte até as proximidades da lagoa.

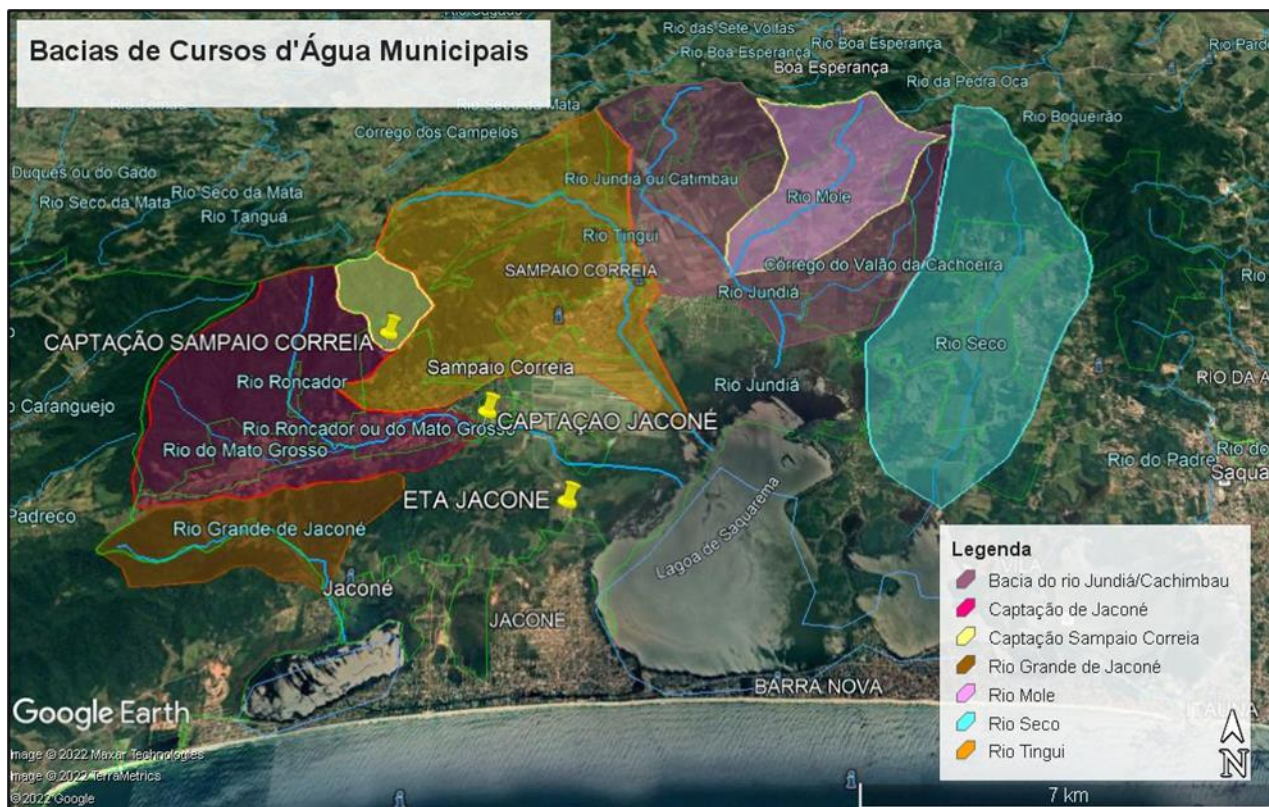


Figura 60: Estimativa da Disponibilidade Hídrica em Bacias do Município de Saquarema.

As estimativas foram realizadas com base nos valores de Q 7,10 e Q 95% calculados no PERHI para a região hidrográfica VI, mais precisamente para a UHP VI-C (Búzios, Lagoas Saquarema, Jaconé e Araruama).

Além da estação de Correntezas optou-se por utilizar também a estação de Piller na estimativa da disponibilidade hídrica, cujos dados foram trabalhados e selecionados para a sua utilização no PERHI – RJ. Essas duas estações da Agência Nacional de Águas (ANA) possuem um histórico de observações bastante extenso.

As vazões mínimas da UHP VI-c foram obtidas por relação de área de drenagem com as estações de Correntezas (rio São João) e de Piller (rio Bonito), cujas áreas de drenagem são, respectivamente, de 404 km² e 71,0 km², como mostra a Tabela 40 . A tentativa da utilização da estação Piller nas estimativas das Q 7,10 e Q 95%, se deve ao fato de sua bacia de drenagem ser bem menor do que a da estação de Correntezas, e mais próxima da dimensão das pequenas bacias do município.



Tabela 40: Estações da ANA utilizadas.

Fonte: PCE, 2022.

Estação	Nome	Lat	Long	Período Analisado	Q 7,10 (m³/s)	Q95% (m³/s)
59135000	Piller	-22.4092°	-42.3361°	jan/51 a dez/05	0,73	1,1
59181000	Correntezas	-22.5392°	-42.4067°	jan/83 a dez/07	2,74	4,82

Os resultados apresentados nas Tabela 40 e Tabela 41, mostram para os mananciais avaliados, que os valores da Q7,10 e Q95% calculados por relação de área com o posto Piller são bem inferiores aos calculados com o posto Correntezas, o que representa uma disponibilidade hídrica menor.

O estudo hidrológico realizado pela COPPE-UFRJ para o PERHI, sugere para as UHPs da RH VI (Lagos São João) o posto Correntezas como mais representativo para as estimativas de vazões mínimas (Q7,10 e Q95%) na região litorânea, por estar posicionado mais próximo da zona litorânea e, portanto, submetido a um regime de chuva similar.

Por sua vez, o posto Piller com área de drenagem de 71 km² está localizado na parte alta da bacia do rio Bonito e com índice pluviométrico mais elevado, sendo por isso, menos representativo das condições existentes na UHP VI-c.

Por essa razão serão considerados os resultados obtidos com o posto Correntezas.

Tabela 41: Disponibilidade Hídrica – Posto Piller (A = 71 km²).

Fonte: PCE, 2022.

BACIA	Área (km ²)	Q 7,10 (l/s)	Q95% (l/s)
Rio Roncador (Captação de Jaconé)	18,5	190,21	286,62
Rio Roncador (Captação de Sampaio Correia)	2,33	23,96	36,10
Rio Jundiá/Catimbau	37,4	384,54	579,44
Rio Mole (afluente do rio Jundiá)	12,3	126,46	190,56
Rio Tingui	30,7	315,65	475,63
Rio Grande de Jaconé	7,4	76,08	114,65
Rio Seco	26,6	273,49	412,11



Tabela 42: Disponibilidade Hídrica – Posto Correntezas (A=404 km²).

Fonte: PCE, 2022.

BACIA	Área (km ²)	Q 7,10 (l/s)	Q95% (l/s)
Rio Roncador (Captação de Jaconé)	18,5	125,47	220,72
Rio Roncador (Captação de Sampaio Correia)	2,33	15,80	27,80
Rio Jundiá/Catimbau	37,4	253,65	446,21
Rio Mole (afluente do rio Jundiá)	12,3	83,42	146,75
Rio Tingui	30,7	208,21	366,27
Rio Grande de Jaconé	7,4	50,19	88,29
Rio Seco	26,6	180,41	317,36

Os valores da Q7,10 foram determinados apenas com finalidade comparativa.

É importante ressaltar que as áreas das bacias consideradas nas estimativas não são precisas, mas correspondem a valores bem aproximados da realidade. Os locais de fechamento das bacias foram, em geral, considerados nas proximidades da lagoa, muito embora nas análises futuras mais aprofundadas de cada uma das bacias, a determinação da Q95%, se dará nos locais de interesse para as captações pretendidas.

Através da Resolução nº 171 aprovada em 27/03/2019, o INEA estabeleceu os critérios, definições e condições para Outorgas de Direito de Uso dos Recursos Hídricos Superficiais de Domínio do Estado do Rio de Janeiro. A norma é específica para outorgas de captações de água e lançamento de efluentes em corpos hídricos superficiais de domínio do Estado.

Pela norma, estão sujeitos à Outorga, derivações, captações superficiais com vazão superior a 0,4 l/s (1,44m³/hora) e os respectivos lançamentos.

A norma define em seu item 6 “CRITÉRIOS GERAIS PARA OUTORGA DE DIREITO DE USO” que a vazão máxima outorgável corresponde a 40% da Q95%, sendo possível a utilização de vazão superior, quando se tratar de abastecimento público e usos não consultivos desde que aprovado pelo INEA.

Com base no estabelecido pela Resolução nº 171 foram estimadas as vazões outorgáveis de bacias do Distrito de Sampaio Correia, cujos resultados constam na Tabela 43. Fonte de referência não encontrada..



Tabela 43: Disponibilidades Hídricas e Vazões Outorgáveis.

Fonte: PCE, 2022.

BACIA	Área (km ²)	Q 95% (l/s)	Q outorgável (l/s)
Rio Roncador (Captação de Jaconé)	18,5	220,7	88,3
Rio Roncador (Captação de Sampaio Correia)	2,33	27,8	11,1
Rio Jundiá/Catimbau	37,4	446,2	178,5
Rio Mole (afluente do rio Jundiá)	12,3	146,7	127,0
Rio Tingui	30,7	366,2	58,7
Rio Grande de Jaconé	7,4	88,2	146,5
Rio Seco	26,6	317,4	35,3

As disponibilidades hídricas estimadas com base dos estudos do Plano Estadual de Recursos Hídricos constituem uma primeira avaliação dessas pequenas bacias municipais. A confirmação ou não das estimativas preliminares somente será possível através de visitas de campo, e posteriormente de medições sistemáticas de vazão naquelas consideradas mais promissoras em termos de utilização do recurso hídrico.

A outorga atual de captação no rio Roncador para a ETA – Jaconé é de 41,6 l/s, válida até o ano de 2048. Do estudo de disponibilidade hídrica (item 2.1.5) resultou uma vazão Q95% de 221 l/s e uma Outorgável de 88 l/s que, nada impede, possam estar superestimadas. Entretanto, a AESAN poderia solicitar ao INEA um pedido de reserva de outorga para o ano de 2034. Nesse período, com a continuidade das medições diárias no local da ETA, será possível obter um bom histórico de vazões mínimas que possa dar maior confiabilidade às estimativas de disponibilidade hídrica.

12.2.2 Situação Atual do Abastecimento de Água

O 3º Distrito tem dois sistemas de abastecimento de água, sendo:

a) Sistema de Abastecimento de Água Jaconé



O sistema Jaconé é responsável pelo abastecimento da Orla do 3º Distrito nos seguintes limites: a oeste com o Município de Marica, a Leste com a lagoa de Saquarema, ao norte com a RJ-118 e ao Sul com o oceano Atlântico (praia de Jaconé). Embora o limite territorial seja bem definido a rede de distribuição não alcança estas fronteiras.

Atualmente a localidade de Jaconé não tem cobertura total de abastecimento d'água, apenas 50% das ruas têm rede de distribuição com tubulações de 50 a 200 mm, totalizando pouco mais e 50 Km de rede distribuidora de água.

A área abastecida não sofre rodízio do abastecimento de água ou manobra, toda água produzida é distribuída, a restrição ocorre nos períodos de verão quando a população aumenta vertiginosamente e a produção de água torna-se insuficiente.

O quadro abaixo apresenta a quantidade de rede de distribuição por diâmetro de Jaconé:

Tabela 44: Rede de distribuição por diâmetro de Jaconé.

Fonte: PDA/AdR 2023.

Rede	Extensão (m)	Material
REDE 200 mm	1.038	PVC PBA
REDE 100 mm	6.227	PVC PBA
REDE 75 mm	10.456	PVC PBA
REDE 50 mm	33.882	PVC PBA

A captação do Sistema Jaconé fica no Rio Roncador próximo à Rodovia RJ-106 com acesso pela Rua Avelino Nunes de Carvalho em Sampaio Correia. A tomada d'água é feita com auxílio de um barramento com sacos de areia para garantir um nível mínimo de submersão do crivo e da tubulação que faz a interligação com o poço de sucção da Elevatória de água Bruta. O crivo é muito simples e fica próximo à margem direita do rio distante não mais que 10 metros do poço de sucção. A tubulação de ferro fundido não se sabe o diâmetro exato, suspeita-se que seja DN 250 ou 300 mm.

O Rio Roncador neste trecho tem muita areia, é espantoso a quantidade acumulada nas margens ao lado da captação. Existe evidências no local que indicam a exploração ilegal de areia. Outro agravante são as enchentes, a região é muito plana e é comum o transbordamento das margens com o nível acima da estrutura de captação.



A Elevatória de Água Bruta faz parte do sistema de captação e consiste em três (3) conjuntos motor bomba do tipo submersível, modelo AFP-100- 405 com capacidade nominal de bombeamento de 60 m³/h e AMT de 35 mca e potência de 40cv. No dia da visita verificou-se que somente uma unidade estava em funcionamento.

Toda estrutura de captação encontra-se em estado precário e, aparentemente, num estado de abandono com vários equipamentos danificados e corroídos. Também foi observado marcas das enchentes nas paredes da casa de comando onde fica os painéis elétricos.



Figura 61: Vista da captação Jaconé no rio Roncado.



Figura 62: Vista da Tomada D'água no Rio Roncador.



Figura 63: Vista do poço de sucção da Elevatória de água Bruta.



Figura 64: Vista da subestação da Elevatória de Água Bruta.





Figura 65: Vista do abrigo dos painéis de comando da Elevatória de Água Bruta.



Figura 66: Vista Geral da Elevatória de Água Bruta.



Figura 67: Vista dos Painéis de Comando da Elevatória de Água Bruta.



Figura 68: Vista do Rio Roncador a montante da captação de Jacaré.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023

O recalque da elevatória da captação compõe a Adutora de Água Bruta começando na rua do Jacaré próximo do rio Roncador, virando a Leste na Rua Avelino Nunes de Carvalho e depois seguindo pela RJ-118 até o local da ETA próximo o entroncamento com a rua 96, totalizando 3,5km de extensão, DN 250mm em Ferro Fundido.



A figura abaixo apresenta o sistema de Jacomé com indicação do local da captação, ETA, Reservatório e Distribuição.

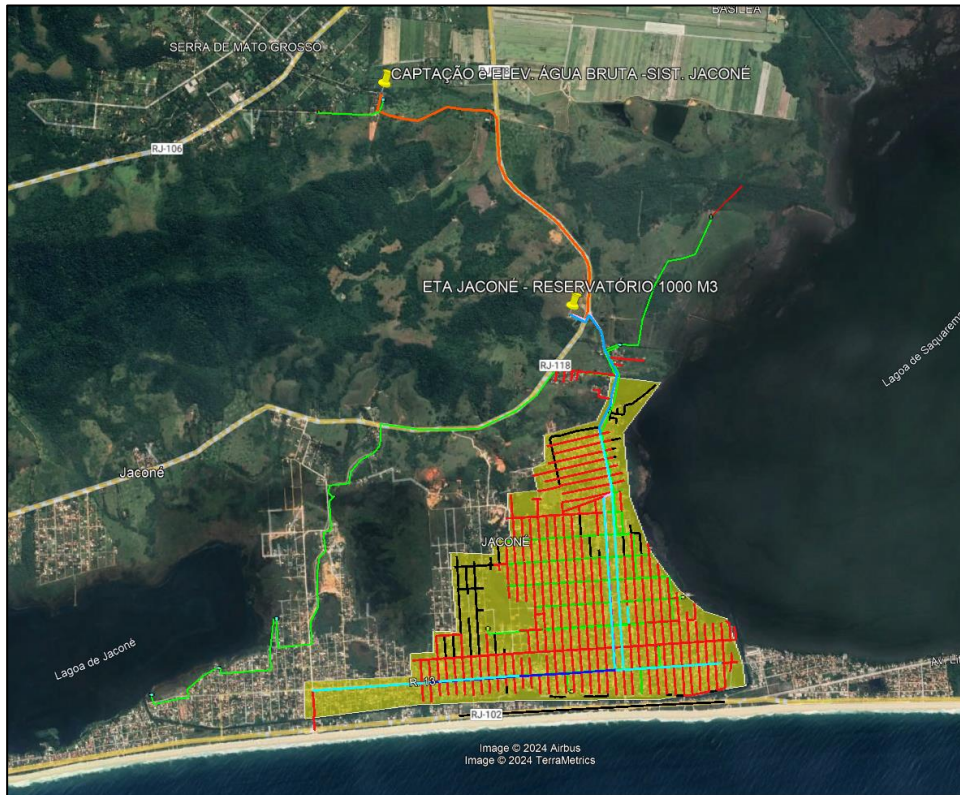


Figura 69: Sistema de Abastecimento de Água Jacomé.

A Estação de Tratamento D'água de Jacomé é compacta, metálica e convencional, com capacidade ~40 l/s e um módulo de tratamento. O local da ETA é Amplo com fácil acesso pela RJ 118.

A ETA é composta por unidades de mistura rápida, floculação, decantação e filtração. A medição de vazão e mistura rápida ocorre na calha Parshall 6" com aplicação de sulfato de alumínio com coagulante, seguindo para 3 câmaras de floculação mecânica e um decantador com placas planas e quatro filtros de alta taxa com areia, antracito e seixo. Os filtros são autolaváveis e não necessitam de bombas ou reservatório de carga.

A ETA está em bom estado de conservação. Na mesma área da ETA ficam o reservatório de água tratada, a casa de químicos, laboratório e os geobags usados para desidratação do lodo da ETA.



A casa de química está em estado precário com infiltrações nas paredes e tetos. No local são armazenados sulfato de alumínio e hipoclorito de cálcio.

O sulfato de alumínio é recebido na forma de solução concentrada e armazenado em 3 tanques estacionários com volume de 1 m³, a dosagem é realizada por bombas dosadoras diretamente desses tanques.

O hipoclorito de cálcio é fornecido na forma de pastilhas com teor de cloro de 65 %, as pastilhas são colocadas em recipientes para sua gradual dissolução em água e aplicada em solução na água filtrada. Na ETA Jaconé o cloro é usado somente para a desinfecção da água filtrada.

O Reservatório de Água tratada tem capacidade de 1000 m³ e serve também de tanque de contato antes da distribuição.

A estrutura do reservatório está em bom estado só precisa da manutenção da impermeabilização e da proteção térmica da laje de cobertura.

O lodo da ETA é descartado em geobags instaladas um pouco abaixo do nível do reservatório.

No dia visita só tinha uma geobag disponível e estava bastante saturada precisando da sua substituição. A estrutura de confinamento e drenagem das geobags se encontram em bom estado de conservação.

Em resumo, pode-se afirmar que a ETA e o Reservatório estão em bom estado de conservação enquanto a casa de químicos e laboratório precisam de reforma e falta a reposição de novas geobags para desidratação do lodo e retenção de sólidos do efluente da ETA.





Figura 70: Vista lateral da ETA Jaconé.



Figura 71: Vista superior da ETA Jaconé.



Figura 72: Vista superior do Reservatório Jaconé.



Figura 73: Vista do decantador da ETA Jaconé.



Figura 74: Vista da Calha Parshall da ETA Jaconé.



Figura 75: Vista do laboratório da ETA Jaconé.





Figura 76: Vista da Casa de Químicos da ETA Jaconé.



Figura 77: Vista das geobags de desidratção de lodo da ETA Jaconé.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023

b) Sistema de Abastecimento de Água Sampaio Correia

O sistema Sampaio Correia é responsável pelo abastecimento do centro do 3º Distrito nos seguintes limites: a oeste com serra do Mato grosso, a Leste com o 2º Distrito, ao Sul com a lagoa de Saquarema, ao norte com a região do Tingui. Embora o limite territorial seja bem definido a rede de distribuição não alcança estas fronteiras.

Atualmente a localidade de Sampaio Correia não tem cobertura total de abastecimento d'água. Apenas 35% das ruas têm rede de distribuição e ainda assim com tubulações de pequeno diâmetro (50 mm) e apenas 11,50 Km de extensão.

A distribuição é precária e existe dois setores de manobra com rodízio no abastecimento de água.

O quadro abaixo apresenta a quantidade de rede de distribuição por diâmetro de Jaconé:

Tabela 45: Rede de distribuição por diâmetro de Jaconé.

Fonte: PDA/AdR 2023.

Rede	Extensão (m)	Material
REDE 50 mm	11.451	PVC PBA



A captação de Sampaio Correia fica na Serra dos Pinheiros com auxílio de uma pequena barragem de nível construída em concreto, equipada com sistema de gradeamento e tubulação de tomada d'água em ferro fundido, Dn 200 mm. A Barragem é antiga e necessita de reparos. Embora tenha pouca altura existe muita fuga de água por baixo do barramento e nas paredes laterais. Não se percebe Risco iminente, mas é recomendável a recuperação estrutural do maciço de concreto.

O local de captação fica em cota muito elevada, aproximadamente 170 m, permitindo assim a transporte da água bruta até a ETA por gravidade.

A Adutora de Água Bruta começa na Barragem com tubos de ferro fundido e depois em Defofo, Dn 200 mm, extensão de 5,1 Km até a entrada da ETA. Suspeita-se que ao longo deste percurso ocorram ligações clandestinas e/ou outros vazamentos porque o volume de água que chega na ETA é bastante reduzido se comparado ao captado na tomada d'água.



Figura 78: Vista da Barragem na Serra do Pinheiros – Captação de Sampaio Correia.



Figura 79: Vista frontal da Barragem na Serra do Pinheiros – Captação de Sampaio Correia.



Figura 80: Adutora de Água Bruta – transição entre Ferro Fundido e De fofo.



Figura 81: Vista da Barragem na Serra do Pinheiros – Captação de Sampaio Correia.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023



A figura abaixo apresenta o sistema de Sampaio Correia com indicação do local da captação, ETA, Reservatório e Distribuição.



Figura 82: Sistema de Abastecimento de Sampaio Correia

A Estação de Tratamento D'água de Sampaio Correia é compacta, metálica e convencional, com capacidade 12 l/s e apenas um módulo de tratamento. O local da ETA é pequeno e difícil acesso, fica numa rua estreita de subida onde a entrada no pátio da ETA fica em declive e tem pouco espaço para a manobra de caminhões. Não existe espaço disponível para ampliação.

A ETA é composta por unidades de floculação, decantação e filtração. O coagulante utilizado é o Sulfato de Alumínio aplicado no vertedor de entrada.

O floculador é do tipo hidráulico com configuração definida por quatro câmaras em série em formato retangular.

O decantador é do tipo alta taxa, formado por módulos tubulares de formato retangular

Os filtros são divididos em 4 câmaras com formato retangular e leito filtrante simples composto por camadas de areia e seixo com granulometria variada e fundo falso.

Recentemente a ETA foi reformada pela AdR e está em bom estado de conservação. Na mesma área da ETA ficam dois reservatórios de água tratada, sendo: 290 e 400 m³ cada, um de concreto e outro metálico, respectivamente.



A casa de químicos e laboratório foram reformados recentemente e funcionam bem.

O hipoclorito de cálcio é fornecido na forma de pastilhas com teor de cloro de 65 %, as pastilhas são colocadas em recipientes para sua gradual dissolução em água e aplicada em solução na água filtrada. Na ETA Sampaio Correia o cloro é usado somente para a desinfecção da água filtrada.

A estrutura dos dois reservatórios está em bom estado.

O lodo da ETA é descartado no sistema de drenagem comum.

Em resumo, pode-se afirmar que a ETA embora muito antiga funciona razoavelmente bem e o Reservatório, laboratório e casa de química estão em bom estado de conservação, resta a construção de um sistema de desidratação do Lodo e recuperação de sólidos dos efluentes da ETA.



Figura 83: Fotos da ETA Sampaio Correia.

Fonte: Visita Técnica consorcio Pro Saquarema em 05/12/2023)

12.2.3 Sobre a Concessão Águas do Rio no Distrito de Sampaio Correia.

Atualmente o Distrito de Sampaio Correia possui baixo índice de atendimento. As instalações existentes são antigas e passaram muitos anos sem investimentos da CEDAE ou da Prefeitura.

Por outro lado, a nova Concessão do 3º Distrito ocorrida em 2021 com a empresa Águas do Rio certamente mudará este cenário. Espera-se que nos próximos anos novos investimentos ampliem a cobertura de água nas localidades de Jaconé e Sampaio Correia com expansão da rede de distribuição e acréscimo de vazão.



No momento a Concessionária do AdR já concluiu o Plano Diretor de Água do 3º Distrito conforme disposto no item 6.2 do Anexo IV do Contrato de Concessão (“Caderno de Encargos”), e neste a concessionaria apresenta as principais ações, plano de obras e cronograma para a ampliação.

Resumidamente, o Plano Diretor de Água indica uma solução integrada entre os dois sistemas de abastecimento de água existentes com ampliação do Sistema Jaconé para atender toda a população do 3º distrito até o ano 2056.

A concepção proposta é manter a Captação Existente da ETA de Sampaio Correia com vazão de produção da estação de 12 L/s e ampliar o sistema de Jaconé aumentando a captação no Rio Roncador e a vazão de produção da ETA para 75 L/s.

A Tabela 46 apresenta de forma resumida os valores de produção necessária para as duas localidades.

Tabela 46: Área de influência das ETA's.
Fonte: PDA/AdR 2023.

Sistema de Abastecimento	Produção Existente(L/s)	Produção Necessária 2056(L/s)
ETA Sampaio	12,00	37,99(somente captação)
ETA Jaconé	41,60	48,76
Produção Total	53,60	74,75
Total ETA Jaconé 2056(considerando a desativação da ETA Sampaio)	NA	74,75

A Figura 84 apresenta a área de influência dos sistemas Jaconé e Sampaio Correia conforme proposto no PDA/AdR 2023.



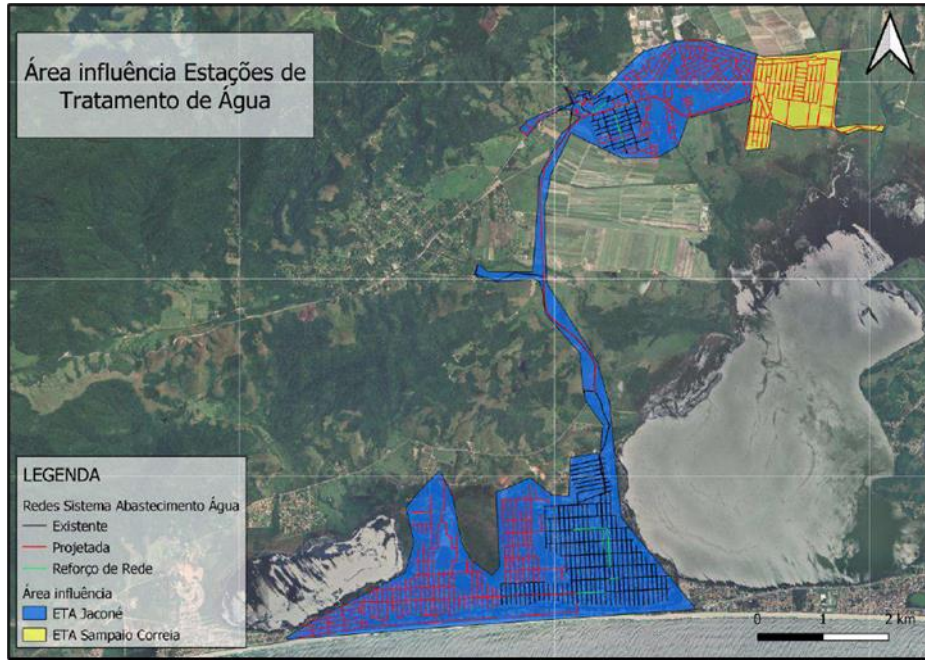


Figura 84: Área de Influências das ETA's.

Fonte: PDA/AdR 2023.

O cronograma de investimentos para implantação do sistema proposto está apresentado a seguir.

Tabela 47: Cronograma de Investimento.

Fonte: PDA/AdR 2023.

Saquarema - Água	Tipo	Unidade	TOTAL	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
CAPTAÇÃO	Melhorias	%	100%	58%	42%									
	Implantação/Ampliação	L/s	16 L/s	9	7									
ADUTORAS	Implantação/Ampliação	km	5 km		0,97	0,43	0,54	0,43	0,54	0,43	0,54	0,43	0,54	0,43
ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS/BOOSTERS	Melhorias	%	100%	40%	10%	10%	10%	10%	10%	10%				
	Implantação/Ampliação	cv	95 cv		17	8	10	8	10	8	10	8	10	8
ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA	Melhorias	%	100%		100%									
	Implantação/Ampliação	L/s	20 L/s		20									
RESERVATÓRIOS	Melhorias	%	100%		100%									
	Implantação/Ampliação	m³	1.000 m³		1.000									
REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação/Ampliação	km	33 km		5,78	3,25	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	3,25	2,89	2,89



12.2.4 Diagnóstico

Conforme pode-se verificar nos capítulos anteriores referentes ao 3º Distrito, existe um grande passivo de obras de manutenção e ampliação nos sistemas de água de Jaconé e Sampaio Correia. Isto se deve pela falta de investimento durante décadas. A Concessão do 3º Distrito é recente e as metas estabelecidas no caderno de encargo ainda estão por vencer, por tanto o que se apresenta é o legado dos anos anteriores quando não existiam planejamento e obras estruturante compromissadas.

Destaca-se no momento a baixa cobertura do serviço de distribuição de água e as necessidades urgentes de manutenção.

A cobertura do sistema Jaconé é baixa (~50%), a extensão de rede de distribuição não alcança todas as ruas da localidade. A captação e a elevatória de água bruta no Rio Roncador precisam ser reformuladas e refeitas. Conforme verificado no PDA/AdR, o volume de água produzido é 15,51 l/s menor que a demanda 2022.

O mesmo ocorre no Sistema Sampaio correia, onde a quantidade de rede de distribuição é ainda menor e mais deficiente, antiga e subdimensionada. A captação na Serra do Pinheiros precisa de reforma e a ETA é muito antiga precisa ser modernizada. Conforme verificado no PDA/AdR, o volume de água produzido é 32,50 l/s menor que a demanda 2022.

Em ambos os sistemas, o volume de reservação é proporcional a área de influência atual da rede de distribuição, e todos estão em bom estado de conservação.

Por outro lado, existe uma grande expectativa com relação ao recente contrato de concessão da Águas do Rio.

O caderno de encargos da concessão do 3º Distrito tem metas claras de investimento para os próximos anos que certamente mudarão o quadro de abandono atual. No momento a Concessionária está em dia com suas obrigações mediante a entrega do Plano Diretor de Água que ainda aguarda aprovação da AGENERSA.



13 DIAGNÓSTICO DE DRENAGEM

É notório que a crescente urbanização, associada à ocupação irregular do solo e as mudanças climáticas têm intensificado os problemas de inundações e alagamentos, impactando significativamente a qualidade de vida da população e o desenvolvimento socioeconômico da região, tornando cada vez mais imprescindível o planejamento e a gestão das águas pluviais.

O diagnóstico aqui apresentado tem por objetivo a identificação das necessidades, carências e suscetibilidades do município na gestão da Drenagem e do Manejo de Águas Pluviais, permitindo o planejamento de intervenções de forma eficaz, com alocação de recursos de maneira estratégica para melhorar o sistema de drenagem municipal, atendendo a Lei nº 14.026/2020.

13.1 A GESTÃO MUNICIPAL

A drenagem urbana e o manejo das águas pluviais são componentes essenciais da infraestrutura das cidades, especialmente em áreas densamente urbanizadas. O objetivo desses serviços é mitigar os impactos negativos causados pelo acúmulo de água durante períodos de chuva intensa, como enchentes e alagamentos, além de garantir a sustentabilidade ambiental.

13.1.1 A Legislação

A Lei Complementar nº 71, de 8 de dezembro de 2021, estabelece o novo Plano Diretor Municipal, que orientará o crescimento e a expansão da cidade nos próximos 10 anos, com diretrizes para o uso e ocupação do solo.

De acordo com o Art. 26, o serviço público de drenagem urbana é responsável por gerenciar a rede hídrica municipal de forma eficiente. Esse gerenciamento busca equilibrar três fatores fundamentais: absorção, retenção e escoamento das águas pluviais. A absorção refere-se à capacidade do solo urbano de infiltrar a água que cai sobre ele, enquanto a retenção está relacionada à criação de áreas que possam armazenar temporariamente as



águas de chuva, retardando sua chegada aos corpos d'água e, assim, evitando enchentes. O escoamento, por sua vez, é o direcionamento controlado das águas para evitar o acúmulo em áreas críticas da cidade.

Além disso, o Art. 27, Inciso III destaca que o manejo das águas pluviais deve estar articulado com a dinâmica urbana. Isso significa que o planejamento do escoamento das águas deve levar em consideração o desenvolvimento e a expansão das cidades, integrando-se com outros sistemas, como o de transporte e saneamento. O artigo também menciona a importância da retenção para amortecimento de cheias, ou seja, a criação de estruturas que possam armazenar temporariamente grandes volumes de água, diminuindo o impacto das chuvas intensas. Outro ponto relevante é o tratamento das águas pluviais, que muitas vezes carregam poluentes e resíduos urbanos, e sua disposição final de forma adequada, evitando a contaminação de corpos d'água e áreas urbanas.

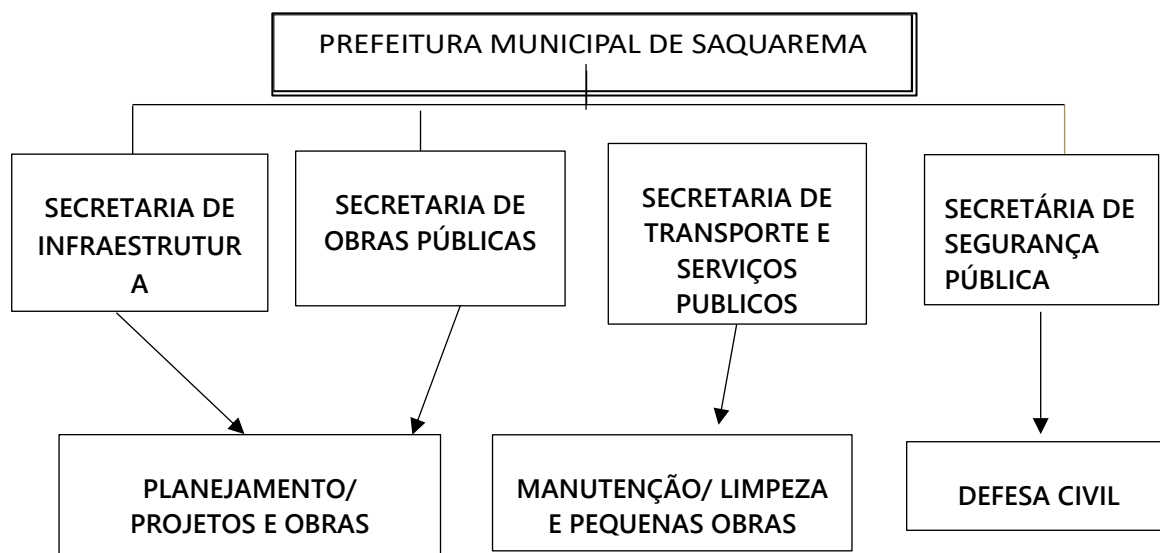
Portanto, a gestão das águas pluviais não é apenas uma questão de infraestrutura, mas também de planejamento urbano integrado, que envolve a preservação do meio ambiente e a segurança da população. A implementação de soluções eficazes, como áreas de retenção, pavimentos permeáveis e sistemas de escoamento adequados, é fundamental para o desenvolvimento sustentável das cidades.

Nos artigos Art. 33 e o Art. 53 estabelecem diretrizes sobre as taxas de ocupação e a permeabilidade do solo, que são essenciais para garantir que o escoamento das águas pluviais ocorra de forma adequada, minimizando os riscos de enchentes e alagamentos.

A Taxa de Permeabilidade do Solo, definida no Art. 53, refere-se ao percentual de um terreno que deve ser mantido permeável, ou seja, capaz de permitir a infiltração natural da água no solo. Em áreas onde há pavimentação, é obrigatório incluir dispositivos de captação de águas pluviais.

13.1.2 Arranjo Institucional e Planejamento

O arranjo institucional existente para planejamento e gestão da drenagem e o manejo de águas pluviais é apresentado seguir.



13.1.3 A Defesa Civil

O Sistema Municipal de Proteção e defesa Civil (SIMPDEC) de Saquarema, criado de acordo com a Lei 490/2001, tem como órgão central a Coordenadoria Municipal de Proteção e defesa Civil (COMPDEC).

A COMPDEC elaborou o PLAMCON – Plano Municipal de Contingência (2022 -2023-2024). O Plano estabelece os procedimentos a serem adotados pelos órgãos envolvidos na resposta a emergências e desastres quando da atuação direta ou indireta em eventos relacionados a desastre natural.

De acordo com o PLANCOM, a COMPDEC realiza o monitoramento em período de chuvas na região pelos agentes de Proteção e Defesa Civil e o constante monitoramento dos (04) quatro pluviômetros e (01) uma Estação Meteorológica, instalados estrategicamente no município e através de relatórios técnicos emitidos pelo CEMADEN-RJ, CEMADEN, INMET, REDEMET e INEA, além do monitoramento 24h por imagens de radares e satélites disponibilizados online pelos órgãos descritos anteriormente.



A defesa civil atualmente é formada por 08 servidores e um estagiário, possuindo 02 viaturas.

13.1.4 Indicadores Existente – SNIS

Em 1996, foi criado em nível Nacional, o Sistema de Informações sobre o Saneamento Básico – SNIS com o objetivo de disponibilizar e compilar informações acerca de aspectos institucionais, administrativos, operacionais, gerenciais, econômico-financeiros e de qualidade sobre os serviços de saneamento básico.

Desde 2015 os dados para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais (SNISAP) têm sido solicitados aos municípios brasileiros. Os dados constantes na plataforma do SNIS para o município de Saquarema apresentam-se no Quadro a seguir referentes ao ano de dados de 2022, publicados em 2023.

Tabela 48: Indicadores do Diagnóstico dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas 2022, data de geração: 21/12/2023.

	Identificação	Descrição	Unidade	Ano
				2022
GERAIS	IN042	Parcela de área urbana em relação à área total	%	48,17
	IN043	Densidade Demográfica na Área Urbana	pes/ha	
	IN044	Densidade de Domicílios na Área Urbana	dom/ha	3
ECONÔMICO-FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS	IN001	Participação do Pessoal Próprio Sobre o Total de Pessoal Alocado nos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	%	0,0
	IN005	Taxa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	R\$/imóvel.ano	-
	IN006	Receita Operacional Média do Serviço por Unidades Tributadas	R\$/imóveis tributados.ano	-
	IN009	Despesa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	R\$/imóvel.ano	10,50
	IN010	Participação da Despesa Total dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas na Despesa Total do Município	%	0,1
	IN048	Despesa per capita com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	R\$/habitante ano	
	IN049	Investimento per capita em drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	R\$/habitante ano	
	IN053	Desembolso de investimentos per capita	R\$/habitante ano	
	IN054	Investimentos totais desembolsados em relação aos investimentos totais contratados	%	1
	IN050	Diferença relativa entre despesas e receitas de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais urbanas	%	42,06
INFRAESTRUTURA	IN020	Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana do Município	%	38,4
	IN021	Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana	%	5,9
	IN025	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes em Área Urbana com Parques Lineares	%	
	IN026	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Aberta	%	0,0
	IN027	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Fechada	%	0,0
	IN029	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Diques	%	0,0
	IN035	Volume de reservação de águas pluviais por unidade de área urbana	m ³ /km ²	
	IN051	Densidade de captações de águas pluviais na área urbana	un/km ²	14
GESTÃO DE RISCOS	IN040	Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação	%	1,2
	IN041	Parcela da População Impactada por Eventos Hidrológicos	%	
	IN046	Índice de Óbitos	pes. 10 ⁵ hab	
	IN047	Habitantes Realocados em Decorrência de Eventos Hidrológicos	pes. 10 ⁵ hab	59

População Urbana	habitantes	84.238
População Total	habitantes	89.559
Área	km ²	353,57
Faixa Populacional	habitantes	2 - 30.001 até 100.000



13.1.5 Serviço de Manutenção e Limpeza

O serviço de conservação e manutenção dos sistemas de drenagem urbana (canais, galerias, bueiros, cx. ralo...) no que inclui macrodrenagem (rios e córregos) é realizado pela Secretários Municipal de Transporte e Serviços Público, mas não existe um plano.

O serviço de manutenção é periódico, ocorre de maneira sistemática antes e durante a ocorrência de eventos de chuva, porém com maior frequência logo após a ocorrência das chuvas, em locais problemáticos que apresentem represamento e/ou entupimentos, fazendo a desobstrução limpando e removendo os sedimentos propiciando o escoamento das águas.

As equipes são formadas pelo pessoal de obras e manutenção (pedreiros, serventes) e operadores das máquinas necessárias às atividades. As máquinas variam em função de cada local a ser atendido, mas podem ser deslocados as retroescavadeiras, caminhões basculantes ou os hidrojetos (Vacal), sendo que todas essas máquinas são terceirizadas.

Os profissionais realizam pequenos reparos na rede de microdrenagem, desentupimentos, troca ou reparo por danos, executam obras em pequenos trechos de galerias em vias, travessias e canais, etc.

13.2 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA (RH)

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) realizou em âmbito nacional uma a divisão do território em Regiões Hidrográficas. O estado do Rio de Janeiro faz parte da Região Hidrográfica denominada Atlântico Sudeste.

Sobre processo de gestão dos recursos hídricos no território fluminense, a Resolução nº18/2006, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ), instituiu uma divisão do estado em 10 Regiões Hidrográficas. No entanto, durante a elaboração do PERHI-RJ, foi realizada uma revisão dos limites, com o objetivo de atender o melhor possível ao critério de divisor de águas. Esta revisão resultou na configuração definida na Resolução CERHI-RJ nº 107, de 22 de maio de 2013. No mapa apresentado na figura a seguir constam a divisão atual das RHs.



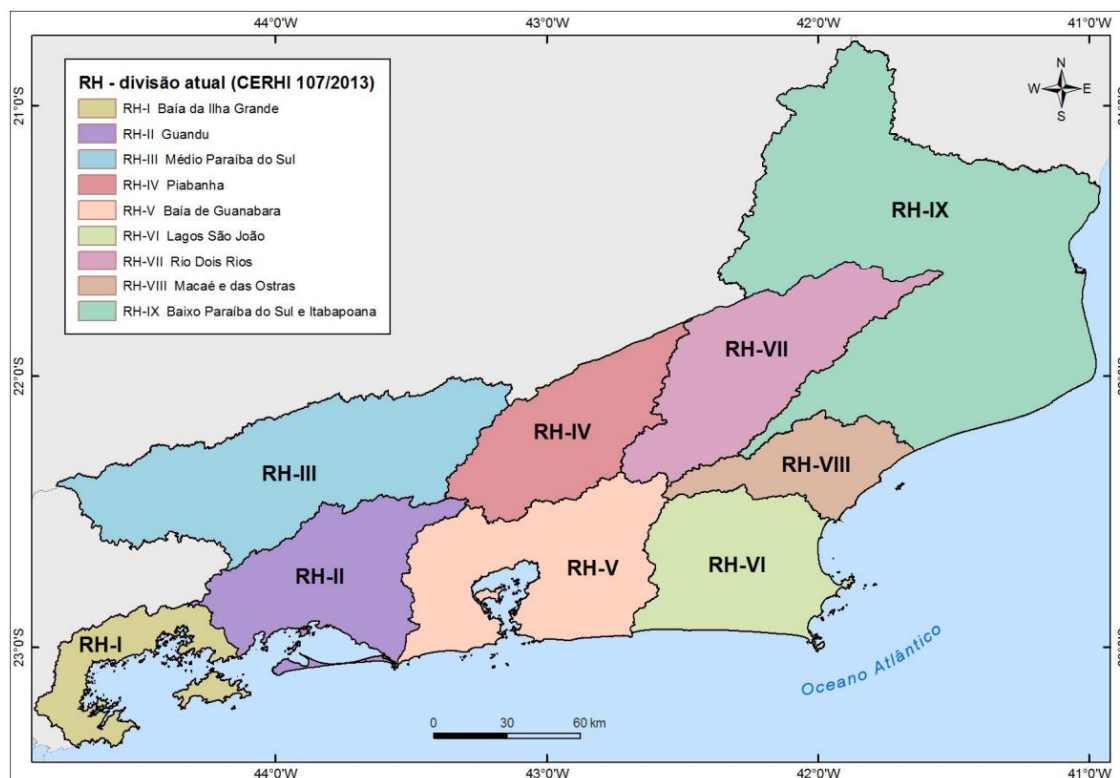


Figura 85: Divisão das Regiões hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro.

Fonte: Resolução CERHI-RJ nº 107/2013.

No que se refere à área territorial do município de Saquarema, esta situa-se na RH VI do Estado do Rio de Janeiro, denominada Lagos São João.

De acordo com a classificação, ainda em vigor e adotada pela Agência Nacional de Águas (ANA) e pelo IBGE, a Região Hidrográfica VI (Lagos São João) integra a bacia do Atlântico Leste, trecho Sudeste, cujo código é sub35 bacia SB-59. No que concerne a divisão ambiental do Estado, oficializada pelo Decreto nº 26.058 de 14 de março de 2000, as bacias integram a macrorregião ambiental 4 (MRA-4). Esta RH VI é gerenciada pelo Comitê das Bacias Hidrográficas das Lagoas de Araruama, Saquarema e dos Rios São João e Una (Comitê de Bacia Lagos São João), criado em 2005 através do Decreto n.º 36.733 de 9 de dezembro de 2004.

A delimitação das Bacias Hidrográficas dos Subcomitês criados pela Plenária do CBHLSJ por meio da Resolução CBHLSJ nº 45/2011, e atualizados pela Resolução CBHLSJ nº 76/2018 pode ser observada no mapa abaixo:



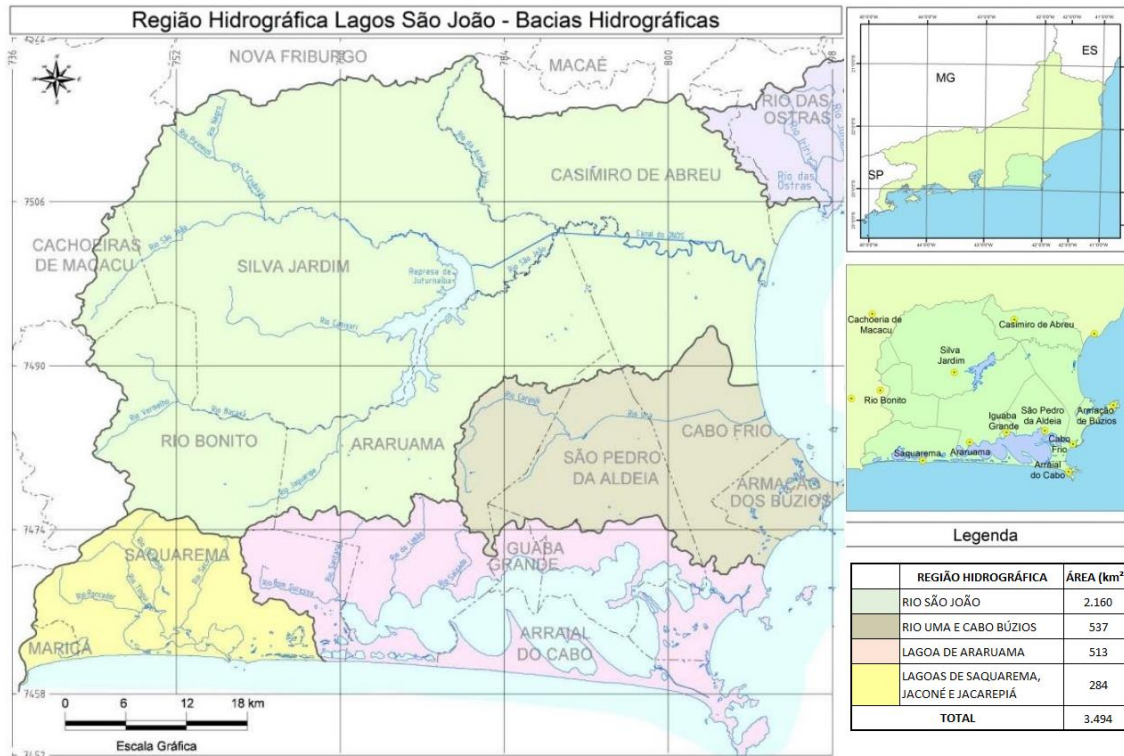


Figura 86: Regiões hidrográficas Lagos São João, RHVI.

Fonte: CBHLSJ, 2005.

O Comitê de Bacia Hidrográfica Lagos São João (CBHLSJ) possui 04 (quatro) Subcomitês, um para cada sub-região hidrográfica definida para melhor desempenho de suas atribuições. São elas:

- Subcomitê da Bacia Hidrográfica da Lagoa de Araruama;
- Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio Una e Cabo Búzios;
- Subcomitê da Bacia Hidrográfica da Lagoa de Saquarema;
- Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio São João.

A Região Hidrográfica das Lagoas de Saquarema, Jacané e Jacarepiá cobrem 279 km².

Limita-se a oeste com a bacia da lagoa de Maricá, ao norte com as bacias da Bacia de Guanabara e do Rio São Joao e a Leste com a bacia da Lagoa de Araruama. As Lagoas, bem como suas respectivas bacias hidrográficas situam-se em grande parte em Saquarema.

Na planície costeira, de oeste para leste, a primeira lagoa é a de Jacané, seguida por Saquarema e Jacarepiá.



Saquarema é um ecossistema formado por 4 lagoas ou compartimentos: Mombaça (ou Urussanga), Jardim, Boqueirão e de Fora (ou Saquarema), a lagoa de Jacané é conectada a de Mombaça por um longo canal artificial chamado de Salgado.

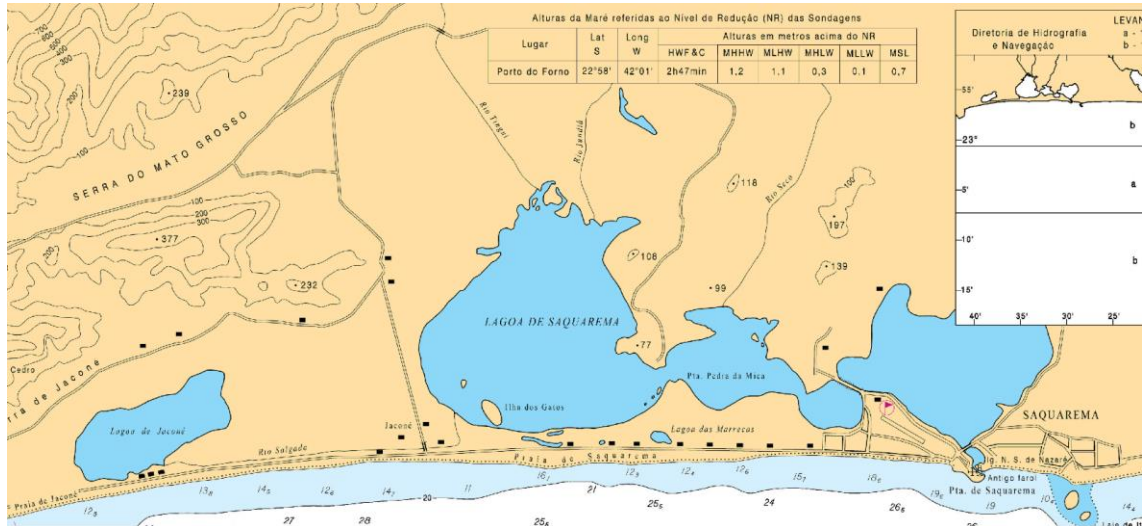


Figura 87: Ecossistema de Lagoas de Saquarema, RH-VI.
 Fonte: Cartas da Costa Brasileira, Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil, 2023.

13.2.1 Clima e Índices Pluviométricas

Na Região Hidrográfica VI (Lagos São João) há uma notável diversidade climática, variando do regime tropical ao semiárido, sendo o clima de Saquarema classificado como Tropical Úmido. O clima de Saquarema apresenta verão quente, úmido e chuvoso, e inverno frio e seco.

Existe uma Estação de meteorologia automatizada localizada em Sampaio Correia (-22,8711; -42,60889) em operação desde 2015, onde são disponibilizados dados em tempo real.



Tabela 49: Índices Pluviométricos de Saquarema, Estação de medição Sampaio Correia.

Fonte: INMET_SE_RJ_A667_SAQUAREMA.

Ano	Total Acumulado (mm/ano)	Meses sem medição
2019	1651,4	0
2020	1057,2	0
2021	1347,8	0
2022	1981,2	0
2023 [1]	1516,2	1
Média	1509,4	

[1] Dado desconsiderado.

A média indicada na Tabela 49, de 1509,4mm.

13.2.2 As Bacias Hidrográficas de Saquarema

O Mapa a seguir apresenta a divisão das bacias hidrográficas dos principais rios contribuintes e as lagoas do Município, que são: Lagoa de Jaconé, Lagoa de Saquarema (Mombaça ou Urussanga), Lagoa de Saquarema (Jardim), Lagoa de Saquarema (Boqueirão), Lagoa de Saquarema (De Fora) e Lagoa de Jacarepiá.



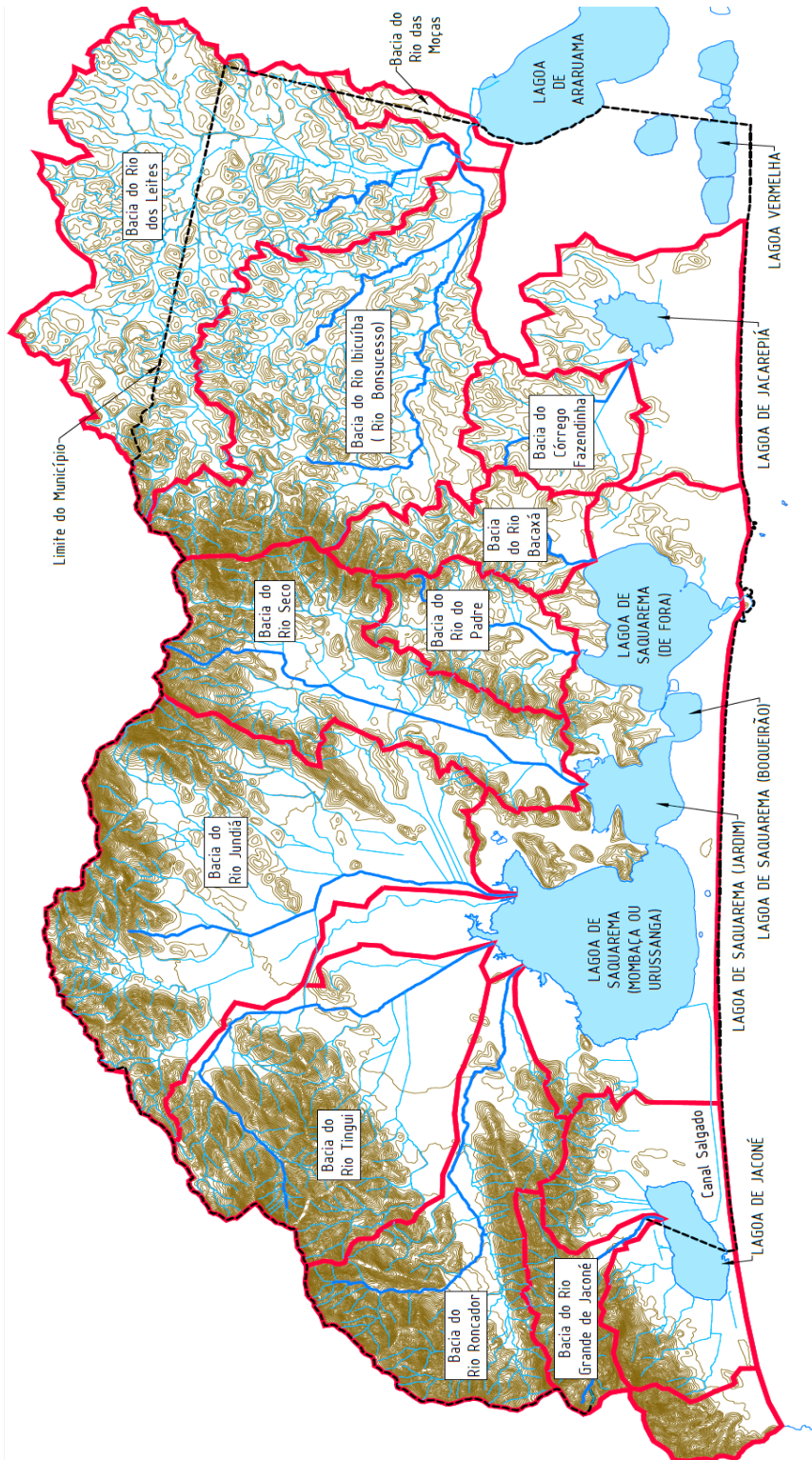


Figura 88: Bacias Hidrográficas dos Lagos de São João.

Fonte: Consórcio Pro-Saquarema.

A planta da bacia hidrográfica foi construída sobre a base cartográfica contínua do estado do rio de janeiro do IBGE, na escala de 1:25.000, utilizando o sistema de referência SIRGAS 2000.

Os principais rios contribuintes às lagoas do Município, como: Rio Grande de Jaconé, Rio Roncador, Rio Tingui, Rio Jundiá, Rio Seco, Rio do Padre, Rio Bacaxá e Córrego Fazendinha, este último contribuinte da Lagoa de Jacarepiá. Também o Rio Bonsucesso, afluente do Rio Ibicuíba que em confluência com Rio dos Leites forma o Rio das moças contribuinte da Lagoa de Araruama.



Tabela 50: Características das Bacias Hidrográficas.

Característica:	Da Lagoa de Jaconé	Da Lagoa de Saquarema	Da Lagoa de Jacarepiá	Da Lagoa de Araruama*
Área Total da Bacia (km ²):	28,6	220,0	28,5	-
Rios Principais:	Rio Grande de Jaconé - A. = 7,0 km ²	Rio Roncador ou Mato Grosso - A. = 26,5 km ² Rio Tingui - A. = 34,5 km ² Rio Jundiá (Rio Catimbau, Rio das Piabas e Rio Mole) - A. = 50,4 km ² Rio Seco (Rio Espinhaço de Cão) - A. = 27,1 km ² Rio do Padre (Rio Madressilva) - A. = 9,9 km ² Rio Bacaxá (Rio de Areia) - A. = 9,9 km ²	Córrego Fazendinha - A. = 9,5 km ²	Rio Ibicuíba (Rio Pau-de-Ferro, Rio da Tábuca, Rio Bonsucesso e Rio da Represa) - A. = 41,1 km ² Rio dos Leites (Rio Regamé e Rio Santana) - A. = 50,6 km ² Rio das Moças (Rio Ibicuíba e Rio dos Leites) - A. = 94,5 km ²
Rios Menores:	Área total = 18,8 km ²	Área total = 36,7 km ²	Área total = 17,5 km ²	
Lagoas Principais:	2,8 km ²	Mombaça (13,7 km ²); Jardim (3,4 km ²); Boqueirão (0,9 km ²); De Fora (7,0 km ²); Área Total = 25,0 km ²	1,5 km ²	
Lagoas pequenas:		Nova e Das Marrecas	Ipitangas	
Serras:		Mato Grosso, Redonda, Tingui, Portelas, Da Pedra Branca (Amar e Querer ou Boa Esperança), Boqueirão, Palmital (Castelhana)		
Elevação Extrema	634 m	Pico da Lajinha, 879 m		
Cachoeiras:		Poço Secreto; Roncador; Poço Meia Hora; Véu da Noiva; Tingui		

* O Rio das Moças possui bacia hidrográfica de 94,5 km², somando as bacias do Rio Ibicuíba (confluência com Rio Bonsucesso, cuja bacia hidrográfica é de 41,1 km² situada no Município de Saquarema) e o Rio dos Leites com área de 50,6 km², contribuindo para a Lagoa de Araruama.



13.3 O SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO

13.3.1 O escoamento Pluvial

Os sistemas de drenagem do município são encaminhados para as lagoas de Jaconé, Saquarema e de Araruama, esta última recebe as contribuições do Rio Bonsucesso e Bicuíba, não ocorrendo o lançamento direto das águas pluviais no mar, o que contribui para manutenção dos índices de balneabilidade das praias da região.

Manter a balneabilidade em todas as praias do município e preservar a Lagoa de Saquarema é o objetivo da administração pública do município de Saquarema. No entanto a grande ocupação e os alagamentos trouxe consigo uma demanda de infraestrutura nos moldes tradicionais, com pavimentação e galerias pluviais.

Como o município possui um sistema misto de escoamento, não existe a cobertura com rede de esgoto separativa, a pavimentação e as galerias de drenagem propiciam, aos moradores, o lançamento das águas servidas.



Figura 89: Desague do Canal de Saquarema no mar - Google Earth.

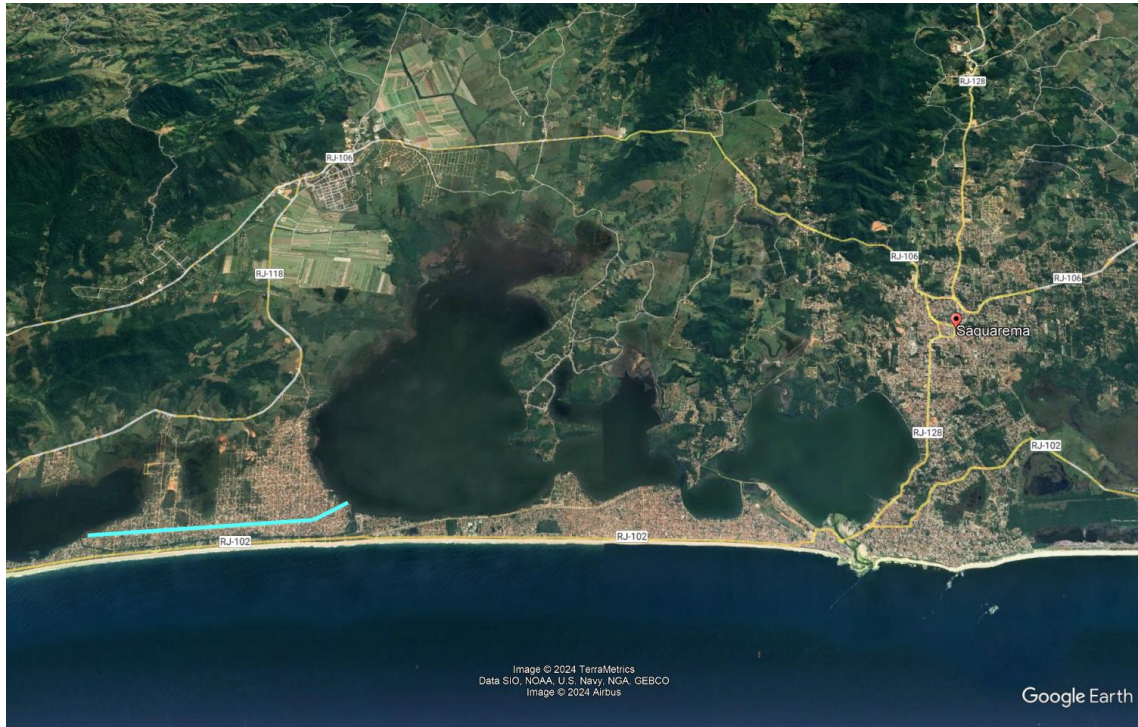


Figura 90: Canal de ligação da lagoa de Jacané e Lagoa de saquarema.

13.3.2 Projetos de Drenagem Convencionais

Para as áreas já ocupadas, o município tem investido em drenagem convencional com implantação de redes de micro e macrodrenagem para resolver problemas históricos de alagamentos em diversos bairros, como Porto da Roça, Verde Vale, São Geraldo, Retiro e Bacaxá.

Algumas das principais intervenções realizadas nos últimos anos são destacadas a seguir:

- Obras de pavimentação e drenagem em vários bairros, destacando-se: Areal, Coqueiral, Vilatur, Bicuíba, Cravo e Canela, Ipitangas, Jardim, Raia, Rio Seco, Jacané, Barreira, Alvorada, Guarani, Rio de Areia entre outros, melhorando as condições de acesso e moradia a diversas localidades.

- Intervenção em galerias em vias já pavimentadas como Av. Saquarema, Av. Professor Souza, Capitão Nunes e Rua Beatriz Amaral, resolvendo os problemas históricos de inundação



Cabe destacar entre outras duas obras de macrodrenagem, executadas, são elas: Macro drenagem Rio Bonsucesso e Córrego Dr. Viana em Alvorada.

As fotos a seguir ilustram as principais intervenções executadas para solucionar problemas antigos de inundação.

- ✓ Porto Novo (Galeria de Turfa) - Execução da galeria celular, sob Av. Saquarema:



Figura 91: Obras de drenagem executadas em Turfa (ref.: dez./2023).



Figura 92: Durante a construção na Av. Saquarema (Fotos de Acervo).



✓ Rio de Areia e Rio Bacaxá – Entorno da cidade da Saúde



Figura 93: Galeria executada ao longo da R. Fabio Lucio dos Santos, cidade da Saúde.



Figura 94: Foto do acervo, durante a construção, Cidade da Saúde.

✓ Ponte Verde Vale



Figura 95: Construção de Ponte em Verde Vale (ref.: jan/24).



Figura 96: Foto do acervo, galeria sob a via estrangulando a calho do rio Bacaxá.



- Travessia de Galeria na Av. Saquarema, seguindo na Rua Des. Pache Faria com desague na R. das Tocas.



Figura 97: Obras de drenagem executadas travessia de galeria na Av. Saquarema (ref.: jan/24).



Figura 98: Vista da local da travessia (ref: jan/24).



Figura 99: Canal de Desague da galeria na rua das Tocas (dez/2023).



- Porto da Roça- Rua João Santana



Figura 100: Obras de drenagem executadas rua João Santana (ref.: jan/2024).



Figura 101: Rua João Santana - Google Earth 2011.

- Rio d'Areia (Rio Bonsucesso)

A obra de macrodrenagem do Rio Bonsucesso, inicia na Estrada Latino Melo até a Rua Casemiro Maggi, no bairro Rio d'Areia com 1,7 km de extensão, com galerias variando de 1,80 a 5,0 m de dimensão, mantendo o curso natural do rio, onde possível, com seção trapezoidal, recebendo ao longo do seu percurso a microdrenagem das vias e os afluentes do Rio Bonsucesso.





Figura 102: Trecho de intervenção para obras de drenagem do Rio Bonsucesso.





Figura 103: Fotos da instalação das galerias nas Rua Melchiades (ref.: dez/2023).



Rio Seco/ Alvorada (Córrego Dr. Viana)

A obra de canalização de trecho do Córrego Doutor Viana, inicia no bairro Rio Seco, passando pelo bairro Alvorada com 700 m de extensão e desagua no Rio Seco, com início em galeria celular de 3,5 m por 2,0 m de dimensão, canal em terra, seguindo de galeria 4,0 m por 2,0 m, canal trapezoidal em concreto, galeria de 4,0 m por 2,0 m e por fim galeria 5,0 m por 2,0 m. Mantendo o curso natural do rio, onde possível, recebendo ao longo do seu percurso a microdrenagem das vias e os afluentes.



Figura 104: Trecho de intervenção para obras de drenagem do Córrego Dr. Viana.

Fonte: Consórcio Pro-Saquarema (Adaptada Google Earth).



Figura 105: Fotos das intervenções no Córrego Dr. Viana (ref.: dez/2023).

13.3.3 Projetos de Drenagem Sustentáveis

O conceito de drenagem sustentável consiste na preservação do ciclo hidrológico natural, a partir da redução do escoamento superficial adicional gerado pelas alterações da superfície do solo decorrentes do desenvolvimento urbano. Atualmente, está em implantação um projeto de urbanização sustentável. Nesse projeto, as áreas verdes são utilizadas para retenção e infiltração da água, mantendo as características originais dos terrenos. Este projeto faz parte de um processo de planejamento urbano da área em questão. A área de intervenção é o antigo Campo de Aviação, em Areal.





Figura 106: Área de Projeto em Areal.

13.3.4 As redes de Drenagem Pluvial e a coleta de esgotos

Como o município não tem cobertura de rede coletora de esgoto, o sistema de esgotamento é tipo unitário com captação de tempo seco nas galerias pluviais e córregos, o que compromete o sistema de drenagem pluvial pois ocorre a deterioração das tubulações de concreto, a contaminação do solo, e ainda risco à saúde pública.

- ✓ As Tubulações de Concreto das galerias pluviais são projetadas para transportar água da chuva, não esgoto. O esgoto contém substâncias corrosivas que podem danificar as tubulações de concreto ao longo do tempo. Isso pode levar a vazamentos, infiltrações e até mesmo ao rompimento das tubulações.
- ✓ Quando o esgoto não tratado é lançado nas galerias pluviais, ele contamina o solo e, eventualmente, chega aos rios e córregos, ocorrendo também a contaminação do solo.
- ✓ A água misturada com esgoto nas galerias pluviais pode representar um risco à saúde das pessoas, visto que em situações de chuvas intensas, quando ocorrem



alagamentos, essa água contaminada pode entrar em contato direto com a população, aumentando o risco de doenças.

- ✓ O esgoto não tratado atrai vetores de doenças, como ratos, baratas e outros animais. Quando há ligação inadequada entre as redes, esses vetores podem se proliferar nas galerias pluviais, tornando-se um problema adicional.

13.3.5 Identificação dos pontos críticos e de atenção

Para a identificação das áreas de risco, foram utilizados documentos já existentes, solicitados junto aos órgãos municipais, além de um mapeamento realizado através de imagens do google Earth e visitas., cabe ressaltar que a prefeitura já possui alguns projetos para essas áreas.

A ocupação das calhas dos rios e talvegues, tem sido um dos principais motivos assim como:

- desvios das Calhas dos rios e córregos que além das transposições das águas, causa alagamento a montante pelo represamento e a jusante pelo acréscimo de vazão;
- estrangulamento de travessias, causando alagamentos à montante.

Destaca-se também a ocupação em áreas baixas, próximo a Lagoa o que dificulta o sistema de drenagem das vias em maré alta e chuvas intensas.

O que demonstra ser de fundamental importância, para o controle de inundação, o controle de ocupação do solo e estudos hidrológicos e hidráulicos para a definição e preservação da seção dos rios.

A seguir destacamos os principais pontos identificados, ilustrados através de imagem do Google Earth.

- a)** Trecho compreendido entre a R. Maria da Conceição e Rua Adilson de oliveira com travessia na RJ 106, próximo ao mercado Atakarejo no bairro RETIRO/MADRESSILVA- apresenta travessias inadequadas, seção hidráulica insuficiente.





Figura 107: Identificação da área – bairro Retiro.

- b)** Estrada dos Passageiros - Trecho contemplado com rede de drenagem subdimensionada e estrangulamento de seção de jusante com travessia sob oficina, causando inundações.

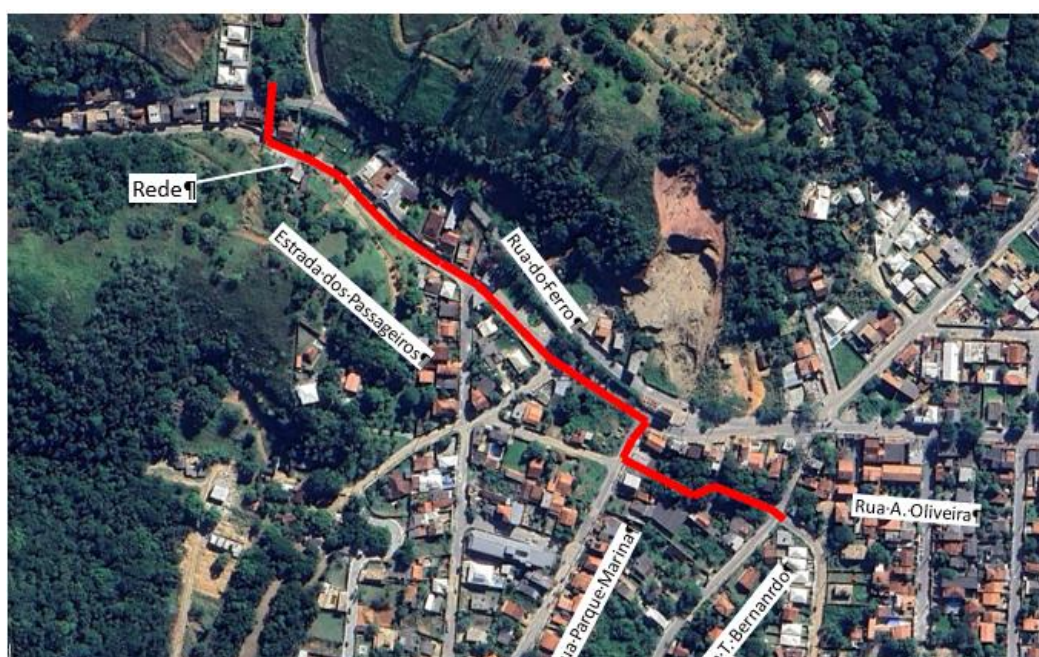


Figura 108: Identificação da área – Est dos Passageiros.

- c)** Córrego do Buracão-em Sampaio Correia, Necessário substituição de duas travessias uma na Via de Acesso a Rampa de Voo Livre e outra na Rua Geraldo da Rocha e Souza no bairro Tinguí.





Figura 109: Identificação da área – Córrego Buracão.

- d) Rio do Padre / Madressilva é necessário projetar seção hidráulica capaz de escoar a vazão de projeto além da travessia existente da Rua Alfredo Cardoso.

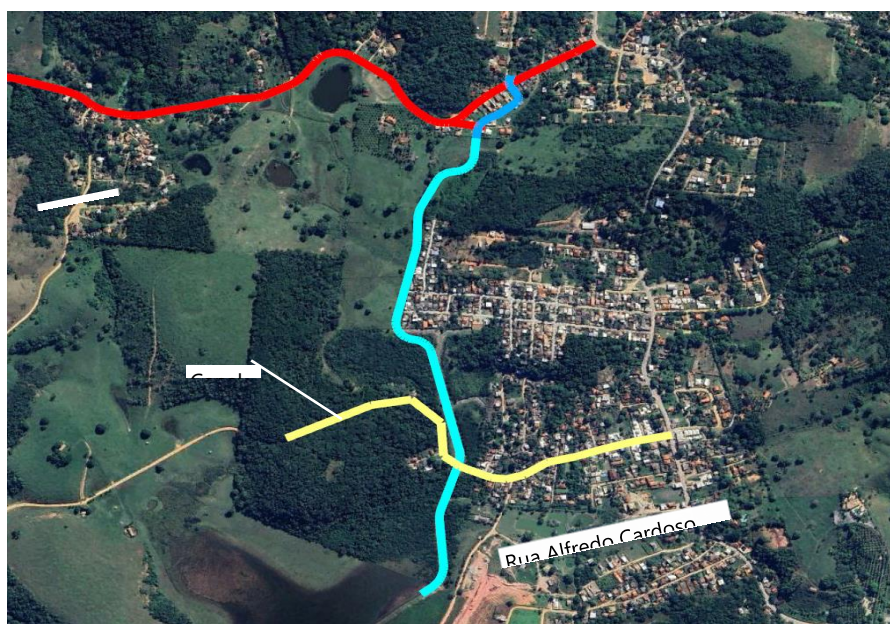


Figura 110: Identificação da área – Rio do padre.



- e) Localidade de Casemiro Maggi – Rua da Torre – Necessário implantação de sistema de drenagem para escoamento das águas entre as vias Estrada Bacaxá Palmital e Rua Unidos da Torre.



Figura 111: Identificação da área – Casemiro Maggi.

- f) Canal de Sampaio Correa (afluente rio tingui).

Substituição de 6 travessias existentes no trecho de um afluente do Rio Tingui que cruza as vias RJ-106, Estr. Sampaio Correa-Jaconé, Rua I. Carlos Vicente, Rua Sem Nome, Rua Primeiro de Maio, Rua 28 de Setembro, seguindo por diante até o encontro com Rio Tingui.

Necessário execução de obras de drenagem, visando adequação da capacidade hidráulica dos bueiros que irão permitir o escoamento das águas das chuvas, evitando represamento em seu percurso.



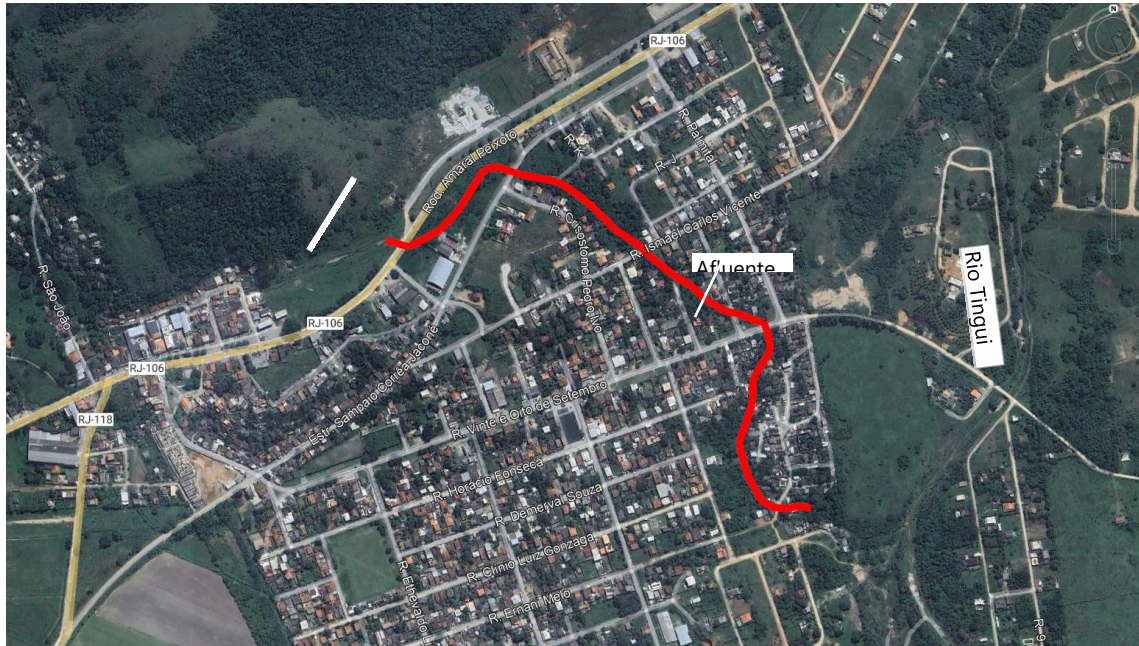


Figura 112: Identificação da área – Canal em Sampaio Correia.

g) Pontes

Projeto de obras de arte especiais para reconstrução das travessias em pontos onde foram registradas ocorrências em consequência de fortes chuvas. As travessias existentes foram arrancadas pelas águas das chuvas, devido a capacidade hidráulica insuficiente, destruindo trecho da via de acesso que impediu o tráfego de veículos e pedestres.



Figura 113: Identificação das pontes.



h) Terreno sujeito a inundação

Identificação de área com loteamento e ocupação próximos a lagoa, sujeitos a inundação, verificadas em sobreposição com demarcações do INEA, no mapa a seguir as regiões em amarelo claro indicam locais de alagamento.

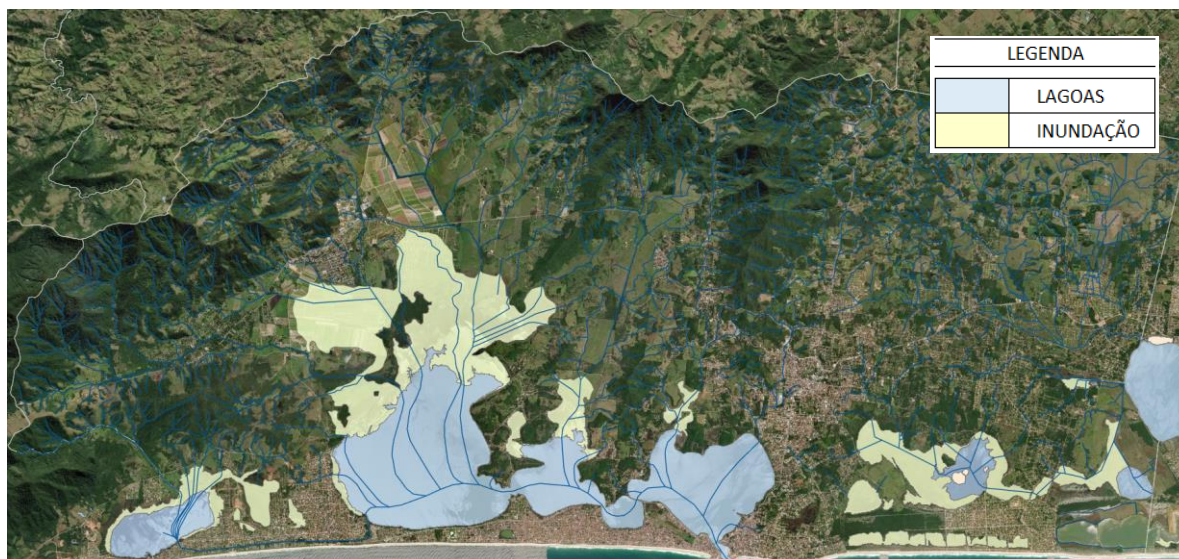


Figura 114: Identificação da área.

Fonte: Portal GEOINEA, Recursos Hídricos – INEA.

A figura acima foi elaborada pelo Portal GEOINEA Municípios que torna acessível dados geoespaciais recortados por município, auxiliando a gestão municipal e proporcionando integração das informações em nível local, regional e estadual. O Portal foi lançado em 17/09/2020.

As áreas de inundação com ocupação, loteamento, verificadas em sobreposição com demarcações do INEA, na Zona Urbana de Jaconé.



Figura 115: Terrenos sujeitos a inundação no bairro Jacaré.

Fonte: Portal GEOINEA, Recursos Hídricos – INEA.

As áreas de inundação com ocupação, loteamento, verificadas na Zona de Expansão de Sampaio Correa (Rio Mole e Basiléia).

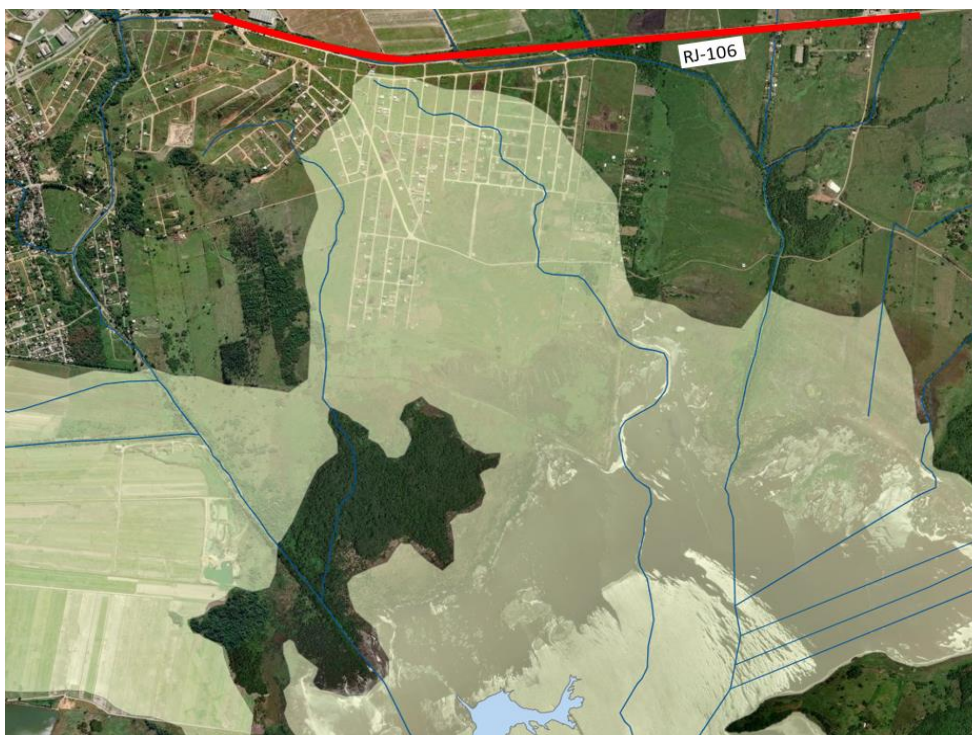


Figura 116: Terrenos sujeitos a inundação nos bairros Rio Mole e Basiléia.

Fonte: Portal GEOINEA, Recursos Hídricos – INEA.



i) Captação de Tempo Seco no Rio Bacaxá

O sistema de esgotamento sanitário conta com tomadas de Captação de Tempo Seco instaladas nas galerias de águas pluviais e Calhas dos Rios.

A tomada de captação em tempo seco na calha do Rio Bacaxá possui barramento fixo, gerando remanso, prejudicando o escoamento das galerias de águas pluviais, causando alagamentos.

Recomenda-se a remoção do barramento atual, por um sistema móvel de forma que se mantenha a coleta dos esgotos e em casos de cheias, possa ser aberto sem nenhum obstáculo ao escoamento das águas pluviais.

Em possível verificar, a existência de stop logs, que como ação emergencial indicamos a remoção destes para melhoria do escoamento das galerias.



Figura 117: Tomada Bacaxá - vista do barramento.



Figura 118: Tomada Bacaxá - vista de montante para Jusante.

Além das áreas acima existem pontos de atenção que foram identificados em conversa com a prefeitura e com a comunidade, onde podemos destacar a localidade situada no bairro de Asfalto Velho, próximo à rodovia, atrás do Quartel do Corpo de Bombeiros; e a travessia de galeria existente no Fly Shopping.



14 DIAGNÓSTICO DE PERCEPÇÃO SOCIAL

O Diagnóstico de Percepção Social (DPS) é um componente do Diagnóstico Técnico Participativo (DTP), que tem como objetivo levantar as percepções dos diversos setores da sociedade sobre saneamento básico para garantir que a perspectiva da população, usuária dos serviços de saneamento, seja considerada na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Saquarema (RJ).

As Leis Federais nº 11.445/2007 e nº 14.026, de 15 de julho de 2020, a qual atualiza o marco legal do saneamento básico estabelecem os requisitos mínimos para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e a descrição dos documentos técnicos a serem apresentados. E, também, pela Política Nacional de Participação Social, que pode ser exercida na definição da agenda governamental, na formulação, execução, acompanhamento, monitoramento e avaliação de programas e políticas públicas. Contempla, ainda a percepção dos diferentes setores da sociedade sobre o Saneamento Básico do município.

Tal determinação atende ao que preconiza o marco regulatório, notadamente, a Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que define as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico, seu Decreto de Regulamentação nº 7.217, de 21 de junho de 2010, bem como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.

Segundo o referido Decreto nº 7.217, "O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto, elaborar os planos de saneamento básico, observada a cooperação das associações representativas e da ampla participação da população e de associações representativas de vários segmentos da sociedade".

Em atendimento a estas normas, foi aplicado um conjunto de ações para que os serviços públicos de saneamento fossem analisados do ponto de vista dos usuários e em seus quatro componentes – abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbana, e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Considerando que o diagnóstico irá subsidiar as etapas subsequentes na



elaboração do PMSB e PMGIRS do município, a inserção da perspectiva dos atores locais nesta etapa torna-se ainda mais importante.

Para a formulação deste DPS foram utilizados métodos quantitativos e qualitativos. A equipe de mobilização e percepção social esteve no município de Saquarema no período de 14 de outubro a 10 de novembro de 2024 para a realização de reuniões participativas e da pesquisa de satisfação da população com relação aos serviços de saneamento ofertados pelo poder público e pelas concessionárias privadas.

14.1 ABRANGÊNCIA DO DPS

Os processos de mobilização social e a pesquisa realizada para o DPS buscaram abranger as diferentes regiões administrativas e distritos, ao longo de todo o território do município, considerando áreas rurais e urbanas.

Para tanto, foram estabelecidos setores de mobilização social, ou seja, subdivisões territoriais planejadas para realização das entrevistas e das reuniões participativas. A divisão setorial foi estabelecida em conjunto com a Comissão de Saneamento e considerou, principalmente, aspectos geográficos, logísticos e de convivência.

Conforme exposto no Plano de Mobilização e Participação Social, o território de Saquarema possui 352,130 km² e está dividido em 03 distritos: Saquarema, Bacaxá e Sampaio Correia. O abairramento definido pela Lei municipal nº 2.405, de 21 de junho de 2023, que institui o Zoneamento, Usos e Ocupações do Solo é o seguinte:

- **1º Distrito – Saquarema:** Areal, Barra Nova, Boqueirão, Centro, Coqueiral, Gravatá, Guarani, Ipitangas, Itaúna, Jardim, Jardim Ipitangas, Leigos, Mombaça, Porto da Roça I, Porto Novo e Vilatur;
- **2º Distrito – Bacaxá:** Água Branca, Alvorada, Asfalto Velho, Aterrado, Bacaxá, Bairro de Fátima, Barreira, Bicuíba, Bonsucesso, Caixa d'Água, Comum, Condado de Bacaxá, Engenho Grande, Madressilva, Morro dos Pregos, Palmital, Parque Marina, Porto da Roça II, Raia, Retiro, Rio d'Areia, Rio Seco, São Geraldo e Verde Vale;



- **3º Distrito – Sampaio Correia:** Basiléa, Jaconé, Rio Mole, Sampaio Correia, Serra do Mato Grosso e Tinguí.

Com isso, três Setores de Mobilização foram estabelecidos em Saquarema.

14.2 OBJETO DO DPS

O objetivo do Diagnóstico de Percepção Social foi de identificar, sistematizar e analisar as percepções sobre saneamento básico e sobre a atuação do poder público e das concessionárias nestes serviços do ponto de vista do usuário.

Segundo o Termo de Referência, os objetivos da Participação Social na fase de Diagnóstico Técnico são considerar:

- As percepções sociais e conhecimentos a respeito do Saneamento;
- As características locais e a realidade prática das condições econômico-sociais e culturais;
- A realidade prática local das condições de saneamento e saúde em complemento às informações técnicas levantadas ou fornecidas pelos prestadores de serviços; e
- As formas de organização social da comunidade local.

14.3 METODOLOGIA PARA O DIAGNÓSTICO DE PERCEPÇÃO SOCIAL

A construção do Diagnóstico de Percepção Social deu-se com a utilização conjunta de metodologias qualitativas e quantitativas. Para a pesquisa quantitativa foram utilizados métodos de documentação direta, com o levantamento de dados primários no próprio município através de reuniões técnicas com a Comissão de Saneamento e, complementarmente, com coleta de dados por autopreenchimento de questionários *online*, por meio do aplicativo de comunicação direta da população com o poder público municipal, Colab, assim como por um link da rede mundial de computadores - <https://consultas.colab.re/diagnosticopmsb>.

A pesquisa *online*, do ponto de vista metodológico, é semelhante às pesquisas realizadas utilizando questionários de autopreenchimento ou por telefone. Uma das



vantagens do ponto de vista do respondente é a conveniência, pois possibilita o preenchimento no tempo e local de preferência do respondente. Outro aspecto positivo é a facilidade e velocidade de coleta e tabulação dos dados. Importante ressaltar que a pesquisa foi amplamente divulgada pelos grupos de trabalho local do Plano Municipal de Saneamento Básico para a população do município, tendo ainda divulgação nas frotas de ônibus municipais com a fixação de cartazes.

Para pesquisa qualitativa foi escolhido um método amplamente utilizado para diagnósticos de percepção ambiental, o DRP, ou Diagnóstico Rápido Participativo.

14.4 PESQUISA QUANTITATIVA

Ao longo do período disponível para as respostas virtuais disponibilizadas, 100 questionários foram respondidos.

14.4.1 Universo

O universo da pesquisa compreende a totalidade habitantes do município de Saquarema, ou seja, 89.559 habitantes, segundo censo IBGE 2022.

14.4.2 Amostra

A amostra é a parcela do universo que foi convenientemente selecionada para a pesquisa. A amostra utilizada na pesquisa foi de 100 pessoas, considerando um erro padrão de 8% e uma margem de confiança de 90%. Calculados a partir do uso de ferramenta *online*, (SANTOS, Glauber Eduardo de Oliveira. Cálculo amostral: calculadora on-line). Disponível em: <<https://pt.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>>. Acesso em: novembro de 2024.

O Erro amostral é a diferença entre o valor estimado pela pesquisa e o valor real e a Margem de confiança é a probabilidade de que o erro amostral efetivo seja menor do que o erro amostral admitido pela pesquisa.



O método de seleção da amostra aplicado à pesquisa combinou a amostragem por área com amostragem aleatória simples, uma vez que a aplicação e disponibilização dos questionários abrangeram todos os setores de mobilização.

14.4.3 Instrumental

Foi elaborado um questionário para coleta de dados sobre as percepções sobre saneamento básico nos componentes - abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, e drenagem e manejo das águas pluviais urbana. O questionário foi organizado em 9 seções, a saber:

- I. Identificação do respondente (Dados pessoais);
- II. Identificação de localização geográfica (local de residência);
- III. Percepções gerais sobre o seu município e o saneamento básico;
- IV. Sobre o abastecimento de água;
- V. Sobre o esgotamento sanitário;
- VI. Sobre a drenagem;
- VII. Sobre a coleta e tratamento dos resíduos sólidos;
- VIII. Impactos da falta de saneamento básico na saúde pública da população;
- IX. Satisfação geral com os serviços de saneamento.

O questionário não traz perguntas dissertativas, possui 58 perguntas entre perguntas fechadas, de múltipla escolha, cruzadas ou dicotômicas. Também são utilizadas perguntas de avaliação para emissão de julgamento em escala de intensidade com 05 graus (Totalmente Insatisfeito; Insatisfeito; Nem satisfeito, Nem insatisfeito; Satisfeito; Totalmente Satisfeito).

14.5 PESQUISA QUALITATIVA

A pesquisa qualitativa foi desenvolvida durante as oficinas participativas, conforme definidas no item 9.3 do Plano de Mobilização e Participação Social e funcionaram como fórum de participação dos diversos setores sociais na etapa de diagnóstico. Foram

realizadas três oficinas, sendo uma por setor de mobilização. Foi reunido um total de 84 pessoas participantes nesses eventos públicos, sendo 30 em Saquarema, 24 em Bacaxá e 30 em Sampaio Correia.

As reuniões foram abertas com a explanação inicial dos objetivos e da importância da participação popular na elaboração do PMSB, os componentes do Saneamento Básico e, em seguida, foi realizado o Diagnóstico Rápido Participativo (DRP).

Tabela 51: Oficinas Participativas.

Setor de mobilização	Local	Número de Participantes	Número de Grupos de Discussão
Saquarema	Colégio Municipal Gustavo Campos da Silveira	30	4
Bacaxá	Centro de Capacitação Profissional Vinicius Vidal França	24	1
Sampaio Correia	Escola Municipal Ismenia de Barros Barroso	30	4

O Diagnóstico Rápido Participativo – DRP é uma metodologia amplamente utilizada em estudos de percepção ambiental. A técnica permite o levantamento de informações e o conhecimento da realidade de uma localidade, do ponto de vista de seus próprios membros. Nela um mediador ou a equipe que de facilitadores promove a reflexão em torno de temas específicos e a projeção de cenários futuros.

Esta técnica de diagnóstico é voltada para planos e programas que utilizam sistema de planejamento participativo e nela são privilegiados os dados qualitativos obtidos diretamente dos atores sociais envolvidos. O objetivo foi compreender junto ao público suas percepções a respeito das potencialidades e problemas sanitários locais, além de suas práticas e demandas ligadas a saneamento, de forma a permitir que o processo de diagnóstico dialogue com os saberes das comunidades locais.

Organizados em grupos, os participantes foram convidados a refletirem sobre os problemas sanitários da localidade onde eles estão inseridos através da atividade de DRP



denominada Oficina do Futuro. As bases metodológicas desta oficina foram originalmente criadas pela ONG Instituto Ecoar e utilizada pelo Ministério da Educação e Ministério do Meio Ambiente no Programa “Vamos Cuidar do Brasil com as Escolas” para a Construção de Agenda 21 na Escola e na formação de Comissões de Meio Ambiente e Qualidade de Vida (COM-VIDA).



14.6 RESULTADOS

14.6.1 Sistematização das informações obtidas na Pesquisa Quantitativa

As Tabelas e gráficos apresentados a seguir trazem a síntese das respostas apresentadas pelos entrevistados às perguntas constantes do questionário quantitativo, em especial dos componentes Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário e Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbana. O diagnóstico de percepção de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos está apresentado no Diagnóstico Técnico Participativo específico.

- **Distribuição dos entrevistados por domicílio (Rural x Urbano)**



Onde você mora?

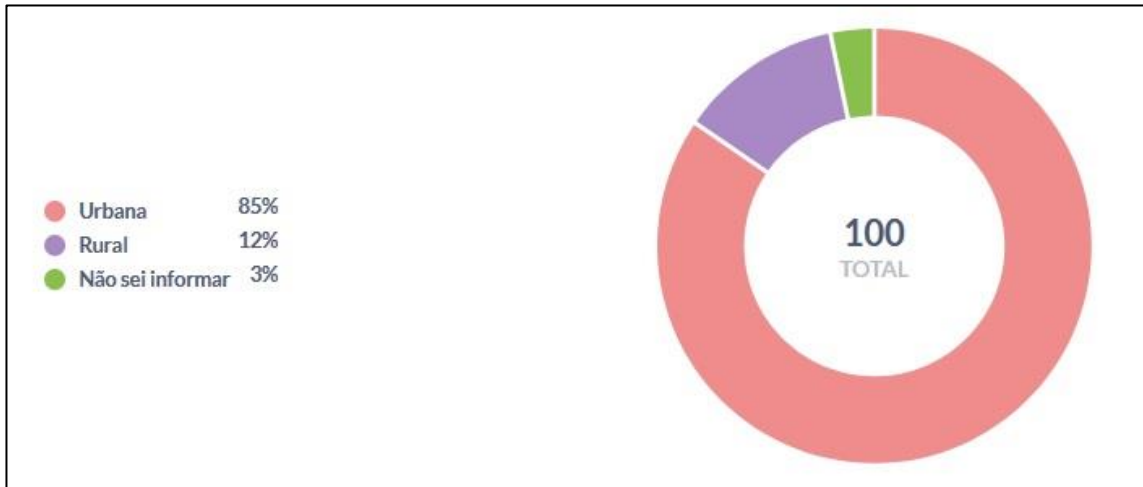


Figura 123: Área moradia.

• **Percepção gerais sobre o seu município e o saneamento básico**

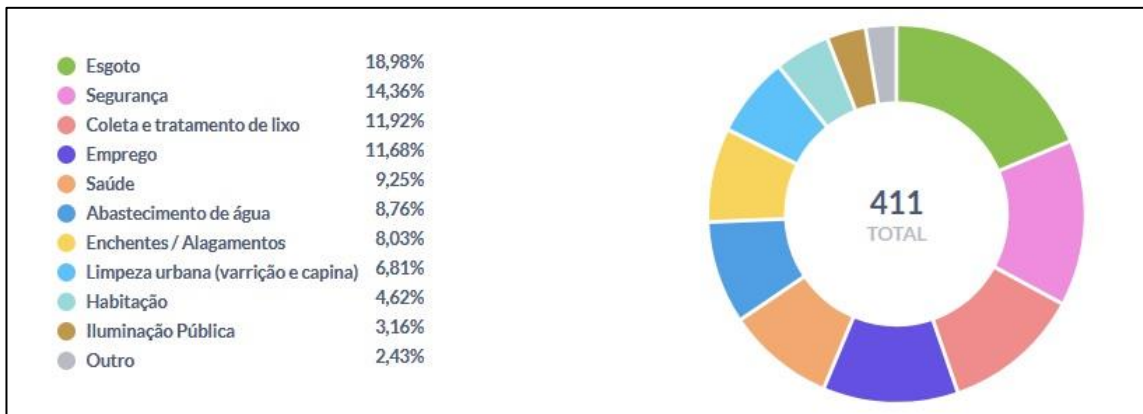


Figura 124: Principais Problemas no município.



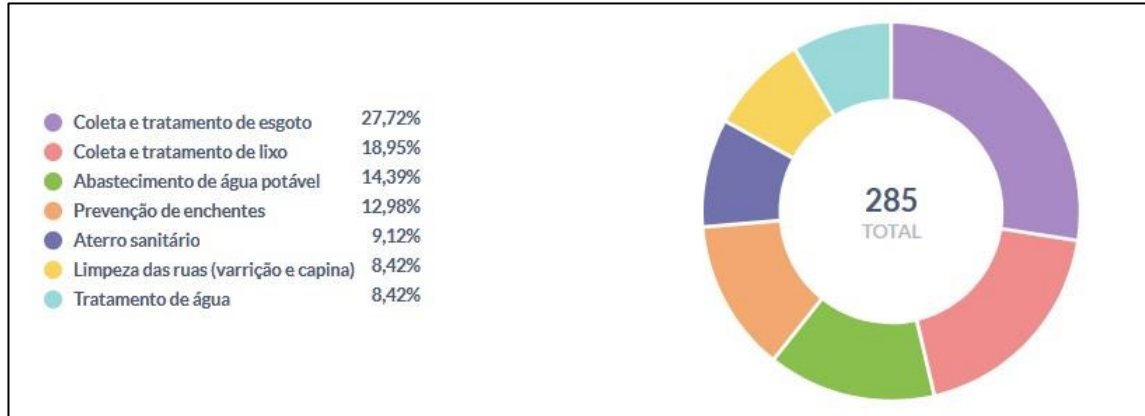


Figura 125: Serviços Mais Importantes para Melhoria do Município.

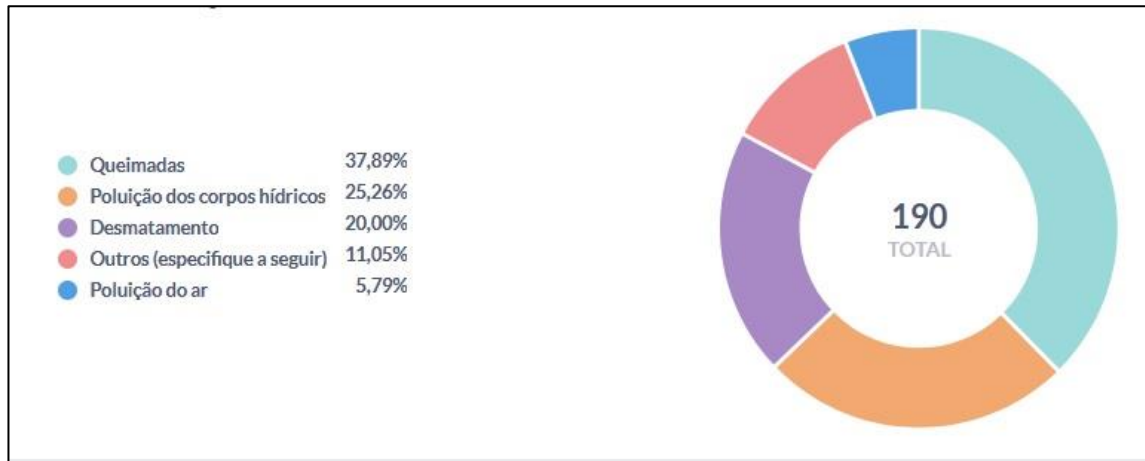


Figura 126: Principais problemas ambientais.

• **Sobre Abastecimento de Água Potável**



Figura 127: Fonte da Água.



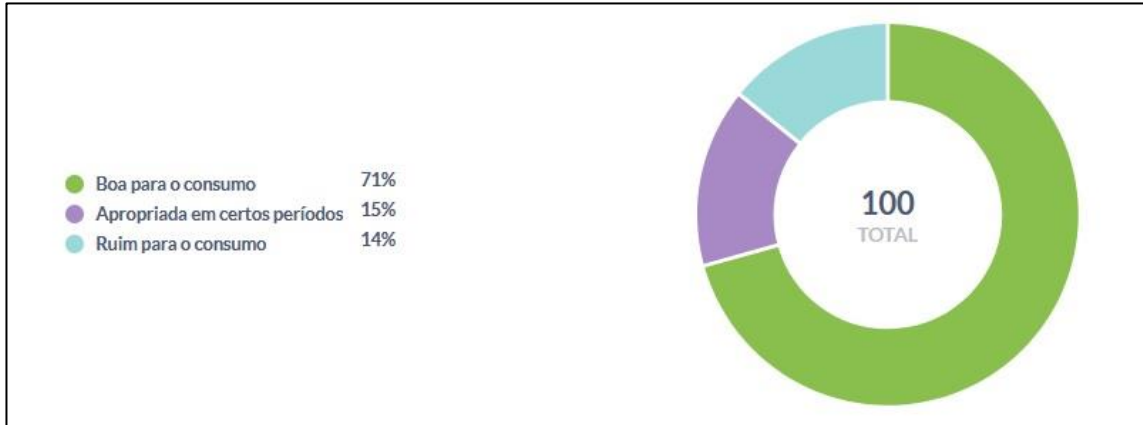


Figura 128: Qualidade da Água para Consumo



Figura 129: Tratamento Doméstico de Água.

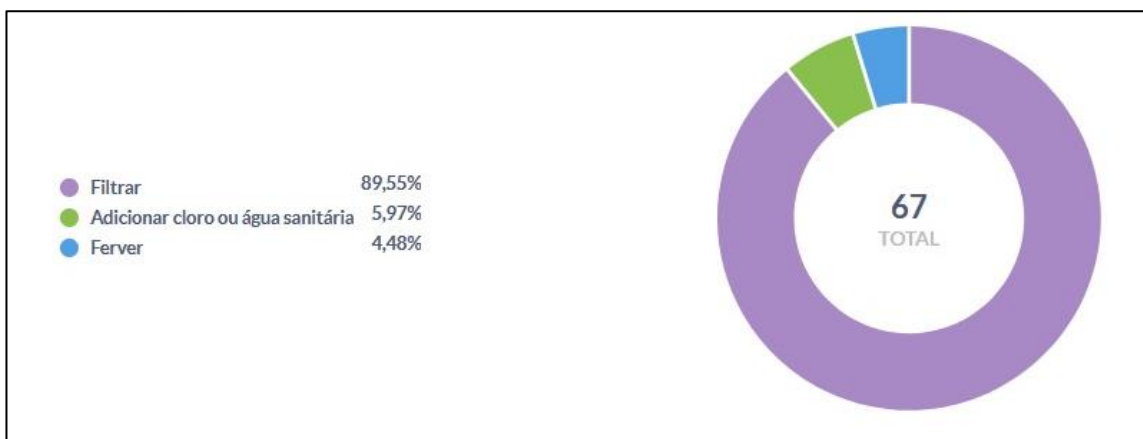


Figura 130: Tipos de Tratamento Doméstico de Água.





Figura 131: Armazenamento Doméstico de Água.



Figura 132: Tipos de Armazenamento Doméstico de Água.



Figura 133: Presença de Hidrômetro.





Figura 134: Continuidade no Abastecimento de Água.



Figura 135: Ausência no Abastecimento de Água.



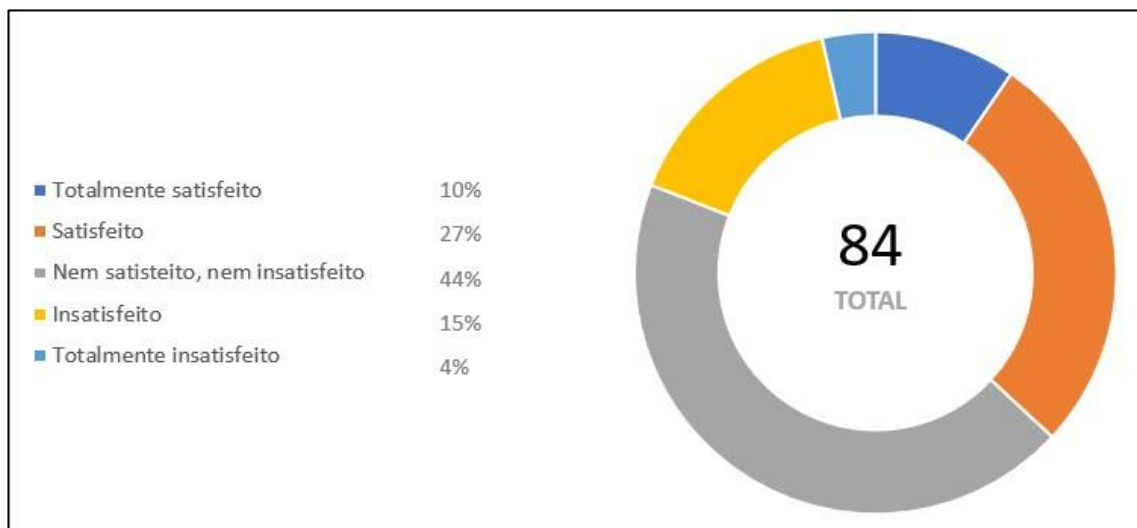


Figura 136: Frequência semanal no Abastecimento de Água.

- **Sobre Esgotamento Sanitário**

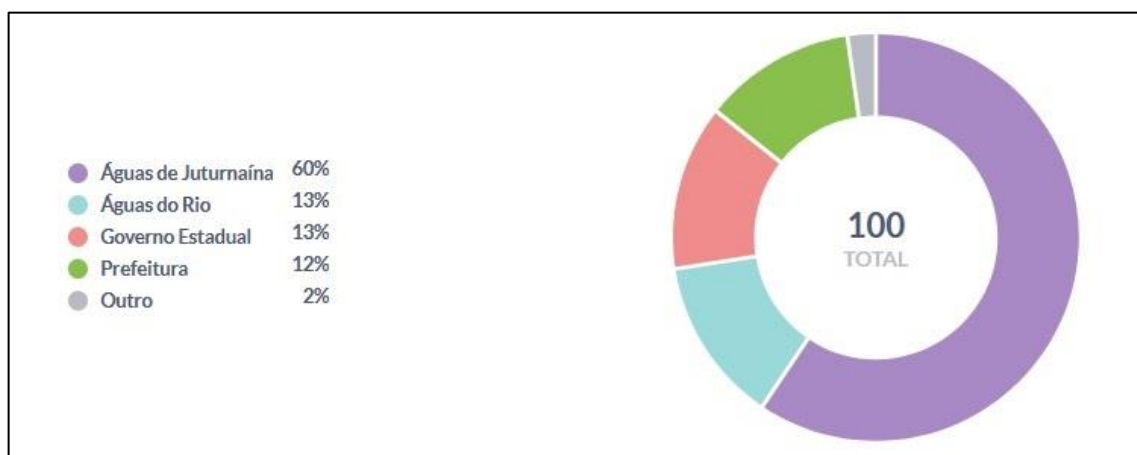


Figura 137: Responsável pela Coleta e Tratamento do Esgoto.





Figura 138: Existência de Banheiro ou Sanitário.



Figura 139: Quantidade de Banheiros.

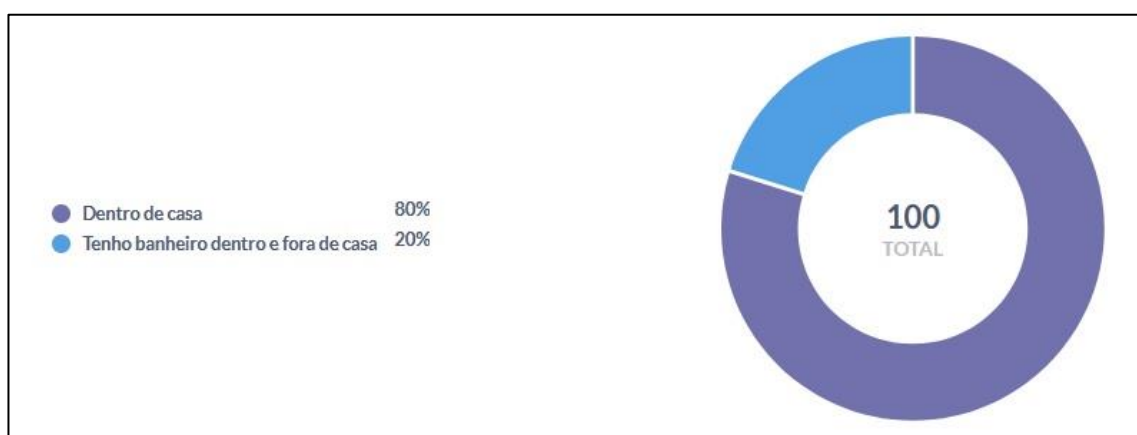


Figura 140: Localização dos Banheiros.





Figura 141: Destino dos Dejetos do Banheiro ou Sanitário.

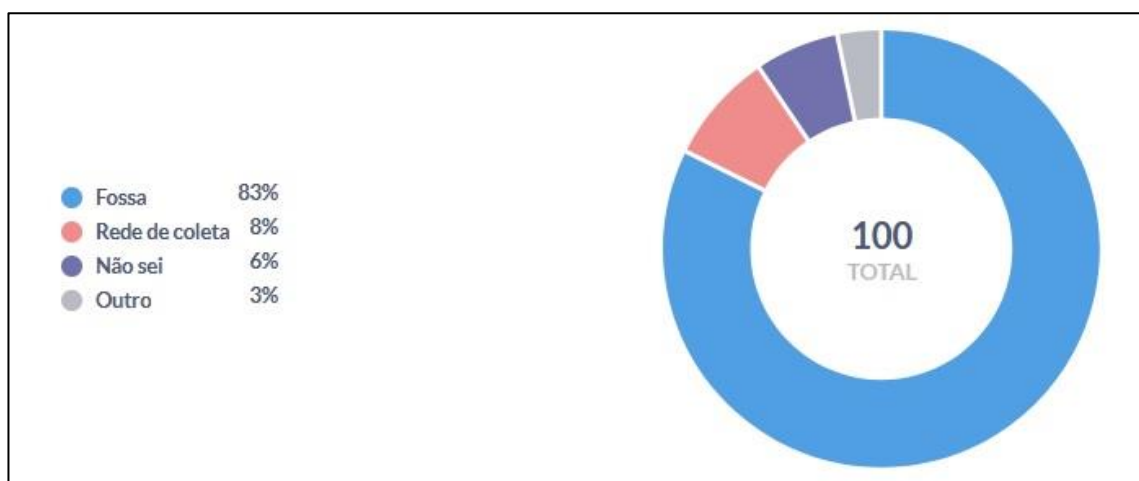


Figura 142: Destino de Efluentes de Limpeza Doméstica.



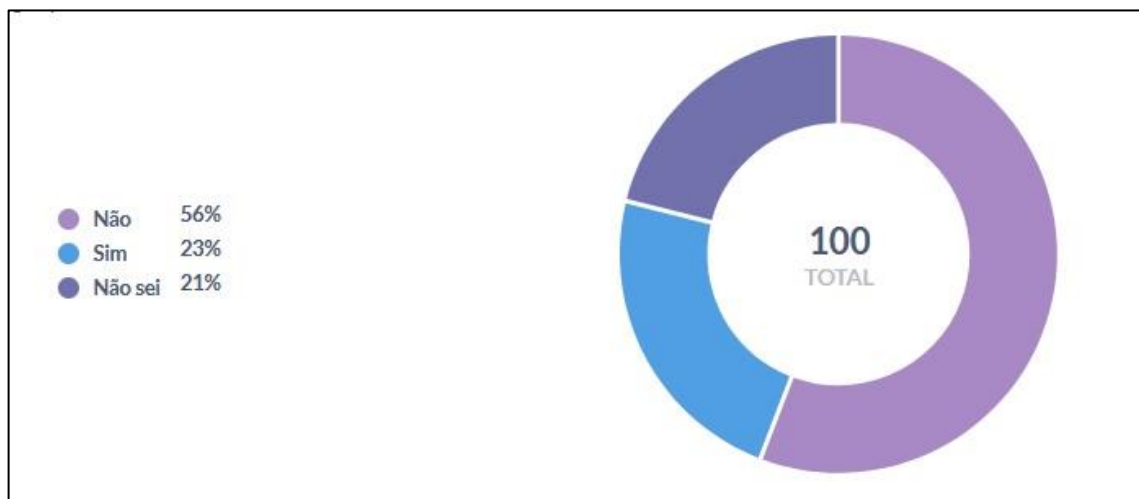


Figura 143: Pontos de vazamento de esgoto próximos a residência.



Figura 144: Desconforto atmosférico pelo vazamento de esgoto.



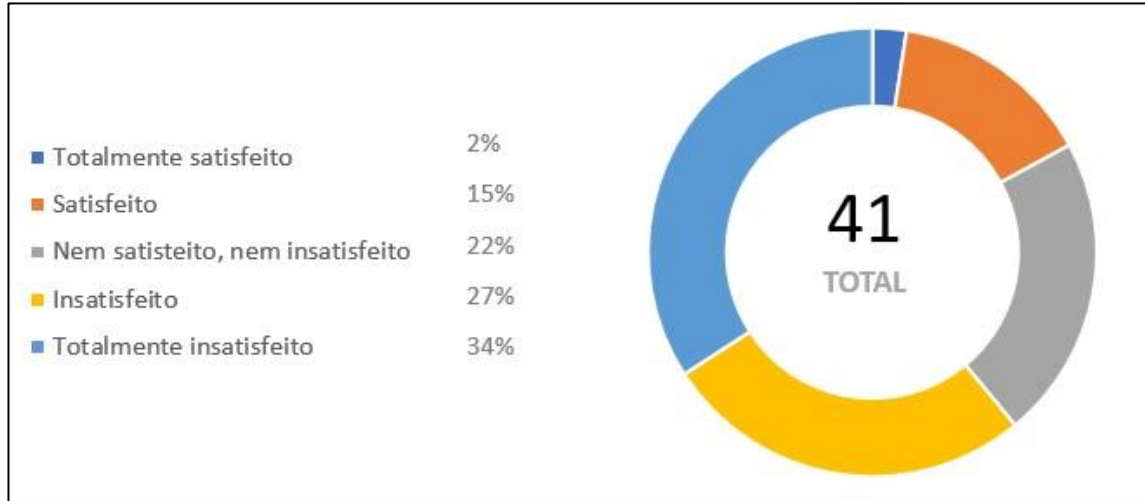


Figura 145: Avaliação na prestação do Esgotamento Sanitário.

- **Sobre Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas**



Figura 146: Tipo de Pavimentação da rua.



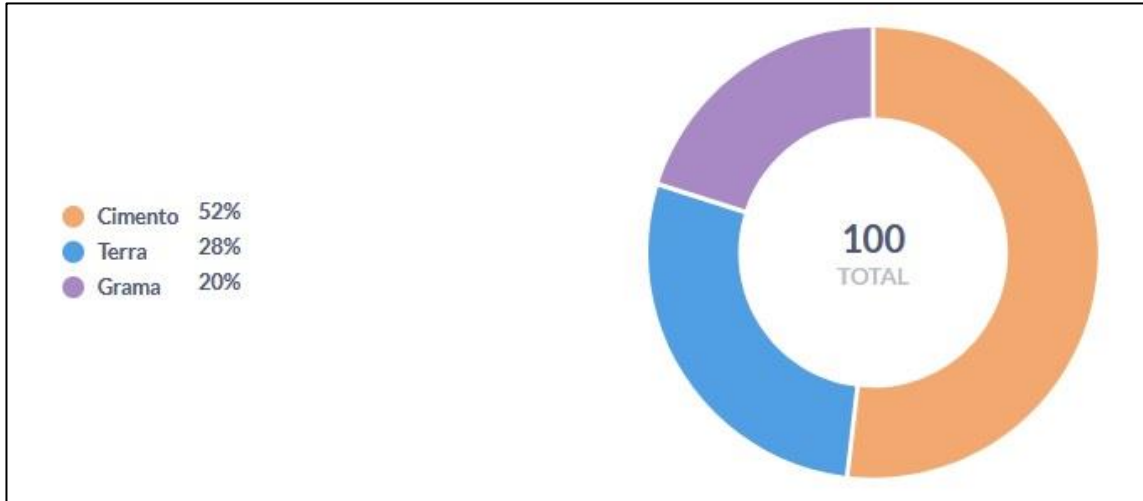


Figura 147: Tipo de Pavimentação do Passeio.

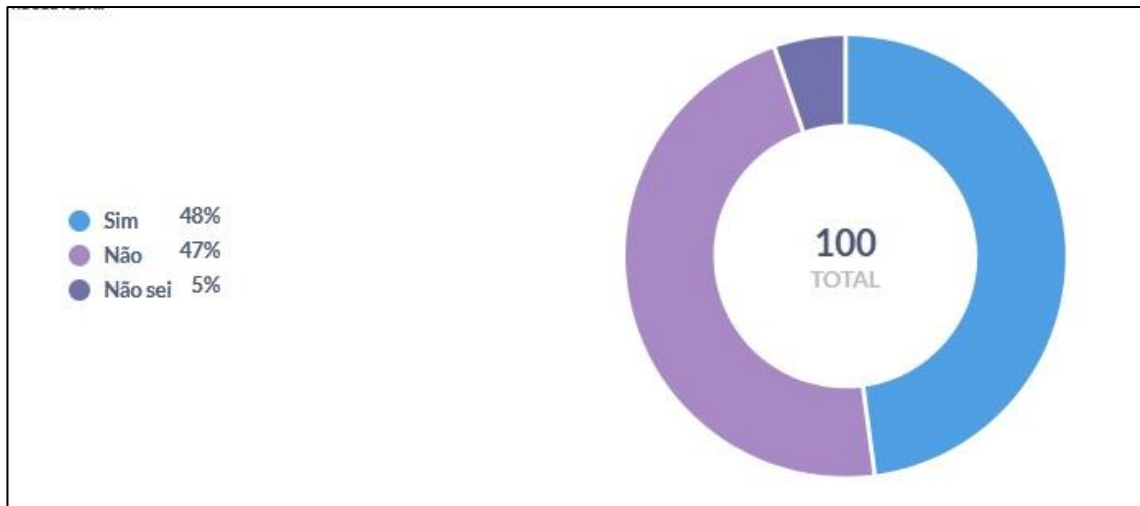


Figura 148: Existência de Equipamentos de Drenagem.

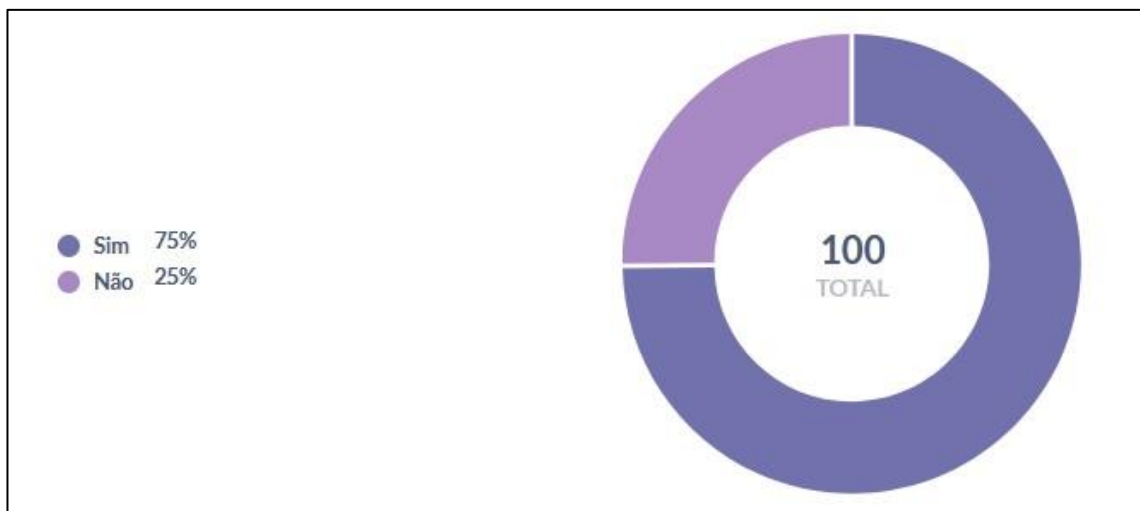


Figura 149: Ocorrência de Alagamentos.





Figura 150: Ocorrência de Erosão.

- **Sobre Saúde Pública**



Figura 151: Doença acometida pela ausência de saneamento básico.



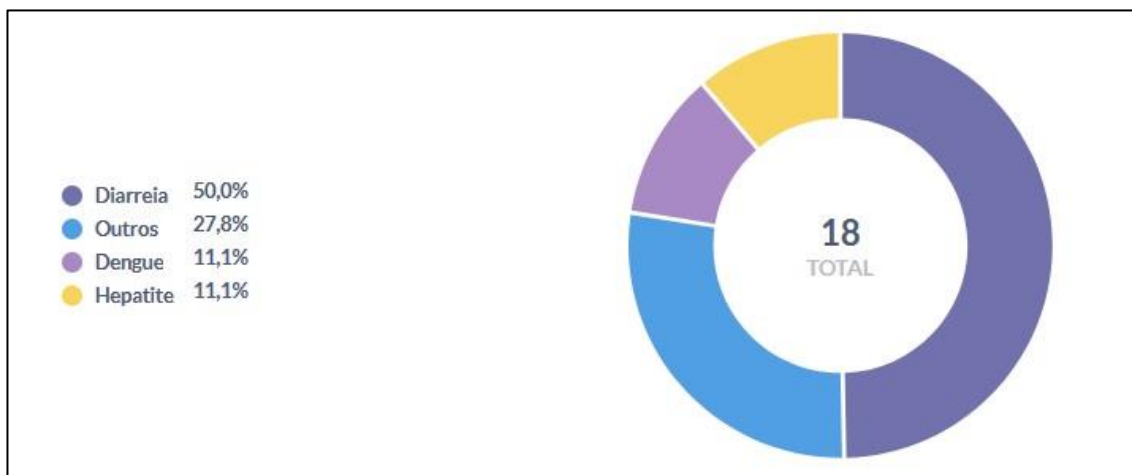


Figura 152: Tipologia de Doenças

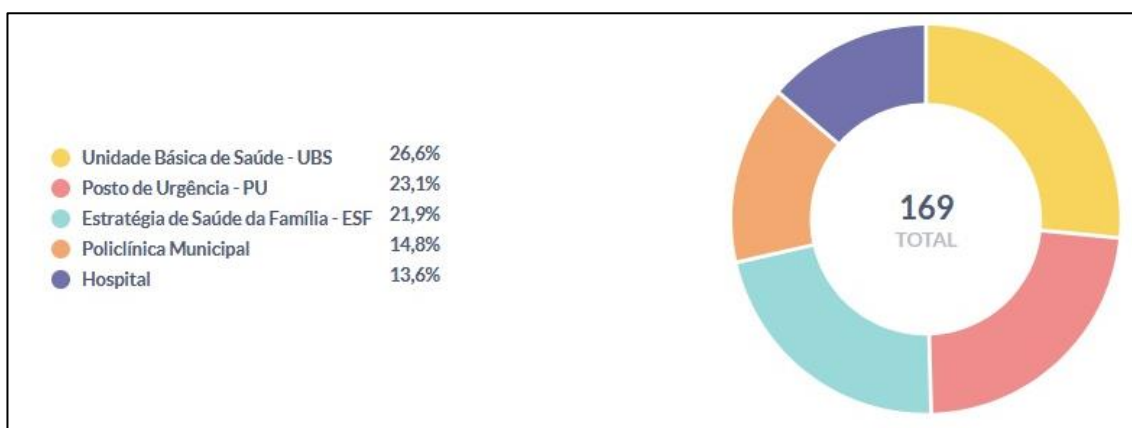


Figura 153: Unidades de Saúde referenciais para População.



Figura 154: Unidades de Saúde atendem a demanda da População.



14.6.2 Sistematização das informações obtidas na Pesquisa Qualitativa

As informações levantadas através do DRP foram organizadas segundo os componentes do saneamento retratado, a saber: Abastecimento de Água Potável; Esgotamento Sanitário; e Drenagem e Águas Pluviais Urbana. No município de Saquarema, a dinâmica foi aplicada nas oficinas participativas realizadas, sendo a síntese dos resultados obtidos por componente apresentada.

14.6.3 Componente abastecimento de água potável

Perspectivas

A partir da tabulação dos dados fez-se uma síntese dos aspectos levantados sobre o abastecimento de água. Em termos de perspectiva ideal para esse eixo, o grupo de discussão pontuou:

- Sistema de captação de água mais próximo;
- Rio Bacaxá despoluído e protegido;
- Implantação de Áreas de Preservação Permanente no entorno dos rios;
- Conscientização e educação ambiental para a proteção dos rios;
- Captação de águas pluviais para reuso;
- 0% de desperdício (perda) ao longo da rede de distribuição;
- 100% da população atendida;
- Educação ambiental de forma interdisciplinar nos currículos das escolas;
- Incentivo ao uso de sistemas separados, como exemplo IPTU Verde;
- Concessionárias comprometidos com o bem-estar da população;
- Redução da intermitência;
- Arborização na cidade para melhorar a qualidade da água subterrânea e a drenagem;
- Sociedade conscientizada para o uso consciente da água.



Desafio ou obstáculos

Os empecilhos apontados pela população para que haja a melhoria do abastecimento de água no município foram:

- Captação de água inadequada no Rio Bacaxá;
- Falta de conscientização ambiental;
- Captação de águas pluviais para reuso residencial praticamente inexistente;
- Perda na distribuição da água;
- Sistema de ouvidoria precária das concessionárias;
- Falta de manutenção da rede de distribuição, bem como do sistema de monitoramento básico pelas concessionárias;
- Baixo interesse social e engajamento do poder público.

Ações

A partir da tabulação dos dados fez-se uma síntese dos aspectos levantados sobre o abastecimento de água. Em termos de ações para se sobrepor os empecilhos para a concretização das vontades ou metas, o grupo de discussão, neste caso, também indicou os seguintes pontos:

- Arborizar as margens dos rios em Saquarema para garantir melhor qualidade da água;
- Institucionalizar a Educação Ambiental nas escolas e em espaços sociais;
- Incentivar o IPTU Verde no município;
- Implementar a manutenção preventiva e um sistema de monitoramento pelas concessionárias.
- Atingir o marco regulatório do saneamento;
- Incorporar as tecnologias sociais coletivas na área rural de Saquarema.



14.6.4 Componente Esgotamento Sanitário

Perspectiva

A partir da tabulação dos dados fez-se uma síntese dos aspectos levantados sobre o esgotamento sanitário, cujas perspectivas ideais discutidas foram:

- 100% de rede separativa na área urbana;
- Saneamento Ecológico na área rural;
- 100% de tratamento nas estações no geral;
- 100% de reaproveitamento de resíduo das estações de tratamento de esgoto;
- Moradia digna para a população com instalação de banheiros;
- Investimento em novas tecnologias para tratamento de esgoto;
- 100% de rede coletora encaminhada para o tratamento;
- Fiscalização efetiva das ligações clandestinas;
- Despoluição dos rios e lagoas da região;
- Tarifação justa pelo serviço prestado pelas concessionárias.

Desafio ou obstáculos

Em termos de desafios ou obstáculos para a concretização das vontades ou metas, os grupos de discussão indicaram os seguintes aspectos:

- Pouca rede separativa existente no município;
- Falta de incentivos de práticas ecológicas;
- Falta de informação sobre o uso de saneamento ecológico;
- Falta de controle dos efluentes das ETEs;
- Falta de destino adequado das ETEs;
- Precariedade das moradias;
- Falta de investimentos e estímulos ao uso das novas tecnologias.



Ações

Em termos de ações para se sobrepor os empecilhos para a concretização das vontades ou metas, os grupos de discussão indicaram os seguintes pontos:

- Atingir o marco regulatório do saneamento básico, conforme definido pela legislação;
- Implantar programas de educação ambiental e outros específicos;
- Integrar as secretarias municipais para se efetivar as metas estabelecidas no PMSB;
- Fomentar o financiamento do urbanismo verde;
- Implementar o monitoramento adequado, de acordo com a legislação vigente;
- Incentivar as boas práticas de esgotamento com incentivos tecnológicos
- Implementar programas de melhoria nas moradias, como ATHIS (Assessoria Técnica de Habitação de Interesse Social);
- Financiar investimento em esgoto pelo poder público.

14.6.5 Componente Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbana

Perspectivas

Em termos de perspectivas ideais para esse componente, os grupos de discussão indicaram os seguintes pontos:

- Jardins e pisos drenantes no município;
- Arborização nas vias e equipamento públicos;
- Programa de revitalização arbórea nas margens dos canais;
- Melhoria nos sistemas de gradeamento nas vias públicas;
- Telhados verdes para absorção e reuso da água;
- Educação ambiental nas comunidades que habitam ao redor dos corpos hídricos;
- Galerias de rede pluvial com maior vazão;
- Cidade Verde, de acordo com o conceito ESG;
- Piso intertravado;
- Limpeza regular dos bueiros e bocas de lobo;



- Indicadores de desempenho da drenagem mais transparentes.

Desafio ou obstáculos

Em termos de empecilho para a concretização das vontades ou metas da drenagem, os grupos de discussão indicaram os seguintes aspectos:

- Alagamentos nos três distritos de Saquarema;
- Erosão costeira no bairro de Barra Nova;
- Erosão de encostas em Sampaio Correia;
- Falta de bueiros e bocas de lobo na maior parte do município;
- Ausência de asfaltamento adequado no município;
- Ocupação irregular em diversos bairros de Saquarema;
- Falta de perspectiva futura pelo agravamento dos eventos climáticos pelo poder público.

Ações

Em termos de ações para se sobrepor os empecilhos para a concretização das vontades ou metas, os grupos de discussão indicaram as seguintes atividades:

- Implantar programas de educação ambiental nos âmbitos formal e informal;
- Prevenir alagamentos na cidade com obras executadas pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Obras;
- Evitar a ocupação irregular em Saquarema;
- Estimular programas de conscientização da população para não desmatar e não jogar lixo nas ruas;
- Diagnosticar os locais propensos a inundações para se instalar jardins de drenantes, favorecendo a infiltração e reduzindo o escoamento superficial;
- Revisar os planos de ação para evitar inundações e alagamento com frequência quinquenal.



14.7 CONSIDERAÇÕES GERAIS

14.7.1 Pontos negativos e positivos sobre os serviços de saneamento básico

Tabela 52: Pontos positivos e negativos.

Componente	Pontos Negativos	Pontos Positivos
Abastecimento de água potável	Captação de água inadequada no Rio Bacaxá; Falta de conscientização ambiental; Captação de águas pluviais para reuso residencial praticamente inexistente; Perda na distribuição da água; Sistema de ouvidoria precária das concessionárias; Falta de manutenção da rede de distribuição, bem como do sistema de monitoramento básico pelas concessionárias; Baixo interesse social e engajamento do poder público.; Intermitência no fornecimento de água	Majoria da população considera a qualidade da água apropriada para o consumo.
Esgotamento sanitário	Pouca rede separativa existente no município; Falta de incentivos de práticas ecológicas; Falta de informação sobre o uso de saneamento ecológico; Falta de controle dos efluentes das ETEs; Falta de destino adequado das ETEs; Precariedade das moradias; Falta de investimentos e estímulos ao uso das novas tecnologias; Falta de rede coletora sob responsabilidade das concessionárias.	Não foram identificadas perspectivas positivas.
Drenagem e manejo de águas pluviais urbana	Falta de limpeza dos bueiros, falta de instalação de bueiros e bocas-de-lobo, falta de recursos, desmatamento, falta de conscientização das pessoas, falta de equipamentos públicos.	Não foram identificadas perspectivas positivas.



- **Proposições**

Os participantes foram solicitados a propor soluções para deficiências identificadas. Conforme apresentado na Tabela a seguir.

Tabela 53: Proposições.

Proposições	
Abastecimento de água potável	Arborizar as margens dos rios em Saquarema para garantir melhor qualidade da água; Institucionalizar a Educação Ambiental nas escolas e em espaços sociais; Incentivar o IPTU Verde no município; Implementar a manutenção preventiva e um sistema de monitoramento pelas concessionárias; Atingir o marco regulatório do saneamento; Incorporar as tecnologias sociais coletivas na área rural de Saquarema.
Esgotamento sanitário	Atingir o marco regulatório do saneamento básico, conforme definido pela legislação; Implantar programas de educação ambiental e outros específicos; Integrar as secretarias municipais para se efetivar as metas estabelecidas no PMSB; Fomentar o financiamento do urbanismo verde; Implementar o monitoramento adequado, de acordo com a legislação vigente; Incentivar as boas práticas de esgotamento com incentivos tecnológicos; Implementar programas de melhoria nas moradias, como ATHIS (Assessoria Técnica de Habitação de Interesse Social); Financiar investimento em esgoto pelo poder público.
Drenagem e manejo de águas pluviais urbana	Implantar a educação ambiental nos âmbitos formal e informal; Prevenir alagamentos na cidade com obras executadas pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Obras; Evitar a ocupação irregular em Saquarema; Estimular programas de conscientização da população para não desmatar e não jogar lixo nas ruas; Diagnosticar os locais propensos a inundações para se instalar jardins de drenantes, se tornando políticas públicas; Revisar os planos de ação para evitar inundações e alagamento com frequência quinzenal.



14.7.2 Considerações gerais e análise dos resultados do DPS

A maioria da população atribui às concessionárias privadas a responsabilidade pelo serviço de abastecimento de água potável (73%), porém 25% atribuem ao poder público. No caso do esgotamento sanitário, 47% dos entrevistados atribuem a responsabilidade à Prefeitura e 11% ao Governo Estadual, mesmo que a coleta e tratamento de esgoto seja responsabilidade das concessionárias, sendo 37% das respostas assim atribuídas, e 5% não souberam responder.

Quanto à drenagem, 95% dos entrevistados atribuem a responsabilidade à Prefeitura, enquanto outros 4% atribuem à concessionária Águas de Juturnaíba.

Os resultados apurados na pesquisa quantitativa permitem concluir que, de modo geral, os serviços Coleta e tratamento do esgoto e Coleta de lixo, foram bem avaliados pela população. Por outro lado, Limpeza das ruas e Drenagem urbana, apresentam problemas, segundo a avaliação dos usuários. Foram apontados como principais problemas do município de Saquarema a falta de esgotamento sanitário (18,98%), Segurança (14,36%), Coleta e tratamento de lixo (11,92%) e Emprego (11,68%), o que evidencia que os serviços de saneamento básico prestados no município são problemáticos. Esta avaliação negativa se repetiu na pesquisa qualitativa. Importante salientar que as análises referentes à prestação do abastecimento de água e esgotamento sanitário demonstram a insatisfação dos usuários, em especial o esgotamento. Essas percepções reforçam dos dados obtidos nas análises e visitas técnicas registradas apresentadas neste documento, o que corrobora com a recomendação de ampliação desses serviços.

Os dados extraídos das pesquisas qualitativa e quantitativa serão balizadores e contraponto das análises e levantamentos técnicos apresentados ao longo de todo o Diagnóstico Técnico Participativo sendo, igualmente, consideradas nas proposições de encaminhamentos, recomendações técnicas e intervenções de melhoria de cada um dos componentes do saneamento básico em Saquarema.



O Diagnóstico de Percepção Social (DPS) é um componente do Diagnóstico Técnico Participativo (DTP), que tem como objetivo levantar as percepções dos diversos setores da sociedade sobre saneamento básico para garantir que a perspectiva da população, usuária dos serviços de saneamento, seja considerada na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Saquarema (RJ).

O Termo de Referência nº 01/2023 para Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Saquarema, estabelece os requisitos mínimos para a elaboração do PMSB e a descrição dos documentos técnicos a serem apresentados, bem como pelas Leis Federais nº 11.445/2007 e nº 14.026, de 15 de julho de 2020, a qual atualiza o marco legal do saneamento básico. E, também, pela Política Nacional de Participação Social, que pode ser exercida na definição da agenda governamental, na formulação, execução, acompanhamento, monitoramento e avaliação de programas e políticas públicas. Contempla, ainda a percepção dos diferentes setores da sociedade sobre o Saneamento Básico do município.

Tal determinação atende ao que preconiza o marco regulatório, notadamente, a Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que define as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico, seu Decreto de Regulamentação nº 7.217, de 21 de junho de 2010, bem como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.

Segundo o referido Decreto nº 7.217, "O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto, elaborar os planos de saneamento básico, observada a cooperação das associações representativas e da ampla participação da população e de associações representativas de vários segmentos da sociedade".

Em atendimento a estas normas, foi aplicado um conjunto de ações para que os serviços públicos de saneamento fossem analisados do ponto de vista dos usuários e em seus quatro componentes – abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbana, e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Considerando que o diagnóstico irá subsidiar as etapas subsequentes na



elaboração do PMSB e PMGIRS do município, a inserção da perspectiva dos atores locais nesta etapa torna-se ainda mais importante.

Para a formulação deste DPS foram utilizados métodos quantitativos e qualitativos. A equipe de mobilização e percepção social esteve no município de Saquarema no período de 14 de outubro a 10 de novembro de 2024 para a realização de reuniões participativas e da pesquisa de satisfação da população com relação aos serviços de saneamento ofertados pelo poder público e pelas concessionárias privadas.



15 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SAQUAREMA – RJ – Serenco 2013

Prefeitura de Saquarema. Mapas dos distritos.

AZEVEDO NETO, J. M.; FERNANDEZ, M. F. Manual de Hidráulica, 9ª edição. São Paulo: Blucher, 2015. 410p.

BRASIL. Lei nº 13.0005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Brasília, 2014.

IBGE. Atlas de saneamento: abastecimento de água e esgotamento sanitário - 3ª edição. Rio de Janeiro, 2021.

IBGE. Censo Demográfico 2010. Disponível em:

IBGE. Diretoria de Pesquisas, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – Abastecimento de água e Esgotamento Sanitário 2017.

IBGE. Salário médio mensal dos trabalhadores formais: Cadastro Central de Empresas 2019. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

IBGE. População – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao.html>. Acesso em: 14 de março de 2022.

IBGE. Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019.

INEA. Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro: subsídios ao planejamento territorial. Instituto Estadual do Meio Ambiente. 2018.

INEA. Índice de Qualidade de Água (IQA) – National Sanitation Foundation (NSF) – Metodologia. 2019. Disponível em: www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/04/IQA-NSF-Metodologia-Qualidade-de-%C3%81gua.pdf.

INEA. O Estado do Ambiente - Indicadores Ambientais do Rio de Janeiro - 2010. Rio de Janeiro, 2011.

INEA. Relatório de Vistoria nº GELANIRVT 15/2021. Instituto Estadual do Meio Ambiente. Rio de Janeiro, 2021.

SNIS. Série Histórica. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. Ministério do Desenvolvimento Regional, 2022. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em 21 de mar. de 2022.

TSUTIYA, M. T e SOBRINHO P. A.. Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário, 3ª edição. Rio de Janeiro: ABES Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e ambiental, 2011. 547p.

SNIS (2012). Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Série Histórica. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>

PNUD. Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/> . Acesso em 29 de março de 2023

IBGE. População – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao.html>. Acesso em: 29 de março de 2023.

CBHMEDIOPARAIBA. Atlas Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul. Disponível: www.cbhmedioparaiba.org.br/conteudo/atlas-CBH-MPS.pdf. Acesso em 02 de abril de 2023.



IBGE. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj>. Acesso em 29 de março de 2023.

INEA. Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro Subsídios ao planejamento e ordenamento territorial Disponível: http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/Livro_Atlas-dos-Mananciais-de-Abastecimento-do-Estado-do-Rio-de-Janeiro.pdf. Acesso 02 de abril de 2023

PLANO DIRETOR MUNICÍPIO DE SAQUAREMA /RJ

PLANO DE CONTINGÊNCIA DA DEFESA CIVIL DO MUNICÍPIO DE SAQUAREMA/RJ

SNIS. Série Histórica. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. Ministério do Desenvolvimento Regional, 2022. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>.

CONSORCIO INTERMUNICIPAL LAGOS SÃO JOÃO, Plano da Bacia Hidrográfica da Região dos Lagos e do Rio São João, jun2005-.

SNIS. Série Histórica. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. Ministério do Desenvolvimento Regional, 2022. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>.



Anexo 1 - Evolução Populacional Do Distrito De Saquarema

Evolução Populacional - Saquarema				
Ano	Aritmético	Geométrico	Decrescente	Logístico
2010	26,932	26,932	26,932	26,932
2011	27,258	27,415	27,126	27,062
2012	27,589	27,906	27,322	27,192
2013	27,923	28,406	27,519	27,323
2014	28,262	28,915	27,718	27,454
2015	28,604	29,433	27,918	27,587
2016	28,951	29,960	28,119	27,719
2017	29,302	30,497	28,322	27,853
2018	29,657	31,043	28,527	27,987
2019	30,016	31,599	28,733	28,122
2020	30,380	32,165	28,940	31,125
2021	30,748	32,742	29,149	31,275
2022	31,964	31,964	31,125	31,964
2023	32,351	32,537	31,350	32,118
2024	32,744	33,120	31,576	32,273
2025	33,140	33,713	31,804	32,428
2026	33,542	34,317	32,034	32,584
2027	33,949	34,932	32,265	32,741
2028	34,360	35,558	32,498	32,899
2029	34,777	36,195	32,732	33,057
2030	35,198	36,843	32,968	33,216
2031	35,625	37,503	33,206	33,376
2032	36,057	38,175	33,446	33,537
2033	36,494	38,859	33,687	33,698
2034	36,936	39,555	33,930	33,861
2035	37,384	40,264	34,175	34,024
2036	37,837	40,985	34,422	34,187
2037	38,295	41,720	34,670	34,352
2038	38,759	42,467	34,921	34,517
2039	39,229	43,228	35,173	34,684
2040	39,705	44,003	35,426	34,851
2041	40,186	44,791	35,682	35,018
2042	40,673	45,593	35,940	35,187
2043	41,166	46,410	36,199	35,357



Evolução Populacional - Saquarema				
Ano	Aritmético	Geométrico	Decrescente	Logístico
2044	41,665	47,242	36,460	35,527
2045	42,170	48,088	36,723	35,698
2046	42,681	48,950	36,988	35,870
2047	43,198	49,827	37,255	36,042
2048	43,722	50,719	37,524	36,216
2049	44,252	51,628	37,795	36,390
2050	44,788	52,553	38,068	36,566
2051	45,331	53,495	38,342	36,742
2052	45,881	54,453	38,619	36,919
2053	46,437	55,429	38,898	37,096
2054	47,000	56,422	39,179	37,275
2055	47,569	57,433	39,461	37,454
2056	48,146	58,462	39,746	37,635



Anexo 2 -Evolução Populacional Do Distrito De Bacaxá

Evolução Populacional - Bacaxá				
Ano	Aritmético	Geométrico	Decrescente	Logístico
2010	35,449	35,449	35,449	35,449
2011	36,031	36,488	35,518	35,469
2012	36,623	37,557	35,588	35,488
2013	37,224	38,657	35,657	35,508
2014	37,835	39,790	35,727	35,528
2015	38,457	40,956	35,797	35,548
2016	39,088	42,156	35,867	35,567
2017	39,730	43,391	35,937	35,587
2018	40,382	44,663	36,008	35,607
2019	41,045	45,971	36,078	35,627
2020	41,719	47,318	36,149	40,836
2021	42,404	48,705	36,219	40,858
2022	41,913	41,913	40,836	41,913
2023	42,601	43,141	40,916	41,936
2024	43,301	44,405	40,996	41,960
2025	44,012	45,706	41,076	41,983
2026	44,734	47,046	41,156	42,006
2027	45,469	48,424	41,237	42,030
2028	46,216	49,843	41,317	42,053
2029	46,974	51,303	41,398	42,076
2030	47,746	52,807	41,479	42,100
2031	48,530	54,354	41,560	42,123
2032	49,327	55,947	41,642	42,147
2033	50,137	57,586	41,723	42,170
2034	50,960	59,273	41,805	42,194
2035	51,797	61,010	41,887	42,217
2036	52,647	62,798	41,969	42,240
2037	53,512	64,638	42,051	42,264
2038	54,390	66,532	42,133	42,287
2039	55,283	68,481	42,215	42,311
2040	56,191	70,488	42,298	42,334
2041	57,114	72,553	42,381	42,358
2042	58,052	74,679	42,464	42,382
2043	59,005	76,868	42,547	42,405



Evolução Populacional - Bacaxá

Ano	Aritmético	Geométrico	Decrescente	Logístico
2044	59,974	79,120	42,630	42,429
2045	60,959	81,438	42,713	42,452
2046	61,960	83,825	42,797	42,476
2047	62,977	86,281	42,881	42,500
2048	64,011	88,809	42,965	42,523
2049	65,062	91,411	43,049	42,547
2050	66,130	94,090	43,133	42,570
2051	67,216	96,847	43,217	42,594
2052	68,320	99,684	43,302	42,618
2053	69,442	102,605	43,387	42,642
2054	70,582	105,612	43,471	42,665
2055	71,741	108,706	43,557	42,689
2056	72,919	111,891	43,642	42,713



Anexo 3 - Evolução Populacional Do Distrito De Sampaio Correa

Evolução Populacional – Sampaio Correa				
Ano	Aritmético	Geométrico	Decrescente	Logístico
2010	11,704	11,704	11,704	11,704
2011	11,900	12,058	11,831	11,798
2012	12,099	12,423	11,959	11,893
2013	12,301	12,800	12,089	11,989
2014	12,507	13,187	12,220	12,086
2015	12,716	13,586	12,353	12,183
2016	12,928	13,998	12,486	12,281
2017	13,144	14,422	12,622	12,380
2018	13,364	14,858	12,759	12,480
2019	13,588	15,308	12,897	12,581
2020	13,815	15,772	13,037	15,019
2021	14,046	16,249	13,178	15,140
2022	15,682	15,682	15,019	15,682
2023	15,944	16,157	15,182	15,808
2024	16,211	16,646	15,347	15,936
2025	16,482	17,150	15,513	16,064
2026	16,757	17,669	15,681	16,194
2027	17,037	18,204	15,851	16,324
2028	17,322	18,755	16,023	16,456
2029	17,612	19,323	16,197	16,588
2030	17,906	19,908	16,372	16,722
2031	18,206	20,511	16,550	16,857
2032	18,510	21,132	16,729	16,992
2033	18,820	21,772	16,911	17,129
2034	19,134	22,431	17,094	17,267
2035	19,454	23,110	17,280	17,407
2036	19,779	23,810	17,467	17,547
2037	20,110	24,531	17,656	17,688
2038	20,446	25,274	17,848	17,831
2039	20,788	26,039	18,041	17,974
2040	21,136	26,827	18,237	18,119
2041	21,489	27,639	18,435	18,265
2042	21,848	28,476	18,635	18,412
2043	22,214	29,338	18,837	18,561
2044	22,585	30,227	19,041	18,710



Evolução Populacional – Sampaio Correa

Ano	Aritmético	Geométrico	Decrescente	Logístico
2045	22,963	31,142	19,248	18,861
2046	23,346	32,085	19,456	19,013
2047	23,737	33,056	19,667	19,166
2048	24,134	34,057	19,881	19,321
2049	24,537	35,088	20,096	19,477
2050	24,947	36,151	20,314	19,633
2051	25,364	37,245	20,534	19,792
2052	25,788	38,373	20,757	19,951
2053	26,220	39,535	20,982	20,112
2054	26,658	40,732	21,210	20,274
2055	27,104	41,965	21,440	20,437
2056	27,557	43,236	21,672	20,602



Anexo 4 - Evolução Populacional População Flutuante e População Total

Evolução Populacional – Saquarema					
População residente		População Flutuante			Total
Ano	Logístico	DOM. PERMANENTES	DOM. DE USO OCASIONAL	POP. FLUT. TOTAL	POP. RESIDENTE+ POP. FLUT. TOTAL
2010	26.932	10,258	8897	35,587	62,519
2022	31.964	12,175	10559	42,236	74,200
2023	32.118	12,234	10610	42,439	74,557
2024	32.273	12,293	10661	42,643	74,916
2025	32.428	12,352	10712	42,849	75,277
2026	32.584	12,411	10764	43,055	75,639
2027	32.741	12,471	10816	43,262	76,003
2028	32.899	12,531	10868	43,471	76,369
2029	33.057	12,591	10920	43,680	76,737
2030	33.216	12,652	10973	43,890	77,106
2031	33.376	12,713	11025	44,102	77,478
2032	33.537	12,774	11078	44,314	77,851
2033	33.698	12,836	11132	44,527	78,226
2034	33.861	12,898	11185	44,742	78,602
2035	34.024	12,960	11239	44,957	78,981
2036	34.187	13,022	11293	45,174	79,361
2037	34.352	13,085	11348	45,391	79,743
2038	34.517	13,148	11402	45,610	80,127
2039	34.684	13,211	11457	45,829	80,513
2040	34.851	13,275	11512	46,050	80,901
2041	35.018	13,339	11568	46,272	81,290
2042	35.187	13,403	11624	46,494	81,682
2043	35.357	13,467	11680	46,718	82,075
2044	35.527	13,532	11736	46,943	82,470
2045	35.698	13,597	11792	47,169	82,867
2046	35.870	13,663	11849	47,396	83,266
2047	36.042	13,729	11906	47,625	83,667
2048	36.216	13,795	11963	47,854	84,070
2049	36.390	13,861	12021	48,084	84,475
2050	36.566	13,928	12079	48,316	84,881
2051	36.742	13,995	12137	48,549	85,290
2052	36.919	14,062	12196	48,782	85,701
2053	37.096	14,130	12254	49,017	86,114
2054	37.275	14,198	12313	49,253	86,528
2055	37.454	14,266	12373	49,490	86,945
2056	37.635	14,335	12432	49,729	87,363



Evolução Populacional – Bacaxá					
População residente		População Flutuante			Total
Ano	Logístico	DOM. PERMANENTES	DOM. DE USO OCASIONAL	POP. FLUT. TOTAL	POP. RESIDENTE+ POP. FLUT. TOTAL
2010	35.449	13,503	11710	46,841	82,290
2022	41.913	15,965	13845	55,382	97,295
2023	41.936	15,974	13853	55,413	97,349
2024	41.960	15,982	13861	55,443	97,403
2025	41.983	15,991	13869	55,474	97,457
2026	42.006	16,000	13876	55,505	97,511
2027	42.030	16,009	13884	55,536	97,566
2028	42.053	16,018	13892	55,567	97,620
2029	42.076	16,027	13899	55,598	97,674
2030	42.100	16,036	13907	55,629	97,728
2031	42.123	16,045	13915	55,660	97,783
2032	42.147	16,054	13923	55,690	97,837
2033	42.170	16,063	13930	55,721	97,891
2034	42.194	16,072	13938	55,752	97,946
2035	42.217	16,081	13946	55,783	98,000
2036	42.240	16,089	13954	55,814	98,055
2037	42.264	16,098	13961	55,845	98,109
2038	42.287	16,107	13969	55,877	98,164
2039	42.311	16,116	13977	55,908	98,219
2040	42.334	16,125	13985	55,939	98,273
2041	42.358	16,134	13992	55,970	98,328
2042	42.382	16,143	14000	56,001	98,382
2043	42.405	16,152	14008	56,032	98,437
2044	42.429	16,161	14016	56,063	98,492
2045	42.452	16,170	14024	56,094	98,547
2046	42.476	16,179	14031	56,126	98,601
2047	42.500	16,188	14039	56,157	98,656
2048	42.523	16,197	14047	56,188	98,711
2049	42.547	16,206	14055	56,219	98,766
2050	42.570	16,215	14063	56,250	98,821
2051	42.594	16,224	14070	56,282	98,876
2052	42.618	16,233	14078	56,313	98,931
2053	42.642	16,242	14086	56,344	98,986
2054	42.665	16,251	14094	56,376	99,041
2055	42.689	16,260	14102	56,407	99,096
2056	42.713	16,269	14110	56,438	99,151



Evolução Populacional – Sampaio Correia					
População residente		População Flutuante			Total
Ano	Logístico	DOM. PERMANENTES	DOM. DE USO OCASIONAL	POP. FLUT. TOTAL	POP. RESIDENTE+ POP. FLUT. TOTAL
2010	11.704	4,458	3866	15,465	27,169
2022	15.682	5,973	5180	20,721	36,403
2023	15.808	6,021	5222	20,888	36,697
2024	15.936	6,070	5264	21,057	36,992
2025	16.064	6,119	5307	21,226	37,291
2026	16.194	6,168	5349	21,397	37,591
2027	16.324	6,218	5392	21,570	37,894
2028	16.456	6,268	5436	21,744	38,199
2029	16.588	6,318	5480	21,919	38,507
2030	16.722	6,369	5524	22,095	38,817
2031	16.857	6,421	5568	22,274	39,130
2032	16.992	6,472	5613	22,453	39,446
2033	17.129	6,525	5658	22,634	39,763
2034	17.267	6,577	5704	22,816	40,084
2035	17.407	6,630	5750	23,000	40,407
2036	17.547	6,684	5796	23,186	40,732
2037	17.688	6,737	5843	23,372	41,061
2038	17.831	6,792	5890	23,561	41,391
2039	17.974	6,847	5938	23,751	41,725
2040	18.119	6,902	5985	23,942	42,061
2041	18.265	6,957	6034	24,135	42,400
2042	18.412	7,013	6082	24,329	42,742
2043	18.561	7,070	6131	24,525	43,086
2044	18.710	7,127	6181	24,723	43,433
2045	18.861	7,184	6231	24,922	43,783
2046	19.013	7,242	6281	25,123	44,136
2047	19.166	7,301	6331	25,326	44,492
2048	19.321	7,359	6382	25,530	44,850
2049	19.477	7,419	6434	25,735	45,212
2050	19.633	7,478	6486	25,943	45,576
2051	19.792	7,539	6538	26,152	45,943
2052	19.951	7,599	6591	26,362	46,314
2053	20.112	7,661	6644	26,575	46,687
2054	20.274	7,722	6697	26,789	47,063
2055	20.437	7,785	6751	27,005	47,442
2056	20.602	7,847	6806	27,223	47,825



Anexo 5 - Vazão De Água Do Distrito De Saquarema

Saquarema						
Ano	População Total	Vazão Média	Vazão Média/Índice de Abastecimento	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Vazão de Produção Máxima Diária
2010	62.519	116 L/s	116 L/s	139 L/s	208 L/s	143 L/s
2022	74.200	137 L/s	69 L/s	113 L/s	165 L/s	117 L/s
2023	74.557	138 L/s	75 L/s	123 L/s	180 L/s	127 L/s
2024	74.916	139 L/s	82 L/s	133 L/s	194 L/s	137 L/s
2025	75.277	139 L/s	88 L/s	143 L/s	208 L/s	147 L/s
2026	75.639	140 L/s	95 L/s	153 L/s	223 L/s	157 L/s
2027	76.003	141 L/s	102 L/s	162 L/s	237 L/s	167 L/s
2028	76.369	141 L/s	109 L/s	172 L/s	251 L/s	177 L/s
2029	76.737	142 L/s	115 L/s	182 L/s	266 L/s	187 L/s
2030	77.106	143 L/s	122 L/s	191 L/s	280 L/s	197 L/s
2031	77.478	143 L/s	129 L/s	201 L/s	294 L/s	207 L/s
2032	77.851	144 L/s	136 L/s	212 L/s	310 L/s	218 L/s
2033	78.226	145 L/s	143 L/s	223 L/s	326 L/s	230 L/s
2034	78.602	146 L/s	144 L/s	224 L/s	328 L/s	231 L/s
2035	78.981	146 L/s	145 L/s	225 L/s	329 L/s	232 L/s
2036	79.361	147 L/s	145 L/s	226 L/s	331 L/s	233 L/s
2037	79.743	148 L/s	146 L/s	227 L/s	332 L/s	234 L/s
2038	80.127	148 L/s	147 L/s	228 L/s	334 L/s	235 L/s
2039	80.513	149 L/s	148 L/s	229 L/s	336 L/s	236 L/s
2040	80.901	150 L/s	148 L/s	230 L/s	337 L/s	238 L/s
2041	81.290	151 L/s	149 L/s	232 L/s	339 L/s	239 L/s
2042	81.682	151 L/s	150 L/s	233 L/s	340 L/s	240 L/s
2043	82.075	152 L/s	150 L/s	234 L/s	342 L/s	241 L/s
2044	82.470	153 L/s	151 L/s	235 L/s	344 L/s	242 L/s
2045	82.867	153 L/s	152 L/s	236 L/s	345 L/s	243 L/s
2046	83.266	154 L/s	153 L/s	237 L/s	347 L/s	244 L/s
2047	83.667	155 L/s	153 L/s	238 L/s	349 L/s	246 L/s
2048	84.070	156 L/s	154 L/s	239 L/s	350 L/s	247 L/s
2049	84.475	156 L/s	155 L/s	241 L/s	352 L/s	248 L/s
2050	84.881	157 L/s	156 L/s	242 L/s	354 L/s	249 L/s
2051	85.290	158 L/s	156 L/s	243 L/s	355 L/s	250 L/s
2052	85.701	159 L/s	157 L/s	244 L/s	357 L/s	252 L/s
2053	86.114	159 L/s	158 L/s	245 L/s	359 L/s	253 L/s
2054	86.528	160 L/s	159 L/s	246 L/s	361 L/s	254 L/s
2055	86.945	161 L/s	159 L/s	248 L/s	362 L/s	255 L/s
2056	87.363	162 L/s	160 L/s	249 L/s	364 L/s	256 L/s



Anexo 6 – Vazão De Água Do Distrito De Bacaxá

Bacaxá						
Ano	População Total	Vazão Média	Vazão Média/Índice de Abastecimento	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Vazão de Produção Máxima Diária
2010	82.290	152 L/s	152 L/s	183 L/s	274 L/s	189 L/s
2022	97.295	180 L/s	90 L/s	149 L/s	216 L/s	153 L/s
2023	97.349	180 L/s	98 L/s	161 L/s	234 L/s	166 L/s
2024	97.403	180 L/s	106 L/s	173 L/s	252 L/s	178 L/s
2025	97.457	180 L/s	114 L/s	185 L/s	270 L/s	191 L/s
2026	97.511	181 L/s	122 L/s	197 L/s	287 L/s	203 L/s
2027	97.566	181 L/s	131 L/s	208 L/s	304 L/s	215 L/s
2028	97.620	181 L/s	139 L/s	220 L/s	321 L/s	227 L/s
2029	97.674	181 L/s	147 L/s	231 L/s	338 L/s	238 L/s
2030	97.728	181 L/s	155 L/s	242 L/s	354 L/s	250 L/s
2031	97.783	181 L/s	163 L/s	253 L/s	371 L/s	261 L/s
2032	97.837	181 L/s	171 L/s	266 L/s	389 L/s	274 L/s
2033	97.891	181 L/s	179 L/s	279 L/s	408 L/s	287 L/s
2034	97.946	181 L/s	180 L/s	279 L/s	408 L/s	288 L/s
2035	98.000	181 L/s	180 L/s	279 L/s	408 L/s	288 L/s
2036	98.055	182 L/s	180 L/s	279 L/s	409 L/s	288 L/s
2037	98.109	182 L/s	180 L/s	279 L/s	409 L/s	288 L/s
2038	98.164	182 L/s	180 L/s	280 L/s	409 L/s	288 L/s
2039	98.219	182 L/s	180 L/s	280 L/s	409 L/s	288 L/s
2040	98.273	182 L/s	180 L/s	280 L/s	410 L/s	289 L/s
2041	98.328	182 L/s	180 L/s	280 L/s	410 L/s	289 L/s
2042	98.382	182 L/s	180 L/s	280 L/s	410 L/s	289 L/s
2043	98.437	182 L/s	180 L/s	280 L/s	410 L/s	289 L/s
2044	98.492	182 L/s	181 L/s	280 L/s	411 L/s	289 L/s
2045	98.547	182 L/s	181 L/s	281 L/s	411 L/s	289 L/s
2046	98.601	183 L/s	181 L/s	281 L/s	411 L/s	289 L/s
2047	98.656	183 L/s	181 L/s	281 L/s	411 L/s	290 L/s
2048	98.711	183 L/s	181 L/s	281 L/s	411 L/s	290 L/s
2049	98.766	183 L/s	181 L/s	281 L/s	412 L/s	290 L/s
2050	98.821	183 L/s	181 L/s	281 L/s	412 L/s	290 L/s
2051	98.876	183 L/s	181 L/s	282 L/s	412 L/s	290 L/s
2052	98.931	183 L/s	181 L/s	282 L/s	412 L/s	290 L/s
2053	98.986	183 L/s	181 L/s	282 L/s	413 L/s	291 L/s
2054	99.041	183 L/s	182 L/s	282 L/s	413 L/s	291 L/s
2055	99.096	184 L/s	182 L/s	282 L/s	413 L/s	291 L/s
2056	99.151	184 L/s	182 L/s	282 L/s	413 L/s	291 L/s



Anexo 7 – Vazão De Água Do Distrito De Sampaio Correa

Sampaio Correia						
Ano	População Total	Vazão Média	Vazão Média/Índice de Abastecimento	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Vazão de Produção Máxima Diária
2010	27.169	50 L/s	50 L/s	60 L/s	91 L/s	62 L/s
2022	36.403	67 L/s	34 L/s	56 L/s	81 L/s	57 L/s
2023	36.697	68 L/s	37 L/s	61 L/s	88 L/s	63 L/s
2024	36.992	69 L/s	40 L/s	66 L/s	96 L/s	68 L/s
2025	37.291	69 L/s	44 L/s	71 L/s	103 L/s	73 L/s
2026	37.591	70 L/s	47 L/s	76 L/s	111 L/s	78 L/s
2027	37.894	70 L/s	51 L/s	81 L/s	118 L/s	83 L/s
2028	38.199	71 L/s	54 L/s	86 L/s	126 L/s	89 L/s
2029	38.507	71 L/s	58 L/s	91 L/s	133 L/s	94 L/s
2030	38.817	72 L/s	62 L/s	96 L/s	141 L/s	99 L/s
2031	39.130	72 L/s	65 L/s	101 L/s	148 L/s	105 L/s
2032	39.446	73 L/s	69 L/s	107 L/s	157 L/s	111 L/s
2033	39.763	74 L/s	73 L/s	113 L/s	166 L/s	117 L/s
2034	40.084	74 L/s	73 L/s	114 L/s	167 L/s	118 L/s
2035	40.407	75 L/s	74 L/s	115 L/s	168 L/s	119 L/s
2036	40.732	75 L/s	75 L/s	116 L/s	170 L/s	120 L/s
2037	41.061	76 L/s	75 L/s	117 L/s	171 L/s	121 L/s
2038	41.391	77 L/s	76 L/s	118 L/s	173 L/s	122 L/s
2039	41.725	77 L/s	76 L/s	119 L/s	174 L/s	123 L/s
2040	42.061	78 L/s	77 L/s	120 L/s	175 L/s	123 L/s
2041	42.400	79 L/s	78 L/s	121 L/s	177 L/s	124 L/s
2042	42.742	79 L/s	78 L/s	122 L/s	178 L/s	125 L/s
2043	43.086	80 L/s	79 L/s	123 L/s	180 L/s	126 L/s
2044	43.433	80 L/s	80 L/s	124 L/s	181 L/s	128 L/s
2045	43.783	81 L/s	80 L/s	125 L/s	182 L/s	129 L/s
2046	44.136	82 L/s	81 L/s	126 L/s	184 L/s	130 L/s
2047	44.492	82 L/s	82 L/s	127 L/s	185 L/s	131 L/s
2048	44.850	83 L/s	82 L/s	128 L/s	187 L/s	132 L/s
2049	45.212	84 L/s	83 L/s	129 L/s	188 L/s	133 L/s
2050	45.576	84 L/s	84 L/s	130 L/s	190 L/s	134 L/s
2051	45.943	85 L/s	84 L/s	131 L/s	191 L/s	135 L/s
2052	46.314	86 L/s	85 L/s	132 L/s	193 L/s	136 L/s
2053	46.687	86 L/s	86 L/s	133 L/s	195 L/s	137 L/s
2054	47.063	87 L/s	86 L/s	134 L/s	196 L/s	138 L/s
2055	47.442	88 L/s	87 L/s	135 L/s	198 L/s	139 L/s
2056	47.825	89 L/s	88 L/s	136 L/s	199 L/s	140 L/s



Anexo 8 – Vazão De Esgoto Distrito De Saquarema

Saquarema						
Ano	População Total	Vazão Média	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Vazão de Infiltração	Vazão Total
2010	62,519	93 L/s	111 L/s	167 L/s	19 L/ s	185 L/s
2022	74,200	110 L/s	132 L/s	198 L/s	22 L/s	220 L/s
2023	74,557	110 L/s	133 L/s	199 L/s	22 L/s	221 L/s
2024	74,916	111 L/s	133 L/s	200 L/s	22 L/s	222 L/s
2025	75,277	112 L/s	134 L/s	201 L/s	22 L/s	223 L/s
2026	75,639	112 L/s	134 L/s	202 L/s	22 L/s	224 L/s
2027	76,003	113 L/s	135 L/s	203 L/s	23 L/s	225 L/s
2028	76,369	113 L/s	136 L/s	204 L/s	23 L/s	226 L/s
2029	76,737	114 L/s	136 L/s	205 L/s	23 L/s	227 L/s
2030	77,106	114 L/s	137 L/s	206 L/s	23 L/s	228 L/s
2031	77,478	115 L/s	138 L/s	207 L/s	23 L/s	230 L/s
2032	77,851	115 L/s	138 L/s	208 L/s	23 L/s	231 L/s
2033	78,226	116 L/s	139 L/s	209 L/s	23 L/s	232 L/s
2034	78,602	116 L/s	140 L/s	210 L/s	23 L/s	233 L/s
2035	78,981	117 L/s	140 L/s	211 L/s	23 L/s	234 L/s
2036	79,361	118 L/s	141 L/s	212 L/s	24 L/s	235 L/s
2037	79,743	118 L/s	142 L/s	213 L/s	24 L/s	236 L/s
2038	80,127	119 L/s	142 L/s	214 L/s	24 L/s	237 L/s
2039	80,513	119 L/s	143 L/s	215 L/s	24 L/s	239 L/s
2040	80,901	120 L/s	144 L/s	216 L/s	24 L/s	240 L/s
2041	81,290	120 L/s	145 L/s	217 L/s	24 L/s	241 L/s
2042	81,682	121 L/s	145 L/s	218 L/s	24 L/s	242 L/s
2043	82,075	122 L/s	146 L/s	219 L/s	24 L/s	243 L/s
2044	82,470	122 L/s	147 L/s	220 L/s	24 L/s	244 L/s
2045	82,867	123 L/s	147 L/s	221 L/s	25 L/s	246 L/s
2046	83,266	123 L/s	148 L/s	222 L/s	25 L/s	247 L/s
2047	83,667	124 L/s	149 L/s	223 L/s	25 L/s	248 L/s
2048	84,070	125 L/s	149 L/s	224 L/s	25 L/s	249 L/s
2049	84,475	125 L/s	150 L/s	225 L/s	25 L/s	250 L/s
2050	84,881	126 L/s	151 L/s	226 L/s	25 L/s	252 L/s
2051	85,290	126 L/s	152 L/s	227 L/s	25 L/s	253 L/s
2052	85,701	127 L/s	152 L/s	229 L/s	25 L/s	254 L/s
2053	86,114	128 L/s	153 L/s	230 L/s	26 L/s	255 L/s
2054	86,528	128 L/s	154 L/s	231 L/s	26 L/s	256 L/s
2055	86,945	129 L/s	155 L/s	232 L/s	26 L/s	258 L/s
2056	87,363	129 L/s	155 L/s	233 L/s	26 L/s	259 L/s



Anexo 9 – Vazão De Esgoto Do Distrito De Bacaxá

Bacaxá						
Ano	População Total	Vazão Média	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Vazão de Infiltração	Vazão Total
2010	82,290	122 L/s	146 L/s	219 L/s	24 L/s	244 L/s
2022	97,295	144 L/s	173 L/s	259 L/s	29 L/s	288 L/s
2023	97,349	144 L/s	173 L/s	260 L/s	29 L/s	288 L/s
2024	97,403	144 L/s	173 L/s	260 L/s	29 L/s	289 L/s
2025	97,457	144 L/s	173 L/s	260 L/s	29 L/s	289 L/s
2026	97,511	144 L/s	173 L/s	260 L/s	29 L/s	289 L/s
2027	97,566	145 L/s	173 L/s	260 L/s	29 L/s	289 L/s
2028	97,620	145 L/s	174 L/s	260 L/s	29 L/s	289 L/s
2029	97,674	145 L/s	174 L/s	260 L/s	29 L/s	289 L/s
2030	97,728	145 L/s	174 L/s	261 L/s	29 L/s	290 L/s
2031	97,783	145 L/s	174 L/s	261 L/s	29 L/s	290 L/s
2032	97,837	145 L/s	174 L/s	261 L/s	29 L/s	290 L/s
2033	97,891	145 L/s	174 L/s	261 L/s	29 L/s	290 L/s
2034	97,946	145 L/s	174 L/s	261 L/s	29 L/s	290 L/s
2035	98,000	145 L/s	174 L/s	261 L/s	29 L/s	290 L/s
2036	98,055	145 L/s	174 L/s	261 L/s	29 L/s	291 L/s
2037	98,109	145 L/s	174 L/s	262 L/s	29 L/s	291 L/s
2038	98,164	145 L/s	175 L/s	262 L/s	29 L/s	291 L/s
2039	98,219	146 L/s	175 L/s	262 L/s	29 L/s	291 L/s
2040	98,273	146 L/s	175 L/s	262 L/s	29 L/s	291 L/s
2041	98,328	146 L/s	175 L/s	262 L/s	29 L/s	291 L/s
2042	98,382	146 L/s	175 L/s	262 L/s	29 L/s	292 L/s
2043	98,437	146 L/s	175 L/s	262 L/s	29 L/s	292 L/s
2044	98,492	146 L/s	175 L/s	263 L/s	29 L/s	292 L/s
2045	98,547	146 L/s	175 L/s	263 L/s	29 L/s	292 L/s
2046	98,601	146 L/s	175 L/s	263 L/s	29 L/s	292 L/s
2047	98,656	146 L/s	175 L/s	263 L/s	29 L/s	292 L/s
2048	98,711	146 L/s	175 L/s	263 L/s	29 L/s	292 L/s
2049	98,766	146 L/s	176 L/s	263 L/s	29 L/s	293 L/s
2050	98,821	146 L/s	176 L/s	264 L/s	29 L/s	293 L/s
2051	98,876	146 L/s	176 L/s	264 L/s	29 L/s	293 L/s
2052	98,931	147 L/s	176 L/s	264 L/s	29 L/s	293 L/s
2053	98,986	147 L/s	176 L/s	264 L/s	29 L/s	293 L/s
2054	99,041	147 L/s	176 L/s	264 L/s	29 L/s	293 L/s
2055	99,096	147 L/s	176 L/s	264 L/s	29 L/s	294 L/s
2056	99,151	147 L/s	176 L/s	264 L/s	29 L/s	294 L/s



Anexo 10 – Vazão De Esgoto Do Distrito De Sampaio Correia

Sampaio Correia						
Ano	População Total	Vazão Média	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Vazão de Infiltração	Vazão Total
2010	27,169	40 L/s	48 L/s	72 L/s	8 L/s	81 L/s
2022	36,403	54 L/s	65 L/s	97 L/s	11 L/s	108 L/s
2023	36,697	54 L/s	65 L/s	98 L/s	11 L/s	109 L/s
2024	36,992	55 L/s	66 L/s	99 L/s	11 L/s	110 L/s
2025	37,291	55 L/s	66 L/s	99 L/s	11 L/s	110 L/s
2026	37,591	56 L/s	67 L/s	100 L/s	11 L/s	111 L/s
2027	37,894	56 L/s	67 L/s	101 L/s	11 L/s	112 L/s
2028	38,199	57 L/s	68 L/s	102 L/s	11 L/s	113 L/s
2029	38,507	57 L/s	68 L/s	103 L/s	11 L/s	114 L/s
2030	38,817	58 L/s	69 L/s	104 L/s	12 L/s	115 L/s
2031	39,130	58 L/s	70 L/s	104 L/s	12 L/s	116 L/s
2032	39,446	58 L/s	70 L/s	105 L/s	12 L/s	117 L/s
2033	39,763	59 L/s	71 L/s	106 L/s	12 L/s	118 L/s
2034	40,084	59 L/s	71 L/s	107 L/s	12 L/s	119 L/s
2035	40,407	60 L/s	72 L/s	108 L/s	12 L/s	120 L/s
2036	40,732	60 L/s	72 L/s	109 L/s	12 L/s	121 L/s
2037	41,061	61 L/s	73 L/s	109 L/s	12 L/s	122 L/s
2038	41,391	61 L/s	74 L/s	110 L/s	12 L/s	123 L/s
2039	41,725	62 L/s	74 L/s	111 L/s	12 L/s	124 L/s
2040	42,061	62 L/s	75 L/s	112 L/s	12 L/s	125 L/s
2041	42,400	63 L/s	75 L/s	113 L/s	13 L/s	126 L/s
2042	42,742	63 L/s	76 L/s	114 L/s	13 L/s	127 L/s
2043	43,086	64 L/s	77 L/s	115 L/s	13 L/s	128 L/s
2044	43,433	64 L/s	77 L/s	116 L/s	13 L/s	129 L/s
2045	43,783	65 L/s	78 L/s	117 L/s	13 L/s	130 L/s
2046	44,136	65 L/s	78 L/s	118 L/s	13 L/s	131 L/s
2047	44,492	66 L/s	79 L/s	119 L/s	13 L/s	132 L/s
2048	44,850	66 L/s	80 L/s	120 L/s	13 L/s	133 L/s
2049	45,212	67 L/s	80 L/s	121 L/s	13 L/s	134 L/s
2050	45,576	68 L/s	81 L/s	122 L/s	14 L/s	135 L/s
2051	45,943	68 L/s	82 L/s	123 L/s	14 L/s	136 L/s
2052	46,314	69 L/s	82 L/s	124 L/s	14 L/s	137 L/s
2053	46,687	69 L/s	83 L/s	124 L/s	14 L/s	138 L/s
2054	47,063	70 L/s	84 L/s	126 L/s	14 L/s	139 L/s
2055	47,442	70 L/s	84 L/s	127 L/s	14 L/s	141 L/s
2056	47,825	71 L/s	85 L/s	128 L/s	14 L/s	142 L/s

