

PREFEITURA MUNICIPAL DE JACAREÍ
SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE JACAREÍ

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JACAREÍ
2020 - 2040



Fonte (adapt.): JACAREÍ (2018)

RELATÓRIO FINAL – REVISÃO 2

SETEMBRO DE 2023

EQUIPE DA EMPRESA CONSULTORA

COORDENADORES

Engenheira Civil

Heloísa Kelm Verçosa

Engenheiro Civil

Marcelo Malheiros Duclerc Verçosa

Engenheiro Ambiental

Raphael Machado

CONSULTORES

Matheus Caruso Parizotto

Engenheiro Ambiental e Mestre em Ciências da Engenharia Ambiental

Maurício Fernandes Perez

Engenheiro Civil, Engenheiro Sanitarista e Mestre em Engenharia Civil na área de concentração em Engenharia Hidráulica

Benedito Aparecido dos S. Rodrigues

Engenheiro Civil e Professor da escola de Engenharia de São Carlos - USP

Túlio Queijo de Lima

Engenheiro Ambiental e Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento

Izabella de Camargo Aversa

Engenheira Ambiental e Mestre em Ciências da Engenharia Ambiental

João Fontes Lopes Neto

Engenheiro Ambiental

Rev. 05					
Rev. 04					
Rev. 03					
Rev. 02		-			
Rev. 01		-			
Original		-			
versão	data	finalidade	visto do autor	visto do supervisor	visto de aprovação

<p>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JACAREÍ 2020 - 2040</p>	
<p>RELATÓRIO FINAL</p>	
<p>Supervisionado por:</p> <p>Prefeitura Municipal de Jacareí & Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí</p>	<p>Aprovado por:</p> <p>Prefeitura Municipal de Jacareí & Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí</p>
	<p>Elaborado por:</p> <p>VM Engenharia de Recursos Hídricos Ltda. EPP Rua José Bonifácio n°. 1249 Andar 2 Sala 2 São Carlos - SP - CEP 13560-610 ☎ 16 9-9115-8663 contato@vmengenharia.com.br CNPJ n°. 04.257.647/0001-54</p>

ÍNDICE GERAL

Equipe da empresa consultora	2
Índice Geral.....	4
Índice de Figuras	8
Índice de Quadros.....	11
Lista de Nomenclaturas e Siglas	13
1. APRESENTAÇÃO	14
2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ	18
3. CONTEXTO DA ELABORAÇÃO DO PMSB DE JACAREÍ.....	20
4. PMSB DE JACAREÍ.....	21
4.1. DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO	21
4.1.1. Abastecimento Público	21
4.1.1.1. Evolução Populacional Global	21
4.1.1.2. Evolução Populacional Distribuída	23
4.1.1.3. Captação Principal	26
4.1.1.4. ETA Central.....	27
4.1.1.5. ETA de São Silvestre	30
4.1.1.6. ETAs Condomínio Recanto dos Pássaros:	32
4.1.1.7. Poços - Sistemas Isolados	34
4.1.1.8. Reservatórios e Estações Elevatórias.....	36
4.1.1.9. Rede de Distribuição de Águas.....	41
4.1.2. Esgotamento Sanitário.....	42
4.1.2.1. ETE Central	45
4.1.2.2. ETE Vila Branca.....	47
4.1.2.3. ETE São Silvestre	49
4.1.2.4. ETE Meia Lua	52
4.1.2.5. ETE Bandeira Branca	54
4.1.2.6. ETE Parque Imperial	57
4.1.2.7. ETE Terras Da Conceição	60
4.1.2.8. ETE Santa Paula	61
4.1.2.9. ETE Parque dos Sinos	62
4.1.2.10. ETES De Menor Porte	62
4.1.2.11. Sistema De Afastamento Por Unidades	62
4.1.2.12. Rede Coletora De Esgotos	66

4.1.3. Resíduos Sólidos	69
4.1.3.1. Panorama Municipal	69
4.1.3.2. Resíduos Domiciliares	69
4.1.3.3. Materiais Passíveis de Reciclagem	74
4.1.3.4. Resíduos da Limpeza Urbana.....	81
4.1.3.5. Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços	83
4.1.3.6. Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	84
4.1.3.7. Resíduos de Serviços de Saúde	85
4.1.3.8. Resíduos da Construção Civil.....	88
4.1.3.9. Resíduos Volumosos Inservíveis.....	93
4.1.3.10. Resíduos Passíveis de Logística Reversa	94
4.1.3.10.1. Óleo Lubrificante Automotivo e Filtro de Óleo Lubrificante Automotivo	94
4.1.3.10.2. Óleo Comestível	95
4.1.3.10.3. Baterias Automotivas	96
4.1.3.10.4. Pilhas e Baterias.....	96
4.1.3.10.5. Produtos e Resíduos Eletrônicos	98
4.1.3.10.6. Lâmpadas Fluorescentes Contendo Mercúrio, de Vapor de Sódio e de Luz Mista	99
4.1.3.10.7. Pneus	100
4.1.3.11. Resíduos Cemiteriais	101
4.1.4. Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	103
4.1.4.1. Soluções Estruturais.....	104
4.1.4.2. Soluções Não Estruturais	106
4.1.4.3. Microdrenagem	107
4.1.4.4. Macrodrenagem	107
4.2. CONJECTURA.....	117
4.2.1. Abastecimento De Água Potável.....	117
4.2.1.1. Objetivos Metas, Programas de Ações e Ações para o Setor de Abastecimento	120
4.2.1.2. Captação Principal	122
4.2.1.3. ETA Central.....	122
4.2.1.4. Distrito de São Silvestre	124
4.2.1.5. Condomínio Recanto dos Pássaros.....	126
4.2.1.6. Poços, Sedes – Sistemas Isolados.....	126
4.2.1.7. Reservatórios e Estações Elevatórias.....	127
4.2.1.8. Rede de Distribuição de Águas.....	128

4.2.1.9. Hierarquização Dos Programas De Intervenção Prioritários Do Sistema De Abastecimento De Água Potável	130
4.2.2. Esgotamento Sanitário	136
4.2.2.1. Objetivos Metas, Programas de Ações e Ações para o Setor de Abastecimento	136
4.2.2.2. Estações de tratamento de esgoto	137
4.2.2.3. Coletores Tronco, Interceptores E Sistemas De Recalque - Margem Direita Do Rio Paraíba Do Sul	139
4.2.2.4. Estações Elevatórias De Maior Porte	146
4.2.2.5. Coletores Tronco, Interceptores E Sistemas De Recalque - Margem Esquerda Do Rio Paraíba Do Sul	148
4.2.2.6. Estações Elevatórias De Pequeno Porte	157
4.2.2.7. Rede Coletora De Esgoto	158
4.2.2.8. Hierarquização Dos Programas De Intervenção Prioritários Dos Sistema De Tratamento De Esgotos	159
4.2.3. Resíduos Sólidos	164
4.2.3.1. Objetivos E Metas	164
4.2.3.2. Planejamento Estratégico	171
4.2.3.3. Plano De Investimento E Hierarquização	189
4.2.4. Drenagem Urbana	199
4.3. MONITORAMENTO	204
4.3.1. Abastecimento e Esgotamento Sanitário	204
4.3.1.1. Qualidade Da Água Distribuída	204
4.3.1.2. Cobertura Do Sistema De Abastecimento De Água:.....	206
4.3.1.3. Índice De Continuidade	207
4.3.1.4. Cobertura Do Sistema De Coleta De Esgoto Sanitário:.....	209
4.3.1.5. Cobertura Do Tratamento De Esgoto:	210
4.3.1.6. Eficiência Do Tratamento De Esgoto:	210
4.3.1.7. Ações De Contingência E Emergência:.....	212
4.3.1.8. Custos Para As Ações Propostas Para O Sistemade Abastecimento.....	217
4.3.1.9. Custos Para As Ações Propostas Para O Sistema De Esgotamento Sanitário	219
4.3.2. Drenagem Urbana	221
5. RELATO DA MOBILIZAÇÃO DO PMSB DE JACAREÍ.....	229
5.1. 1ª. Consulta Pública	230
5.2. 2ª. Consulta Pública	230
5.3. Audiência Pública	231



Apêndice – Grupo de Acompanhamento Técnico do PMSB de Jacareí232

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ (ADAPT. WIKIPEDIA)	18
FIGURA 2 – ZONAS HOMOGÊNEAS.....	25
FIGURA 3 -VISTA DA CAPTAÇÃO AUXILIAR MAIS NOVA, FIXA NA MARGEM	27
FIGURA 4 - VISTA DOS TUBOS RÍGIDOS DE PEAD DE ADUÇÃO DA CAPTAÇÃO AUXILIAR MAIS NOVA ATÉ O POÇO DE SUÇÃO DA CAPTAÇÃO PRINCIPAL	27
FIGURA 5 - VISTA DA CAPTAÇÃO AUXILIAR FLUTUANTE MAIS ANTIGA E DOS MANGOTES FLEXÍVEIS DE ADUÇÃO ATÉ O POÇO DE SUÇÃO DA CAPTAÇÃO PRINCIPAL	27
FIGURA 6 - VISTA DO POÇO SECO E CONJUNTOS MOTOBOMBA, DO TIPO BIPARTIDOS, DA CAPTAÇÃO PRINCIPAL	27
FIGURA 7 - VISTA GERAL DE UM DOS MÓDULOS DE TRATAMENTO.....	30
FIGURA 8 - GALERIA DO BARRILETE DOS FILTROS E CAIXAS DE CONTROLE DE NÍVEL	30
FIGURA 9 - A DIREITA, DOSADOR DE NÍVEL CONSTANTE DE SOLUÇÃO DE SULFATO DE ALUMÍNIO, A ESQUERDA, EQUIPAMENTO DE DOSAGEM DE RESERVA	30
FIGURA 10 - CILINDROS DE 900 KG PARA O ARMAZENAMENTO DO CLORO GASOSO	30
FIGURA 11 - VISTA GERAL DOS FLOCULADORES HIDRÁULICOS, À DIREITA, E DECANTADORES, À ESQUERDA	32
FIGURA 12 - DECANTADOR DE ALTA TAXA COM DESTAQUE PARA OS MÓDULOS LAMELARES SUBMERSOS E AS TUBULAÇÕES PARFIRADAS DE COLETA DE ÁGUA DECANTADA	32
FIGURA 13 - VISTA GERAL DOS FILTROS	32
FIGURA 14 - VISTA DA CAPTAÇÃO FLUTUANTE (ETA I)	34
FIGURA 15 -VISTA DO FILTRO RÁPIDO SOBRE PRESSÃO (ETA I)	34
FIGURA 16 - VISTA GERAL DO NICHOS DE ABRIGO DO PAINEL DE ENERGIZAÇÃO E ACIONAMENTO DAS MOTOBOMBAS DA CAPTAÇÃO DA ETA	34
FIGURA 17 - VISTA GERAL DO NICHOS DE ABRIGO DO PAINEL DE ENERGIZAÇÃO E ACIONAMENTO DAS MOTOBOMBAS DA CAPTAÇÃO DA ETA	34
FIGURA 18 - VISTA DA CAPTAÇÃO FLUTUANTE, PRIMEIRO ESTÁGIO DE RECALQUE (ETA III).....	34
FIGURA 19 - VISTA DO FILTRO HORIZONTAL SOB PRESSÃO E, EM PRIMEIRO PLANO, SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO E DOSAGEM DE HIPOCLORITO DE SÓDIO E ÁCIDO FLUOSSILÍCICO (ETA III).....	34
FIGURA 20 - LOCALIZAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	39
FIGURA 21 - LOCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO	44
FIGURA 22 – VISTA GERAL DA UNIDADE DE TRATAMENTO PRELIMINAR.....	46
FIGURA 23 - LAJE DE COBERTURA DE UM REATOR UASB COM DESTAQUE PARA AS CAIXAS DE DISTRIBUIÇÃO DE FLUXO DE ALIMENTAÇÃO E INSPEÇÕES	47
FIGURA 24 - VISTA DE UM DOS TANQUES DE AERAÇÃO DO ESTÁGIO DE LODOS ATIVADOS.....	47
FIGURA 25 - VISTA GERAL DO SISTEMA DE LODOS ATIVADOS. EM PRIMEIRO PLANO DECANTADORES SECUNDÁRIOS E AO FUNDO TANQUES DE AERAÇÃO.....	49
FIGURA 26 - VISTA INTERNA DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE RECIRCULAÇÃO E DESCARTE DE LODO ATIVADO	49
FIGURA 27 - VISTA DO TRATAMENTO PRELIMINAR. EM PRIMEIRO PLANO, CALHA PARSHALL E AO FUNDO CAIXAS DE AREIA E GRADE.....	51
FIGURA 28 – VISTA DA REGIÃO DE ENTRADA DE UMA DAS LAGOAS FACULTATIVAS.....	51
FIGURA 29 - VISTA DO TRATAMENTO PRELIMINAR. EM PRIMEIRO PLANO, CAIXAS DE AREIA E, AO FUNDO, GRADEAMENTO	53
FIGURA 30 - VISTA DE UM DOS TANQUES DE AERAÇÃO/DECANTAÇÃO COM DESTAQUE PARA O AERADOR MECÂNICO FLUTUANTE EM OPERAÇÃO.....	53
FIGURA 31 - VISTA PARCIAL DO TRATAMENTO PRELIMINAR. EM PRIMEIRO PLANO COMPORTAS DE ENTRADA NAS CAIXAS DE AREIA E AO FUNDO CANAL DE CHEGADA DO ESGOTO BRUTO E GRADEAMENTO	55
FIGURA 32 - VISTA DE UM DOS TANQUES DE AERAÇÃO/DECANTAÇÃO. DESTAQUE PARA O AERADOR MECÂNICO SUPERFICIAL E PARA A ESTRUTURA FLUTUANTE DE COLETA DE SOBRENADANTE	56

FIGURA 33 - VISTA DO ADENSADOR GRAVIMÉTRICO DE LODO DESCARTADO E PRÉDIO DO SISTEMA DE DESAGUAMENTO.....	56
FIGURA 34 - VISTA DA ESTAÇÃO COMPACTA DE TRATAMENTO PRELIMINAR, PENEIRA E CAIXA DE AREIA DE LIMPEZA MECANIZADA.....	58
FIGURA 35 - EM PRIMEIRO PLANO, TANQUES DE AERAÇÃO E NO SEGUNDO PLANO DECANTADORES SECUNDÁRIOS. A DIREITA, GERADOR DESTINADO À EVENTUAL ENERGIZAÇÃO DA EE DE CHEGADA DO ESGOTO BRUTO	59
FIGURA 36 - SISTEMA DE ARMAZENAMENTO E DOSAGEM DE HIPOCLORITO DE SÓDIO	59
FIGURA 37 - UNIDADES DOS SISTEMAS DE AFASTAMENTO E LANÇAMENTOS “IN NATURA”	64
FIGURA 38 - ARMAZENAMENTO DE ÓLEO COMESTÍVEL NO LEV – JARDIM SANTA MARIA.....	96
FIGURA 39- ARMAZENAMENTO DE PILHAS E BATERIAS NO LEV – JARDIM IMPERIAL (17/09/2021).	98
FIGURA 40 - LOCAL DE ARMAZENAMENTO DE PILHAS E BATERIAS NO LEV – JARDIM IMPERIAL.	98
FIGURA 41 - ARMAZENAMENTO DE PILHAS E BATERIAS NO LEV – JARDIM SANTA MARIA.	98
FIGURA 42 - ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS ELETRÔNICOS NA COOPERATIVA RECICLA JACARÉÍ.....	99
FIGURA 43 - ARMAZENAMENTO DE LÂMPADAS NO LEV – JARDIM IMPERIAL.	100
FIGURA 44 - LOCAL DE ARMAZENAMENTO DE LÂMPADAS NO LEV – JARDIM IMPERIAL.....	100
FIGURA 45 - ARMAZENAMENTO DE LÂMPADAS NO LEV – JARDIM SANTA MARIA.....	100
FIGURA 46 - ARMAZENAMENTO DE PNEUS NO ECO PARQUE (15/09/2021).	101
FIGURA 47 - ARMAZENAMENTO DE PNEUS NO LEV – ALTOS DE SANTANA II.	101
FIGURA 48 - ARMAZENAMENTO DE PNEUS NO LEV – ALTOS DE SANTANA II.	101
FIGURA 49 - CAÇAMBA – CEMITÉRIO M. CAMPO DA SAUDADE.....	103
FIGURA 50 - CAÇAMBA – CEMITÉRIO M. CAMPO DA SAUDADE.....	103
FIGURA 51 - COLUMBÁRIO – CEMITÉRIO M. JARDIM DA PAZ.....	103
FIGURA 52 - CAÇAMBAS – CEMITÉRIO M. JARDIM DA PAZ.....	103
FIGURA 53 – PASSAGEM DAS ENCHENTES EM ZONA URBANA (ADAPT. VM ENGENHARIA)	104
FIGURA 54 – EXEMPLO DE CANAL REVESTIDO	104
FIGURA 55 – BACIA DE DETENÇÃO EM JACARÉÍ, SP	105
FIGURA 56 - EXEMPLO DE POLDERES	105
FIGURA 57 -ESQUEMA DE DETENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS NA FONTE (PISCININHAS)	106
FIGURA 58 – TELHADOS E COBERTURAS	107
FIGURA 59 – SARJETAS, BOCAS DE LOBO E GALERIAS TUBULARES.....	107
FIGURA 60 – LANÇAMENTO NA REDE DE MACRODRENAGEM	107
FIGURA 61 - MAPA DAS PROPOSTAS PARA O ABASTECIMENTO.....	121
FIGURA 62 - FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O TRATAMENTO DOS EFLUENTES	123
FIGURA 63 - LAYOUT PRELIMINAR PROPOSTO PARA A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DOS EFLUENTES JUNTO À ECA.....	124
FIGURA 64 - LAYOUT PRELIMINAR PROPOSTO PARA A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DOS EFLUENTES.....	125
FIGURA 65 - MAPA DAS PROPOSTAS PARA O ESGOTAMENTO	138
FIGURA 66 – IT-1.....	140
FIGURA 67 - IT-2	141
FIGURA 68 - EEE A + LR A.....	142
FIGURA 69 - EEE B + LR B	143
FIGURA 70 - EEE C + LR C	144
FIGURA 71 - EEE D + LR D	145
FIGURA 72 - GRADEAMENTO GROSSEIRO PROPOSTO PARA A EEE 46.....	147
FIGURA 73 - IT 3.....	149
FIGURA 74 - IT 4.....	150
FIGURA 75 - IT – 5.....	151

FIGURA 76 - IT-6	152
FIGURA 77 - EEE E + LR E	153
FIGURA 78 - EEE 6 (F) + LR F	154
FIGURA 79 - EEE G + LR G	155
FIGURA 80 - EEE H + LR H	156
FIGURA 81 - INVESTIMENTO ACUMULADO NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	219
FIGURA 82 - INVESTIMENTO ACUMULADO NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	221
FIGURA 83 – INFOGRÁFICO DA INSERÇÃO DA MOBILIZAÇÃO SOCIAL NO PMSB.....	229

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 -- EVOLUÇÃO POPULACIONAL DE JACAREÍ ENTRE 1910 A 2010 IPEA (2012)	19
QUADRO 2 - EVOLUÇÃO PERCENTUAL DE CRESCIMENTO POPULACIONAL DE JACAREÍ - IPEA (2012)	19
QUADRO 3 - TAXAS DE CRESCIMENTO FUTURO ADOTADAS	22
QUADRO 4 - PROJEÇÃO POPULACIONAL DE JACAREÍ	22
QUADRO 5 - PRODUÇÃO DOS POÇOS OPERANTES (JANEIRO A JULHO DE 2021)	34
QUADRO 6 - RESERVATÓRIOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO	37
QUADRO 7 - RESERVATÓRIOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO (CONT).....	38
QUADRO 8 - CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DOS INTERCEPTORES	65
QUADRO 9 - TRECHOS SUSCETÍVEIS A EXTRAVASAMENTO DE ESGOTO	67
QUADRO 10 - TRECHOS SUSCETÍVEIS A EXTRAVASAMENTO DE ESGOTO (CONT)	68
QUADRO 11 - COLETA SELETIVA ESPECÍFICA (RESÍDUOS SECOS).....	80
QUADRO 12 - PRINCIPAIS GERADORES DE RESÍDUOS DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E PRESTADORES DE SERVIÇOS.	83
QUADRO 13 - ESTABELECIMENTOS GERADORES DE RSS CADASTRADOS.	86
QUADRO 14 - ÍNDICES FISIAGRÁFICOS DA PRINCIPAIS BACIAS HIDROGRÁFICAS	111
QUADRO 15 - VAZÕES MÁXIMAS PARA TR VARIANDO DE 5 A 100 ANOS	112
QUADRO 16 - AVALIAÇÃO DOS PONTOS NOTÁVEIS DO RIO COMPRIDO.....	113
QUADRO 17 - AVALIAÇÃO DOS PONTOS NOTÁVEIS DO RIO TURI	114
QUADRO 18 – AVALIAÇÃO DOS PONTOS NOTÁVEIS DO CÓRREGO SECO	115
QUADRO 19 - AVALIAÇÃO DOS PONTOS NOTÁVEIS DO CÓRREGO DO TANQUINHO	116
QUADRO 20 - DEMANDAS DE ÁGUA GLOBAL	119
QUADRO 21 - RESUMO AÇÕES PROPOSTAS CAPTAÇÃO PRINCIPAL	131
QUADRO 22 - RESUMO AÇÕES PROPOSTAS ETA CENTRAL	132
QUADRO 23 - RESUMO AÇÕES PROPOSTAS ETA SÃO SILVESTRE	133
QUADRO 24 - RESUMO AÇÕES PROPOSTAS ETAS RECANTO DOS PÁSSAROS.....	133
QUADRO 25 - RESUMO AÇÕES PROPOSTAS POÇOS	134
QUADRO 26 - RESUMO AÇÕES PROPOSTAS DPS	134
QUADRO 27 - RESUMO AÇÕES PROPOSTAS EEAS.....	135
QUADRO 28 - RESUMO AÇÕES PROPOSTAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO	136
QUADRO 29 – NOVOS COLETORES CONCLUÍDOS OU EM CONSTRUÇÃO	158
QUADRO 30 - RESUMO AÇÕES PROPOSTAS ETES	160
QUADRO 31 - RESUMO AÇÕES PROPOSTAS COLETORES TRONCO, INTERCEPTORES E SISTEMAS DE RECALQUE	161
QUADRO 32 - RESUMO DAS AÇÕES PREVISTAS PARA AS REDES DE COLETA E AFASTAMENTO DE ESGOTO	162
QUADRO 33 - RESUMO DAS AÇÕES PREVISTAS REFERENTE ÀS LIGAÇÕES DE ESGOTO	163
QUADRO 34 – METAS E CENÁRIOS CONSIDERADOS	199
QUADRO 35 – INVESTIMENTO ESTIMADO PARA O CADASTRO DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM	200
QUADRO 36 - DEMANDA ESTIMADA DE DISPOSITIVOS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE GALERIAS PLUVIAIS	200
QUADRO 37 - INVESTIMENTOS PARA O SISTEMA DE MICRODRENAGEM (TABELA ABAIXO)	201
QUADRO 38 – INVESTIMENTOS PARA OBRAS DE MACRODRENAGEM EM JACAREÍ POR BACIA HIDROGRÁFICA	203
QUADRO 39 - PARÂMETROS PARA CÁLCULO DO IQA	205
QUADRO 40 – CLASSIFICAÇÃO QUANTO AOS VALORES DE IQA	206
QUADRO 41 - METAS PARA O ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA (IQA)	206
QUADRO 42 - METAS PARA O ÍNDICE DE CONTINUIDADE DO ABASTECIMENTO (ICA)	208

QUADRO 43 - METAS PARA A COBERTURA DA REDE COLETORA DE ESGOTO (CBE).....	210
QUADRO 44 - PARÂMETROS PARA CÁLCULO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO EFLUENTE (IQE)	211
QUADRO 45 - METAS PARA O ÍNDICE DE QUALIDADE DE EFLUENTE (IQE).....	212
QUADRO 46 - AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA REFERENTES AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA	213
QUADRO 47 - AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA REFERENTES AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA ((CONT.)	214
QUADRO 48 - ALTERNATIVAS PARA CONTROLAR O EXTRAVASAMENTO DE ESGOTO.....	215
QUADRO 49 - ALTERNATIVAS PARA CONTROLAR O ROMPIMENTO EM PONTOS DO SISTEMA DE COLETA DE ESGOTOS.....	216
QUADRO 50 - ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO TRATAMENTO DE ESGOTO.....	217
QUADRO 51 - CUSTOS RELATIVOS A INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JACAREÍ	218
QUADRO 52 - CUSTOS RELATIVOS A INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JACAREÍ	220

LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS

DATASUS	Sistema de Informações do Sistema Único de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia Estatística
OMS	Organização Mundial da Saúde
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMS	Plano de Mobilização Social
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PPA	Plano Plurianual
SAAE Jacareí	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí, SP
SNIS	Sistema Nacional de Informações em Saneamento
TR	Termo de Referência
BSTC	Bueiro Simples Tubular de Concreto
BDTC	Bueiro Duplo Tubular de Concreto
BSCC	Bueiro Simples Celular de Concreto
BDCC	Bueiro Duplo Celular de Concreto

1. APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta uma síntese do PMSB de Jacareí.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), saneamento é o controle de todos os fatores ambientais que podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar, físico, mental e social dos indivíduos”.

A legislação que regula os municípios quanto ao Saneamento Básico, recomenda que os planos sejam revistos a cada 4 (quatro) anos.

Quanto ao panorama legislativo, em linhas gerais, a Lei Federal nº. 11.445/2007, sancionada em 5 de janeiro de 2007, trouxe nova disciplina para a prestação de serviços de saneamento básico, exigindo tanto do titular quanto do prestador de serviços novas atribuições, direitos e obrigações, dentre elas a obrigatoriedade da elaboração dos planos de saneamento, a regulação e fiscalização dos serviços.

Ademais, juntamente com a Lei Federal nº 11.107/05, a Lei de Saneamento definiu novos contornos para o relacionamento entre estado, municípios e prestadores de serviços, dispondo sobre o conteúdo e o formato dos convênios de cooperação e contratos de programa/concessão a serem firmados.

A nova legislação demanda a elaboração, pelos titulares dos serviços de saneamento, de planos de longo prazo, compatibilizados com os Planos de Bacias Hidrográficas, que estimulem a universalização de sua prestação. Essa determinação passou a constituir requisito para a validade dos contratos e para a obtenção de recursos financeiros federais, além do estudo de viabilidade técnica e econômica da concessão e a definição de ente independente para sua regulação. Pretende-se, portanto, fortalecer a cultura de planejamento e, assim, melhorar a aplicação de recursos para se atingir as metas e objetivos traçados. O planejamento é atribuição inerente ao titular dos serviços (Art. 9º., Inciso I) assim como é uma condição de validade dos contratos que têm como objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico (Art. 11., Inciso I).

O Decreto Federal nº. 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei Federal nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece como princípio em seu artigo 3º. que os serviços públicos de saneamento básico, constituídos pelos sistemas de abastecimento de

água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo dos resíduos sólidos e manejo de águas pluviais deverão ser realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente. O decreto identifica ainda os componentes de cada um dos sistemas supracitados, conforme abaixo transcrito os Artigos 4º. - Abastecimento Público, 9º. - Esgotamento Sanitário, 12º. e 13º. - Serviços Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos e 15º. - Serviços Públicos de Manejo das Águas Pluviais Urbanas:

“Art. 4º Consideram-se serviços públicos de abastecimento de água a sua distribuição mediante ligação predial, incluindo eventuais instrumentos de medição, bem como, quando vinculadas a esta finalidade, as seguintes atividades:

I - reservação de água bruta;

II - captação;

III - adução de água bruta;

IV - tratamento de água;

V - adução de água tratada; e

VI - reservação de água tratada.

(...)

Art. 9º Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário os serviços constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:

I - coleta, inclusive ligação predial, dos esgotos sanitários;

II - transporte dos esgotos sanitários;

III - tratamento dos esgotos sanitários; e

IV - disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais, inclusive fossas sépticas.

(...)

Art. 12. Consideram-se serviços públicos de manejo de resíduos sólidos as atividades de coleta e transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos:

I - resíduos domésticos;

II - resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e

III - resíduos originários dos serviços públicos de limpeza pública urbana, tais como:

- a) serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;*
- b) asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;*
- c) raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos;*
- d) desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e*
- e) limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público.*

Art. 13. Os planos de saneamento básico deverão conter prescrições para manejo dos resíduos sólidos urbanos, em especial dos originários de construção e demolição e dos serviços de saúde, além dos resíduos referidos no Art. 12.

(...)

Art. 15. Consideram-se serviços públicos de manejo das águas pluviais urbanas os constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:

- I - drenagem urbana;*
- II - transporte de águas pluviais urbanas;*
- III - detenção ou retenção de águas pluviais urbanas para amortecimento de vazões de cheias, e*
- IV - tratamento e disposição final de águas pluviais urbanas. ”*

No Capítulo IV da Lei 11.445/2007, seu Art. 19 apresentou o conteúdo mínimo do planejamento de um sistema de saneamento básico, a saber:

Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

- I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;*
- II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;*
- III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;*

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

O Art. 19 trouxe ainda algumas diretrizes para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento conforme abaixo apresentado, em que se definem, por exemplo, o prazo para revisão e a necessidade de divulgação das propostas dos planos.

“§ 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço

§ 2º A consolidação e compatibilização dos planos específicos de cada serviço serão efetuadas pelos respectivos titulares.

§ 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.

§ 4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

§ 5º Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.

§ 6º A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação.

§ 7º Quando envolverem serviços regionalizados, os planos de saneamento básico devem ser editados em conformidade com o estabelecido no art. 14 desta Lei.

§ 8º Exceto quando regional, o plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do ente da Federação que o elaborou.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ

Em 1652, Jacareí era apenas um ponto de parada de viajantes, tendo sido elevada à condição de vila em 1653 (desmembrado da antiga Vila Mogi das Cruz), recebendo o nome de Villa Nossa Senhora da Conceição da Parahyba. A Carta Régia, de 27 de outubro de 1700, que criou a Comarca de São Paulo, alterou o nome da então Villa de Nossa Senhora da Conceição Parahyba, para Villa da Parahyba. Foi em 3 de abril de 1849 pela lei Provincial nº. 17, que a vila foi denominada município (DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ, 2009).

O município está inserido entre dois polos econômicos: São Paulo (80 km) e Rio de Janeiro (350 km) (figura abaixo). Localizado a 80 km de sua capital São Paulo, o município de Jacareí na região do Vale do Paraíba do Sul estabelece divisa com São José dos Campos, Santa Branca, Igaratá, Santa Isabel e Guararema (Figura abaixo):

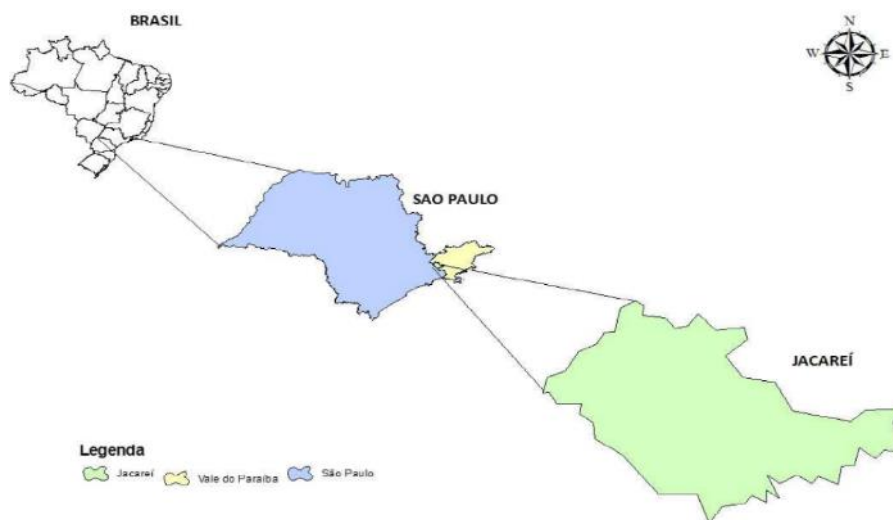


Figura 1 – Localização do Município de Jacareí (Adapt. Wikipedia)

Quadro 1 -- Evolução Populacional de Jacareí entre 1910 a 2010 IPEA (2012)

Década	População Rural	População Urbana	População Total
1910			25.200
1920			18.135
1940	11.872	11.797	23.169
1950	12.310	15.251	27.561
1960	7.259	28.131	35.390
1970	12.687	48.529	61.216
1980	7.878	107.860	115.738
1991	6.843	157.026	163.869
1996	9.571	158.190	167.751
2000	7.914	183.377	191.291
2010	2.917	208.297	211.214

O quadro acima permite uma fácil e rápida visualização do crescimento populacional em Jacareí, demonstrando, em especial, o comportamento da população rural, que até 1970 se manteve estável. Porém, a partir desse período o meio rural passa por um intenso processo de esvaziamento. Em contraposição a população urbana segue crescendo em ritmo acelerado.

Quadro 2 - Evolução Percentual de Crescimento Populacional de Jacareí - IPEA (2012)

Período	Pop. Rural (%)	Pop. Urbana (%)	Total (%)
1940-1950	3,68	29,27	18,95
1950-1960	-49,04	84,45	28,40
1960-1970	1,7477	72,51	72,97
1970-1980	-37,91	23,50	89,06
1980-1991	-13,14	45,58	41,58
1991-2000	15,65	16,78	16,73
2000-2010	-63,15	13,58	10,41

No CENSO IBGE 2022, o município registrou 240.275 habitantes, com densidade demográfica de 517,53 hab/ km², que representa um aumento de 13,76% em comparação com o Censo de 2010. Nesse período, o país teve um crescimento de 6,45% e o Estado 7,65%. Em 2020 apresentava uma renda per capita de R\$ 59.957,57 /habitante. O Salário médio mensal dos trabalhadores formais apontava em 2021 o valor de 3,1 salário mínimos.

Apresenta uma área total de 464,272 km². Em 2019, registrava uma área urbanizada de 50,33 km³, equivalente à 10,84% do seu território.

3. CONTEXTO DA ELABORAÇÃO DO PMSB DE JACAREÍ

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico é uma exigência do novo contexto institucional vigente, decorrente da edição das Leis Federais nº 11.107/05 (Lei dos Consórcios Públicos) e nº 11.445/07 (Lei de Diretrizes Gerais para o Saneamento) que detalhou o saneamento básico como sendo:

- **Abastecimento de água:** constituído pelas atividades, infraestrutura e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- **Esgotamento sanitário:** constituído pelas atividades, infraestrutura e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados de esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o lançamento final no meio ambiente;
- **Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas:** conjunto de atividades, infraestrutura e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.
- **Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:** conjunto de atividades, infraestrutura e instalações operacionais de coleta, transporte, transferência, tratamento e destinação final do lixo domiciliar e do lixo originário de varrição e limpeza de logradouros públicos.

As bases para a elaboração desta revisão foram o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de 2014, o Plano Municipal de Drenagem Específico e de Manejo de Águas Pluviais finalizado em 2016 e o Plano de Saneamento de Jacareí 2013, específico para Abastecimento e Esgotamento Sanitário, Plano Diretor Municipal além de outros documentos, plantas, visitas de campo, indicações da equipe de fiscalização, etc.

A metodologia está contemplada no **Guia para a Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico - 2011** do Ministério das Cidades.

4. PMSB DE JACAREÍ

4.1. DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO

A análise da 1ª Audiência Pública, apresentou a percepção da comunidade de Jacaréi quanto à qualidade da prestação de serviços públicos de saneamento. Durante a evolução dos trabalhos, foram gerados pontos e áreas notáveis georeferenciados que se constituíram no **Produto 6 – SIG**, que norteou o PMSB. A seguir, apresentam-se, em síntese, os diagnósticos por tema abordado:

4.1.1. ABASTECIMENTO PÚBLICO

4.1.1.1. EVOLUÇÃO POPULACIONAL GLOBAL

A evolução demográfica de uma população é influenciada por fatores bastante diversificados, de natureza social, econômica, política, geográfica, além de outras particularidades locais e regionais. Compreender a dinâmica desse processo permite prever, com alguma segurança, a população futura, e, por conseguinte, as demandas para o sistema de abastecimento de água potável. Esse conhecimento, por sua vez, deve nortear a definição de alternativas desses serviços.

O município de Jacaréi tem experimentado um crescimento demográfico a taxas decrescentes ao longo dos últimos 40 anos, repetindo um fenômeno que vem se manifestando em todo o estado de São Paulo. Simultaneamente, seu processo de urbanização, a exceção dos distritos, mostra uma ligeira tendência a estabilizar-se, apontando para a permanência de sua população rural, muito embora declinante em números absolutos.

Pelo histórico de dados recenseados, conforme apresentado pelo Seade (Sistema Estadual de Análise de Dados) a população total da região administrativa de São José dos Campos tem apresentado taxas de crescimento decrescentes nas últimas décadas (1,3 entre 2000 e 2010 e 1 entre 2010 e 2020) e essa tendência permanece nas suas projeções, o mesmo acontece com os dados do IBGE referente ao Estado como um todo. As taxas de crescimento adotadas para o município considerando o horizonte de trabalho do plano, 2040, estão apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 3 - Taxas de Crescimento Futuro Adotadas

INTERVALO	TAXAS CRESCIMENTO ADOTADAS (%)				
	Total	Total Urbana	Sede Urbana	São Silvestre Urbana	Parque Meia Lua Urbana
2010-2020	1,4	1,40	1,40	1,40	1,40
2020-2030	1,2	1,25	1,25	1,25	1,25
2030-2040	1,0	1,05	1,05	1,05	1,05

Considerando essas taxas foi obtida as populações apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 4 - Projeção Populacional de Jacareí

ANO	POPULAÇÃO						Urbanização (%)
	Total	Urbana				Rural	
		Total	Sede	São Silvestre	Pq Meia Lua		
2010	206.448	203.531	186.921	5.339	11.271	2.917	98,59
2015	221.309	218.183	200.377	5.723	12.082	3.127	98,59
2016	224.408	221.237	203.182	5.803	12.252	3.171	98,59
2017	227.550	224.334	206.027	5.885	12.423	3.215	98,59
2018	230.735	227.475	208.911	5.967	12.597	3.260	98,59
2019	233.966	230.660	211.836	6.050	12.773	3.306	98,59
2020	237.241	233.889	214.802	6.135	12.952	3.352	98,59
2021	240.088	236.813	217.487	6.212	13.114	3.275	98,64
2022	242.969	239.773	220.205	6.289	13.278	3.196	98,68
2023	245.885	242.770	222.958	6.368	13.444	3.115	98,73
2024	248.835	245.805	225.745	6.448	13.612	3.031	98,78
2025	251.821	248.877	228.567	6.528	13.782	2.944	98,83
2026	254.843	251.988	231.424	6.610	13.954	2.855	98,88
2027	257.901	255.138	234.316	6.693	14.129	2.763	98,93
2028	260.996	258.327	237.245	6.776	14.305	2.669	98,98
2029	264.128	261.556	240.211	6.861	14.484	2.572	99,03
2030	267.298	264.826	243.214	6.947	14.665	2.472	99,08
2031	269.971	267.606	245.767	7.020	14.819	2.364	99,12
2032	272.670	270.416	248.348	7.093	14.975	2.254	99,17
2033	275.397	273.256	250.956	7.168	15.132	2.141	99,22
2034	278.151	276.125	253.591	7.243	15.291	2.026	99,27
2035	280.932	279.024	256.253	7.319	15.452	1.908	99,32
2036	283.742	281.954	258.944	7.396	15.614	1.788	99,37
2037	286.579	284.914	261.663	7.474	15.778	1.665	99,42
2038	289.445	287.906	264.410	7.552	15.943	1.539	99,47
2039	292.339	290.929	267.187	7.631	16.111	1.410	99,52
2040	295.263	293.984	269.992	7.711	16.280	1.279	99,57

4.1.1.2. EVOLUÇÃO POPULACIONAL DISTRIBUÍDA

O crescimento populacional das cidades não ocorre igualmente em todas as áreas. Existem áreas urbanas que já possuem uma ocupação acentuada e que podem crescer ainda mais por algum incentivo local como, por exemplo, a proximidade de centro comercial. Existem, também, zonas urbanas que podem estar pouco ocupadas, mas que, havendo interesse de loteadores, podem ser ocupadas no futuro. Outro fator a ser considerado é o tipo de ocupação de cada área: se são ocupadas por terrenos menores ou se é uma área verticalizada, há uma tendência de que a densidade populacional seja maior. Em contrapartida, há condomínios de chácaras que implicam em densidades demográficas baixas. Ou seja, toda a malha urbana foi estudada de forma a distribuir criteriosamente o crescimento demográfico previsto.

Para estudar a distribuição espacial da população no município de Jacaréi foram utilizadas as seguintes ferramentas e informações:

- Imagens do Google Earth, permitindo observação de áreas semelhantes, tipo de ocupação, porcentagem de cada área ocupada e, também, as possibilidades de ocupação.
- Setores censitários dos censos de 2000 e 2010, com obtenção das densidades populacionais de cada zona na cidade;
- Plano Diretor de Ordenamento Territorial de Jacaréi de 2003, com indicação das áreas com maior tendência a ser ocupada.

Com base nessas informações e, também com o apoio de imagens do Google Earth, foram delimitadas as seguintes zonas homogêneas:

- Zona Homogênea 1
- Zona Homogênea 2
- Zona Homogênea 3
- Zona Homogênea 4
- Zona Homogênea 5

- Zona Homogênea 6
- Zona de Expansão 1
- Zona de Expansão 2:
- Zona Homogênea Isolada 1
- Zona Homogênea Isolada 2
- Zona Homogênea Isolada 3
- Zona Homogênea Isolada 4
- Zona Homogênea Isolada 5
- Zona Homogênea Isolada 6
- Zona Homogênea Isolada 7
- Zona Homogênea Isolada 8
- Zona Homogênea Isolada 9

A figura apresentada a seguir apresenta o mapa das Zona Homogêneas determinadas neste trabalho:

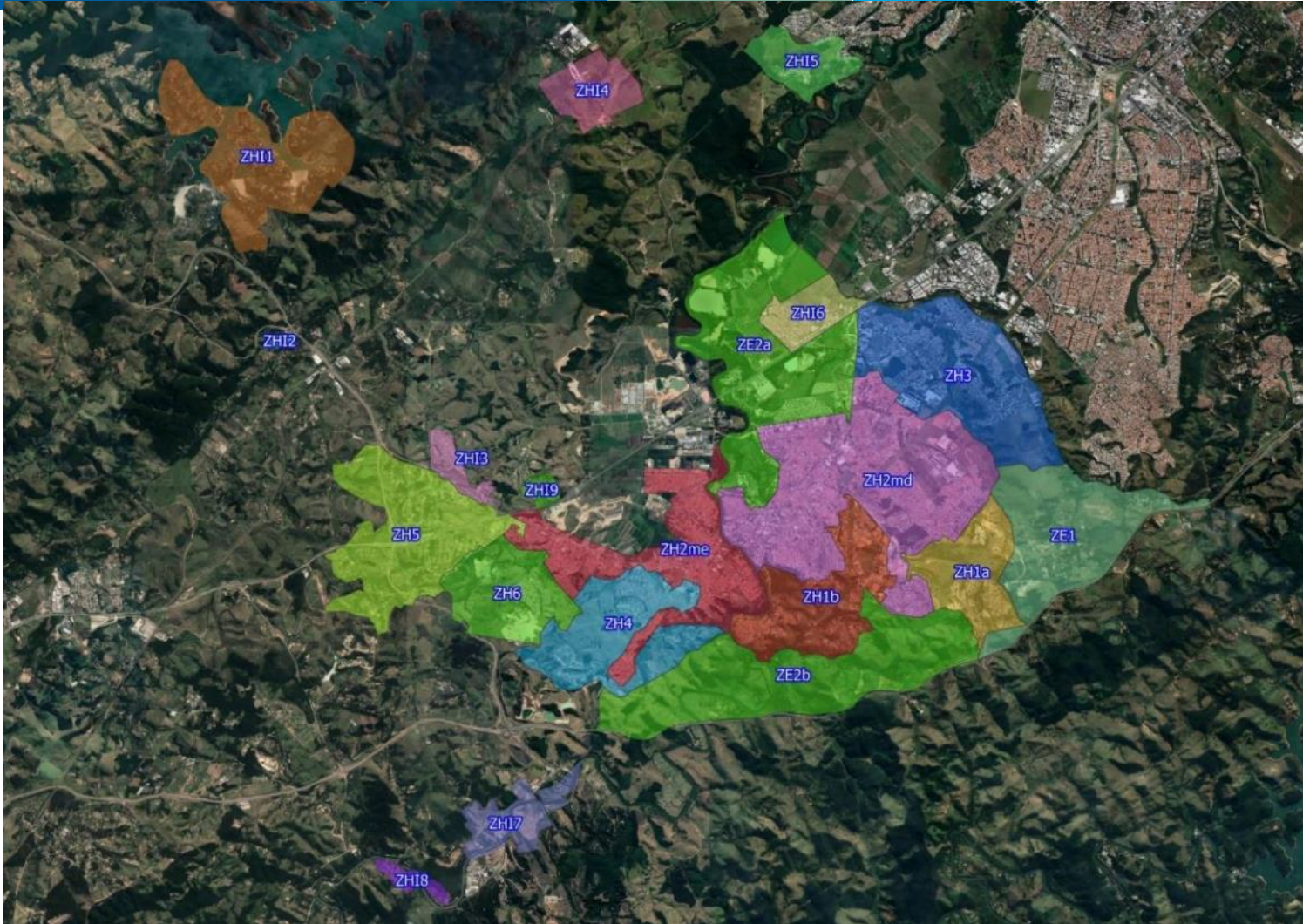


Figura 2 – Zonas Homogêneas

Prosseguindo no Diagnóstico, descrevem-se os principais mananciais de abastecimento de Jacareí, a seguir:

4.1.1.3. CAPTAÇÃO PRINCIPAL

A sede do município de Jacareí é servida por um sistema produtor responsável por atender mais de 94% da demanda total da área urbana.

Esse sistema é formado por uma captação no rio Paraíba do Sul e por um sistema de tratamento denominado ETA Central, localizada próxima à captação, no seio da área urbana e em cota elevada, em posição estratégica para o abastecimento de grande parte da sede por gravidade.

O sistema de captação é formado por duas captações auxiliares associadas em paralelo que alimentam o sistema de captação principal localizado na margem do rio Paraíba. As captações auxiliares tem a função de alimentar o poço de sucção da captação principal nos períodos em que o nível de água no rio Paraíba está muito baixo.

Com relação à captação principal, os operadores não apresentaram nenhuma queixa quanto ao atendimento das demandas para a alimentação da ETA, sendo que os conjuntos motobomba existentes são suficientes para o atendimento, havendo reserva operacional e acionamento dos mesmos de forma escalonada para o atendimento das variações diárias de demanda.

Também se observa que o estado de conservação em geral é bom, sem o comprometimento do desempenho de nenhuma unidade. A captação auxiliar fixa na margem é mais nova e, portanto, com instalações e conjuntos motobomba em excelente estado de conservação, não se justificando qualquer tipo de intervenção. Por outro lado, a captação flutuante mais antiga apresenta espaço reduzido para a instalação de motobombas de maior porte que possam aumentar a capacidade de captação do conjunto de captações auxiliares e, conseqüentemente, estabelecer reserva operacional para a solução do problema operacional observado anteriormente.

A seguir são apresentadas algumas fotos do sistema de captação da sede:



Figura 3 - Vista da captação auxiliar mais nova, fixa na margem



Figura 4 - Vista dos tubos rígidos de PEAD de adução da captação auxiliar mais nova até o poço de sucção da captação principal



Figura 5 - Vista da captação auxiliar flutuante mais antiga e dos mangotes flexíveis de adução até o poço de sucção da captação principal



Figura 6 - Vista do poço seco e conjuntos moto-bomba, do tipo bipartidos, da captação principal

4.1.1.4. ETA CENTRAL

Com relação ao tratamento da água, o principal sistema é baseado na concepção convencional de ciclo completo, formado pelas etapas sequenciais de coagulação, floculação, sedimentação, filtração e condicionamento químico final da água filtrada.

Através de uma avaliação estimativa com base nas dimensões principais das unidades desse sistema de tratamento, considerando os parâmetros operacionais básicos recomendados pela literatura e normas técnicas pertinentes, verificou-se que sua capacidade na etapa de decantação estaria limitada a faixa de 500 a 600 L/s, contudo a etapa de filtração apresenta capacidade da ordem dos 1500 L/s.

Segundo os relatórios operacionais anuais fornecidos pelo SAAE, esse sistema de tratamento tem operado com as seguintes vazões de água bruta afluentes no período de 2018 a 2021.

- Ano de 2018: Vazão média anual = 556 L/s
- Ano de 2019: Vazão média anual = 700 L/s
- Ano de 2020: Vazão média anual = 764 L/s
- Ano de 2021 (até julho): Vazão média anual = 768 L/s

A água bruta captada no rio Paraíba do Sul apresenta variações qualitativas sazonais com relação à cor aparente e turbidez. Esse comportamento é típico de corpos hídricos de escoamento lótico, que são afetados pelo regime de chuvas intensas típicos do período de verão, quando ocorre piora de qualidade da água bruta com picos bastante significativos de cor e turbidez, enquanto que nos períodos de estiagem característicos dos meses de inverno as águas brutas apresentam melhor qualidade em termos de sólidos.

Embora a ETA Central esteja cumprindo de forma adequada com a sua finalidade primordial que é a produção de água potável dentro dos padrões de qualidade de forma constante e estável, neste diagnóstico são observados algumas oportunidades de melhorias:

- Ausência de dispositivo de medição de vazão na entrada da água bruta na ETA;
- Operação segundo vazões superiores à capacidade dos decantadores, considerando parâmetros operacionais usualmente recomendados;
- Floculadores sem os equipamentos instalados;
- Parte dos filtros com meios suportes, filtrantes de blocos distribuidores de fundo muito antigos e necessitando de substituição;
- Sistemas de controle de lavagem dos filtros manuais e muito antigos, necessitando de modernização e algum grau de automação tendo em vista o porte e importância da ETA;

- Ausência de um sistema de tratamento e recuperação dos efluentes gerados, águas de lavagem dos filtros e lodos descartados dos decantadores, resultando em grande perda de água e impacto nas águas do rio Paraíba do Sul;
- Capacidade de armazenamento de sulfato de alumínio insuficiente, segundo observado pelos operadores, necessidade de ampliação da sua capacidade;
- Sistema antigo de preparo e dosagem de cal hidratada;
- Sistema de armazenamento e dosagem de cloro gasoso não possui um sistema de segurança redundante de controle de vazamentos de gás cloro;
- Ausência da utilização de polímeros auxiliares de floculação, que possam resultar em melhoria do desempenho da ETA nos momentos de pior qualidade da água bruta.

Em termos gerais, as instalações estão com bom estado de conservação, entretanto, foram observados e reportados pelos técnicos do SAAE alguns problemas estruturais ao longo das paredes dos decantadores. Estes problemas aparentemente não são graves e os pontos de vazamentos são muito discretos, entretanto, demandam cuidados e a realização de trabalhos de inspeção, bem como eventuais recuperações estruturais.

A seguir são apresentadas algumas fotos da ETA Central:



4.1.1.5. ETA DE SÃO SILVESTRE

O distrito isolado de São Silvestre é servido por um sistema de produção de água formado por captação superficial no rio Paraíba do Sul que alimenta um sistema de tratamento baseado na concepção do tipo convencional de fluxo completo a exemplo da ETA Central, denominada ETA São Silvestre, localizada na rodovia Municipal São Silvestre em frente à Indústria Suzano de Papel e Celulose.

Segundo os boletins operacionais fornecidos pelo SAAE, as vazões de água bruta afluentes à ETA São Silvestre no período de 2019 a 2020 são apresentadas a seguir:

- Ano de 2019: Vazão média anual = 17 L/s

- Ano de 2020: Vazão média anual = 15 L/s

Essa estação de tratamento foi inaugurada em novembro do ano de 2000 e é formada pelas etapas sequenciais de floculação, através de floculador hidráulico com chicanas verticais, dois decantadores lamelares de alta taxa associados em paralelo e quatro filtros rápidos de fluxo descendente por gravidade também associados em paralelo. A retrolavagem de um filtro é feita por gravidade pela carga hidráulica da água filtrada pelos outros filtros através de manobras de válvulas dos barriletes de água filtrada.

A capacidade nominal desse sistema de tratamento é igual a 38 m³/h ou cerca de 10 L/s, entretanto, tem operado regularmente com vazões afluentes de água bruta acima de sua capacidade nominal, variando em termos médios anuais de 14 a 17 L/s, ou seja, cerca de 50 % acima de sua capacidade nominal.

Os produtos químicos aplicados nesse sistema de tratamento são o sulfato de alumínio utilizado como agente coagulante, a barrilha com agente de correção de pH, o hipoclorito de sódio utilizado com agente de pré-oxidação da água bruta e para a desinfecção da água filtrada e o ácido fluossilícico, utilizado para a fluoretação da água filtrada.

Nas dependências da ETA estão implantados tanques que já foram utilizados para o armazenamento e clarificação dos efluentes gerados nas lavagens dos filtros e descartes de lodo dos decantadores, sendo que o material sedimentado nesses tanques era encaminhado para leitos de secagem também implantados na área da ETA, atualmente essas unidades estão desativadas e os efluentes são lançados diretamente no rio Paraíba do Sul.

Em linhas gerais a ETA São Silvestre apresenta bom estado de conservação de suas estruturas e equipamentos eletromecânicos, entretanto, são observadas as seguintes oportunidades de melhorias:

- Operação regularmente acima de sua capacidade nominal;
- Ausência de estrutura de chegada de água bruta que proporcione medição de vazão e mistura rápida adequada para a etapa inicial de coagulação;

- Ausência de sistema de tratamento e recuperação dos efluentes gerados na lavagem dos filtros e descarte de lodo dos decantadores, resultando em significativa perda na produção de água e impacto no rio Paraíba do Sul.

A seguir são apresentadas algumas fotos da ETA São Silvestre.



Figura 11 - Vista geral dos flo-culadores hidráulicos, à direita, e decantadores, à esquerda



Figura 12 - Decantador de alta taxa com destaque para os módulos lamelares submersos e as tubulações perfiradas de coleta de água decantada



Figura 13 - Vista geral dos filtros

4.1.1.6. ETAS CONDOMÍNIO RECANTO DOS PÁSSAROS:

O condomínio Recanto dos Pássaros é servido por um sistema de abastecimento de águas isolado, formado por três sistemas de captação e tratamento localizados em diferentes pontos e cotas de elevação, para o abastecimento dessa região caracterizada por relevo extremamente acidentado.

Os três sistemas de produção captam água bruta do reservatório do Jaguarí através de captações flutuantes localizadas nas margens, equipadas por sistemas de recalque que alimentam diretamente sistemas de tratamento de água simplificados baseados em uma filtração direta sob pressão em meio de areia, sem adição de coagulante e corretor de pH. Após a filtração a água recebe a adição de hipoclorito de sódio e ácido fluossilícico visando, respectivamente, a desinfecção e a fluoretação da água, tornando-a potável para o abastecimento.

As águas brutas captadas em três diferentes pontos do reservatório do Jaguarí apresenta pequena variação qualitativa em termos de cor aparente e turbidez. A variação sazonal a princípio segue a lógica característica de picos nos períodos de chuvas, mas

bastante amortecidos tendo em vista o efeito de decantação do ambiente lacustre característico do reservatório do Jaguari.

Após a filtração, existe o condicionamento final com desinfecção, através da aplicação de solução concentrada de hipoclorito de sódio, e fluoretação através da aplicação de solução concentrada de ácido fluossilícico.

Em linhas gerais as captações e ETAs que servem ao condomínio Recanto dos Pássaros apresentam bom estado de conservação de suas estruturas e equipamentos eletromecânicos, entretanto, são observadas as seguintes oportunidades de melhorias:

- Ausência de conjuntos motobomba de reserva nas captações, o que confere fragilidade operacional a esses sistemas de produção;
- Ausência de sistema de tratamento e recuperação dos efluentes da retrolavagem dos filtros;
- Estado de conservação precário do segundo estágio de recalque da captação da ETA Recanto dos Pássaros III;
- Dificil acesso à captação da ETA Recanto dos Pássaros II. Existe uma faixa de terreno bastante íngreme que parece ser uma faixa de servidão, entretanto, sem portão de acesso. Presume-se que o acesso deve ser feito pela propriedade privada ao lado dessa faixa.

A seguir são apresentadas algumas fotos das unidades de captação e das ETAs I, II e III:

 <p><i>Figura 14 - Vista da Captação Flutuante (ETA I)</i></p>	 <p><i>Figura 15 - Vista do filtro rápido sobre pressão (ETA I)</i></p>	 <p><i>Figura 16 - Vista geral do nicho de abrigo do painel de energização e acionamento das motobombas da captação da ETA</i></p>
 <p><i>Figura 17 - Vista geral do nicho de abrigo do painel de energização e acionamento das motobombas da captação da ETA</i></p>	 <p><i>Figura 18 - Vista da captação flutuante, primeiro estágio de recalque (ETA III)</i></p>	 <p><i>Figura 19 - Vista do filtro horizontal sob pressão e, em primeiro plano, sistemas de armazenamento e dosagem de hipoclorito de sódio e ácido fluossilícico (ETA III)</i></p>

4.1.1.7. POÇOS - SISTEMAS ISOLADOS

Segundo os últimos relatórios anuais fornecidos pelo SAAE, período de 2018 a 2021, existem 15 poços na sede e áreas urbanas isoladas, sendo apenas 6 atualmente em operação e 9 desativados. A desativação dos poços ocorreu de forma crescente nos últimos anos; em 2018 havia 11 poços em operação, reduzindo para 9 unidades em 2019 e 8 unidades em 2020.

O volume total de água captado pelos poços nos meses de janeiro a julho de 2021 é da ordem de 344.000 m³, tal como apresentado no quadro a seguir:

Quadro 5 - Produção dos poços operantes (janeiro a julho de 2021)

Unidade	Local	Vazão média explorada (m ³ /h)	Tempo médio de operação (h/dia)
---------	-------	---	---------------------------------

P19	Jd. Luiza	85	13
P21	Jd. Sta. Maria	62	13
P23	Pagador de Andrade	5	20
P30	Mirante do Vale	24	2,4
P33	Pagador Andrade	12	10
P37	22 de abril	12	17

O montante de água subterrânea captada entre janeiro e julho de 2021 representa apenas cerca de 2,4 % em relação ao total da água bruta captada no mesmo período do primeiro semestre de 2021, ou seja, a oferta de água subterrânea para o abastecimento das áreas urbanas de Jacareí é bastante reduzida em relação ao total.

Vale observar que disponibilidade hídrica subterrânea na região do Vale do Paraíba é bastante limitada. O aquífero subterrâneo predominante no município de Jacareí é o Taubaté, com a ocorrência também do Aquífero Pré-cambriano nas porções Norte e Sul do município. Esses aquíferos apresentam capacidade de exploração limitada.

Através do quadro apresentado anteriormente, observa-se que todos os poços em operação apresentam regime de operação diário abaixo do máximo recomendado de 20 horas em termos médios, indicando, portanto, operação segundo boas condições de recarga dos aquíferos explorados.

Os poços em operação possuem sistema de tratamento simplificado baseado na aplicação de hipoclorito de sódio para a desinfecção e ácido fluossilícico para a fluoretação, ambos dosados de forma concentrada através de bombas dosadoras de precisão.

O baixo potencial de exploração dos aquíferos subterrâneos locais, confirmado pela baixa produtividade dos poços existentes, resultam na sua pequena relevância no contexto do abastecimento das regiões urbanas de Jacareí. Tendo em vista a grande disponibilidade hídrica superficial e atual exploração do rio Paraíba, esses poços têm sido usados como unidades coadjuvantes apenas como reforço de abastecimento de algumas regiões da sede urbana.

Nos núcleos urbanos isolados, entretanto, são os efetivos e responsáveis pelo abastecimento, tais como os núcleos Pagador Andrade e o Conjunto Residencial 22 de Abril.

4.1.1.8. RESERVATÓRIOS E ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

Segundo o PMSB de 2013, a cidade de Jacaré possui ao todo 69 reservatórios de água tratada, 25 “boosters” e 27 Estações Elevatórias de Água (EEA) tratada distribuídos na malha urbana. Essas unidades são responsáveis pela distribuição da água tratada nos distritos pitométricos.

Em termos de necessidade de reservação, o volume requerido deve ser igual ou superior a um terço do volume diário do dia de maior consumo. Ou seja, deve-se considerar a demanda de água diária, considerando as perdas do sistema, da vazão do dia de maior consumo (QK1) e dividir o valor obtido em três partes.

Através do quadro de demandas globais, a máxima demanda diária, igual a 823,1 L/s, correspondente ao ano de 2021, resulta em um volume máximo diário igual a 71.112 m³ e, conseqüentemente, em uma demanda máxima por reservação igual a 23.704 m³.

O quadro a seguir apresenta a lista de todos os reservatórios presentes na malha urbana do município atualmente, segundo informações do SAAE de Jacaré e a figura apresentada na seqüência apresenta o mapa de localização desses reservatórios.

Quadro 6 - Reservatórios do Sistema de Abastecimento

Reservatório	Capacidade (m³)	Tipo	Material	Bairro
R - 1	900	Enterrado	Concreto	Centro
R - 2	900	Enterrado	Concreto	Centro
R - 3	800	Apoiado	Concreto	Centro
R - 5	400	Enterrado	Concreto	Centro
R - 6	450	Apoiado	Concreto	Santa Terezinha
R - 7	1000	Apoiado	Concreto	Jardim do Cruzeiro
R - 8	500	Apoiado	Concreto	Jardim Panorama
R - 11	200	Elevado	Concreto	Vila Zezé
R - 11A	250	Apoiado	Concreto	Vila Zezé
R - 12	20	Apoiado	Fibra	Recanto Dos Pássaros
R - 13	100	Apoiado	Concreto	Paçador Andrade
R - 15	100	Apoiado	Concreto	Vila São João
R - 17	100	Elevado	Concreto	Recanto dos Pássaros
R - 19	100	Apoiado	Concreto	Jardim Boa Vista
R - 20	100	Apoiado	Fibra	Recanto dos Pássaros
R - 21	100	Apoiado	Fibra	Parque Meia Lua
R - 22	100	Apoiado	Fibra	Parque Meia Lua
R - 24	150	Apoiado	Concreto	Parque Califórnia
R - 24A	75	Elevado	Concreto	Parque Califórnia
R - 25	300	Apoiado	Fibra	Jd. Nova Esperança
R - 26	120	Apoiado	Concreto	Jardim Esperança
R - 27	150	Apoiado	Fibra	Jardim Califórnia
R - 28	150	Apoiado	Fibra	Jardim Califórnia
R - 29	150	Apoiado	Fibra	Jardim Califórnia
R - 30	150	Apoiado	Fibra	Jardim Califórnia
R - 32	1500	Apoiado	Concreto	Jardim Paraíso
R - 34	100	Apoiado	Fibra	Vila São João
R - 35	100	Apoiado	Concreto	Jardim Santa Maria
R - 39	367	Apoiado	Concreto	Jd. Terras De São João
R - 40	100	Apoiado	Fibra	Parque Meia Lua
R - 41	500	Apoiado	Concreto	Parque Imperial
R - 42	115	Elevado	Concreto	Villa Branca
R - 43	1000	Apoiado	Aço	Parque Dos Príncipes
R - 44	50	Apoiado	Aço	Recanto Dos Pássaros
R - 45	200	Elevado	Concreto	Parque Dos Príncipes
R - 46	800	Apoiado		Terras De Sta. Helena
R - 47	100	Apoiado	Fibra	Bela Vista
R - 50	48	Elevado	Aço	Parque Imperial
R - 51	10	Elevado	Aço	Terras De Sta. Helena
R - 52	200	Apoiado	Aço	Conjunto 22 De Abril
R - 53	500	Apoiado	Aço	Veraneio Ijal
R - 54	100	Apoiado	Fibra	Vila São João
R - 55	1300	Apoiado	Aço	Villa Branca
R - 56	300	Apoiado	Aço	São Gabriel
R - 57	1000	Apoiado	Aço	Igarapés
R - 58	220	Elevado	Concreto	Altos De Santana
R - 59	80	Elevado	Aço	Parque Dos Sinos
R - 60	60	Apoiado	Aço	Parque Dos Sinos

Quadro 7 - Reservatórios do Sistema de Abastecimento (cont)

Reservatório	Capacidade (m ³)	Tipo	Material	Bairro
R - 61	50	Elevado	Aço	Mirante Do Vale
R - 62	450	Apoiado	Aço	Mirante Do Vale
R - 63	150	Apoiado	Concreto	Residencial Sta. Paula
R - 64	100	Apoiado	Fibra	Jardim Coleginho
R - 65	750	Apoiado	Aço	Nova Jacareí
R - 66	3000	Apoiado	Aço	Altos De Santana
R - 67	1500	Apoiado	Aço	Villa Branca
R - 68	200	Apoiado	Aço	Cidade Nova Jacareí
R - 69	800	Apoiado	Aço	Terras De Sta. Helena
R - 70	400	Apoiado	Aço	Santana Do Pedregulho
R - 71	30	Elevado	Aço	Santana Do Pedregulho
R - 72	150	Apoiado	Aço	Lago Dourado
R - 72A	15	Elevado	Aço	Lago Dourado
R - 73	20	Elevado	Aço	Jardim Paraíso
R - 74	10	Elevado	Aço	Jardim Panorama
R - 75	1500	Apoiado	Aço	Vi. Nsa. Senhora De Fátima
R - 76	800	Apoiado	Aço	Parque Dos Sinos
R - 77	5000	Apoiado	Concreto	Centro

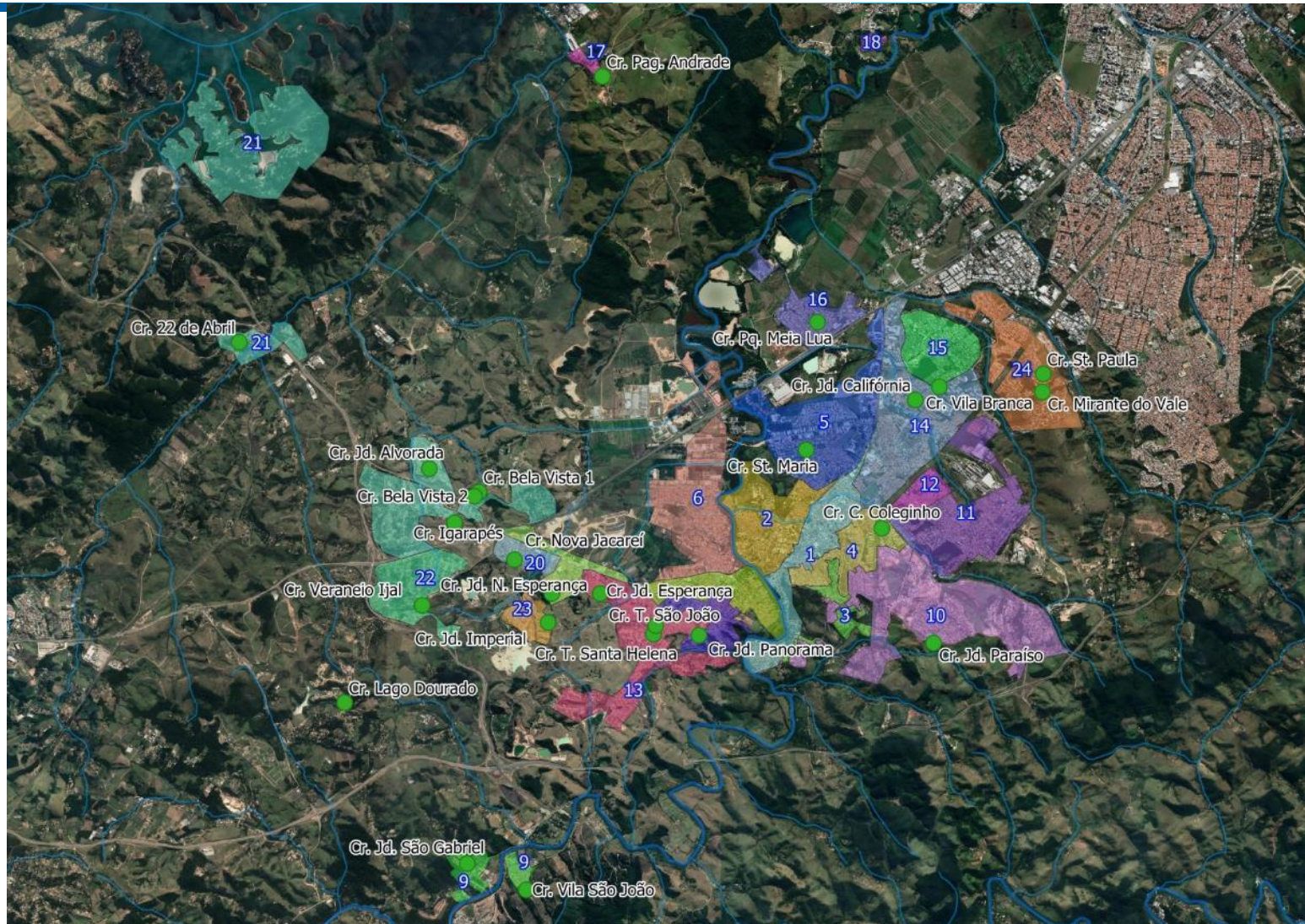


Figura 20 - Localização dos Reservatórios do Sistema de Abastecimento de Água

Em termos quantitativos totais, a cidade de Jacareí possui um volume de reservação total de 31.040 m³, o que é superior a máxima demanda necessária calculada (23.704 m³). Portanto, de forma global, a cidade está bem suprida de unidades de reservação.

Segundo informações dos técnicos do SAAE de Jacareí, o sistema de abastecimento de água possui delimitação física entre os setores e distritos pitométricos bem definida, na maioria dos casos, a exceção de regiões mais antigas da cidade, como no centro urbano. Também foi informado para a equipe técnica da VM Engenharia que as elevatórias atualmente instaladas possuem capacidade de transferência de água entre os reservatórios existentes por meio de adutoras independentes.

A grande maioria dos distritos pitométricos possuem reservação instalada suficiente ou superior às máximas demandas previstos ao logo do horizonte de estudo. Dentre os que possuem volumes deficitários de reservação muitos estão interligados à sistemas superavitários próximos cujas características conferem segurança ao abastecimento.

São exemplos disso o DP 24 que quando analisado em conjunto com o DP 15 ao qual está interligado, apresenta condições mais do que suficientes de reservação, sendo importante salientar a necessidade de manter sistemas de recalque de reserva. Outros exemplos que se assemelham são o DP 16 alimentado pelos DPs 01 e 15 e o DP 11 interligado aos DPs 10 e 14.

Por outro lado, foram identificados distritos pitométricos que mesmo estando perfeitamente funcionais dentro de um contexto global apresentam características cujo trato estratégico merece um olhar mais atento. São eles os DPs 04, 06 e 07, pois, por exemplo, mesmo que se analise pela soma do DP 04 interligado com o DP 03, o resultado para condição de máxima demanda é uma carência de reservação da ordem de 180 m³ e ao final de plano de 120 m³. Quanto aos DPs 06 e 07 esses não possuem reservatórios, dependendo exclusivamente de boosters e reservatórios de distritos adjacentes, porém relativamente distantes.

Com relação aos centros de reservação, observa-se que o estado de conservação dessas unidades em geral é razoável, contudo, embora o sistema de reservação como um todo esteja cumprindo com a sua finalidade primordial que é criar as reservas necessárias para a saúde do sistema de distribuição, no diagnóstico foram observados, em centros de reservação específicos, várias oportunidades de melhorias, quais sejam:

- Oportunidade de melhorias de ordem estrutural: patologias estruturais/corrosão acentuada;
- Oportunidade de melhorias nas tubulações: tubos e conexões;
- Oportunidade de melhorias nos elementos de manobra: válvulas e registros;
- Oportunidade de melhorias relativos ao acesso e à segurança.

Com relação às estações elevatórias de água tratada, observa-se que o estado de conservação dessas unidades em geral é bom, e embora os sistemas de recalque e pressurização como um todo estejam cumprindo de forma adequada com a sua finalidade primordial que é manter condições adequadas de pressão nas linhas de distribuição, no diagnóstico foram observados, em elevatórias específicas, algumas oportunidade de melhorias, quais sejam:

- Melhorias necessárias de ordem estrutural: patologias estruturais/corrosão acentuada;
- Melhorias necessárias nas tubulações: tubos e conexões;
- Melhorias necessárias nos elementos de manobra: válvulas e registros.

A seguir é apresentado documentário fotográfico sucinto que ilustra os principais oportunidades de melhorias observados nos reservatórios e estações elevatórias.

4.1.1.9. REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUAS

A rede de distribuição existente no sistema de abastecimento de água do município de Jacareí totaliza cerca de 979 km, conforme informações do SAAE de Jacareí. Nesse total estão contabilizadas as adutoras de transferências de água entre reservatórios.

Em termos de material das tubulações da rede de distribuição de água de Jacareí constam ferro fundido, ferro galvanizado, PEAD e, principalmente PVC. Não há tubulações de amianto ou de cerâmica.

Com relação ao número de ligações ativas, tem-se 73.918 em 2019 e, também segundo dados do SNIS de 2019, o índice de hidrometração é de 97,77%, ou seja, existem aproximadamente 1.648 ligações que não possuem hidrômetro instalado.

Ao considerarmos a população urbana total estimada em 2021 de 233.889 habitantes foi possível obter os seguintes índices:

- 3 habitantes por ligação ativa;
- 4,2 metros de rede por habitante.

Quando comparado com outros municípios pode-se aferir que o comprimento de rede por habitante é elevado, o que é um indicativo que a população está mais espalhada na malha urbana quando comparada com outras cidades, ou seja, a cidade é pouco verticalizada.

Sobre as condições físicas da rede de distribuição, considerando o índice de perdas ora apresentado, pode-se aferir que é necessário investimento nesse setor do sistema de abastecimento de água, mesmo sabendo que o índice de perdas também é impactado por muitos outros fatores, como setorização e micromedição.

4.1.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O tratamento dos esgotos gerados nas áreas urbanas de Jacareí, quer seja na sede ou nos núcleos urbanos isolados, é feito através de 16 ETEs com diferentes capacidades de tratamento e baseadas em concepções distintas.

A principal unidade de tratamento, denominada ETE Central, atende a maior parte da sede, sendo responsável, atualmente por cerca de 70 % da demanda total. As demais unidades de tratamento de menor porte, localizadas na sede em locais periféricos ou em núcleos urbanos isolados, são responsáveis pelo atendimento de cerca de 15 % da demanda total atual.

Portanto, ainda existe uma determinada porção de demanda, cerca de 15 %, caracterizada apenas pela coleta sem haver tratamento e os esgotos são lançados “in natura” nos córregos locais, ou tratada por sistemas de tratamento individuais tais como fossas e sumidouros ou fossas negras implantadas em grandes lotes em áreas urbanas com características rurais, como nos condomínios de chácaras de lazer.

A seguir é apresentada uma ilustração com a localização das ETEs existentes e, na sequência, são apresentadas considerações sobre cada sistema de tratamento atualmente em operação:

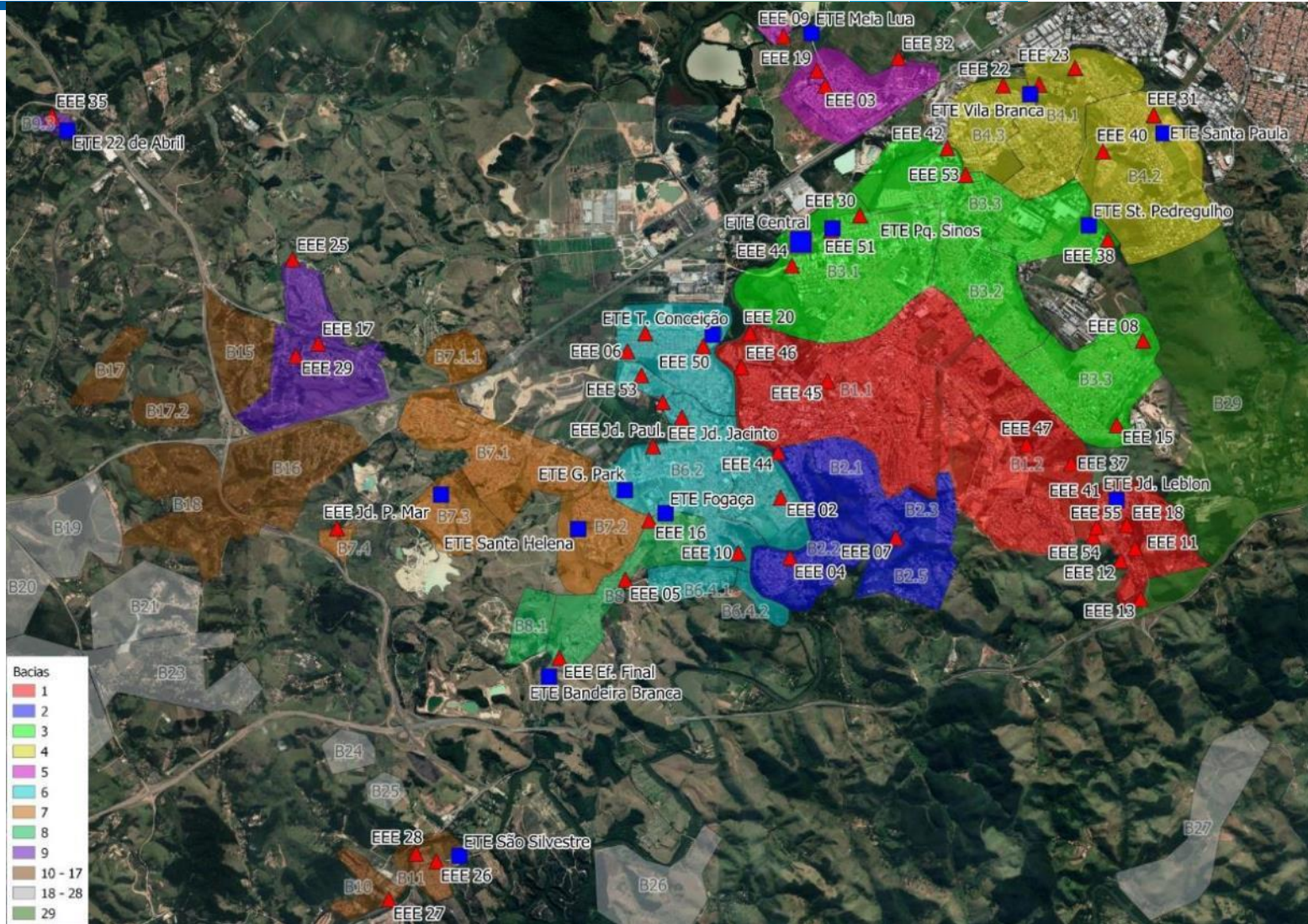


Figura 21 - Localização dos Sistemas de Tratamento de Esgoto

4.1.2.1. ETE CENTRAL

Esse sistema de tratamento é baseado na concepção de associação em série de dois estágios de tratamento distintos: o estágio primário baseado em processo biológico anaeróbio através de reatores do tipo UASB (Up-flow Anaerobic Sludge Blanket), seguido de estágio secundário baseado em processo biológico aeróbio através de sistema de Lodos Ativados.

Os lodos em excesso são descartados dos reatores UASB e enviados a um sistema de desaguamento mecanizado por centrífugas, sendo previamente submetidos a condicionamento químico com a aplicação de polímeros.

O esgoto bruto é submetido a remoção de sólidos grosseiros ainda nas estações elevatórias localizadas fora das dependências da ETE, seguido de gradeamento fino mecanizado e caixas de areia do tipo planas também com sistema de limpeza mecanizada, sendo que essas duas unidades estão localizadas na ETE.

O efluente tratado é submetido a desinfecção com a aplicação de solução concentrada de hipoclorito de sódio antes do lançamento no rio Paraíba do Sul. Essa estação foi concebida originalmente para a desinfecção com cloro gasoso, mas esse sistema está desativado.

Segundo informações fornecidas pelos técnicos do SAAE, a eficiência de remoção de $DBO_{5,20}$ é da ordem de 83 % e, em termos de sólidos em suspensão, é de 80 %.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o rio Paraíba do Sul, sendo que a área de drenagem da bacia relativa ao ponto de lançamento dos efluentes dessa ETE é de cerca de 5.500 km², resultando em caudal mínimo crítico para efeito de assimilação dos efluentes da ordem de 18,5 m³/s, que é extremamente elevado considerando as vazões de esgoto geradas.

Em termos de remoção de $DBO_{5,20}$, a ETE Central apresenta concepção compatível para o nível de desempenho requerido e condições de operação atuais que atendem às condicionantes ambientais relativas ao lançamento no rio Paraíba. Da mesma forma, a desinfecção com a aplicação de hipoclorito de sódio atende, a princípio, o nível de

eficiência necessário. Entretanto, com relação à remoção de fósforo o nível de eficiência necessário não é atendido considerando as características desse sistema de tratamento.

Em termos gerais, as instalações estão com bom estado de conservação de suas estruturas e equipamentos eletromecânicos, não sendo observados problemas que possam comprometer o desempenho desse sistema de tratamento.

A seguir é apresentado documentário fotográfico resumido das instalações da ETE Central.



Figura 22 – Vista geral da unidade de tratamento preliminar



Figura 23 - Laje de cobertura de um reator UASB com destaque para as caixas de distribuição de fluxo de alimentação e inspeções



Figura 24 - Vista de um dos Tanques de Aeração do Estágio de Lodos Ativos

4.1.2.2. ETE VILA BRANCA

A ETE Villa Branca está localizada na sede do município de Jacareí em sua porção Nordeste (margem direita do rio Paraíba do Sul) e atende basicamente os bairros Villa Branca e Rio Comprido, bacias sanitárias B.4.1 e B.4.3.

Esse sistema de tratamento é baseado no processo de Lodos Ativados, modalidade de aeração prolongada, sendo formado por 4 tanques de aeração e 4 decantadores secundários associados em paralelo. A aeração é feita por aeradores mecânicos superficiais flutuantes e os decantadores são do tipo convencionais, circulares, com sistema de remoção de lodo mecanizado. A recirculação de lodo para os reatores aerados é feita por recalque através de bombas centrífugas, bem como o descarte do excesso de lodo, sendo que o destino desse lodo é o desaguamento em 24 leitos de secagem cobertos.

O esgoto bruto é previamente submetido a remoção de sólidos grosseiros na estação elevatória localizada nas dependências da ETE, seguido de gradeamento fino, caixas de areia e caixa de gordura. O efluente tratado é submetido a desinfecção com a aplicação de solução concentrada de hipoclorito de sódio antes do lançamento no córrego local. Esse sistema de tratamento tem eficiência de remoção de $DBO_{5,20}$ da ordem de 91 %. Com relação aos sólidos em suspensão totais, a eficiência de remoção é da ordem de 95%.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o rio Comprido, enquadrado na classe 2, sendo que a área de drenagem da bacia relativa ao ponto de lançamento dos efluentes é de cerca de 41 km², resultando em uma vazão mínima crítica para a assimilação dos efluentes igual a 143 L/s.

A ETE Villa Branca tem capacidade instalada para o atendimento das demandas atuais e futuras com grande sobra operacional, entretanto, em termos qualitativos sua concepção não é adequada para o atendimento dos níveis de tratamento necessários de todos os parâmetros de controle considerados, tendo em vista a capacidade de assimilação do corpo receptor ser pequena. A concepção de Lodos Ativados é adequada em termos de remoção de carga orgânica e patogênicos, mas deficiente com relação à remoção de fósforo.

Outro aspecto a ser destacado é o elevado índice de reclamações dos habitantes do bairro de Villa Branca com relação à geração de odores ofensivos e proliferação de insetos. Segundo informado pelos operadores do SAAE e observado na visita técnica, medidas tem sido adotadas, tais como a neutralização dos odores com a aplicação de substâncias químicas através de “sprays”, bem como a cobertura dos leitos de secagem com telas.

Em termos gerais, as instalações estão em bom estado de conservação de suas estruturas e equipamentos eletromecânicos, não sendo observados problemas que possam comprometer o desempenho desse sistema de tratamento que opera em condições

Plano Municipal de Saneamento Básico de Jacareí, 2020 a 2040

adequadas dentro dos limites inerentes ao processo de Lodos Ativados com aeração prolongada.

A seguir é apresentado documentário fotográfico resumido das instalações da ETE Villa Branca.



Figura 25 - Vista geral do sistema de lodos ativados. Em primeiro plano decantadores secundários e ao fundo tanques de aeração



Figura 26 - Vista interna da estação elevatória de recirculação e descarte de lodo ativado

4.1.2.3. ETE SÃO SILVESTRE

A ETE São Silvestre serve ao distrito isolado de mesmo nome, localizado a Sudoeste da área urbana, correspondente às bacias sanitárias B.10 e 11.

Esse sistema de tratamento é baseado no processo de Lagoas de Estabilização Facultativas, sendo duas unidades associadas em paralelo. O esgoto bruto é previamente submetido a remoção de sólidos grosseiros em uma grade média de limpeza manual, seguida de duas caixas de areia do tipo canal, de fluxo longitudinal, também de limpeza

manual. O efluente tratado é submetido a desinfecção com a aplicação de solução concentrada de hipoclorito de sódio antes do lançamento no rio Paraíba do Sul.

A eficiência de remoção de $DBO_{5,20}$ é da ordem de 61 %. Com relação aos sólidos em suspensão totais, a eficiência de remoção é da ordem de apenas 32 %. Esse desempenho está abaixo do esperado para um sistema de tratamento baseado na concepção de lagoas de estabilização.

A exemplo da ETE Central, o rio Paraíba é o corpo receptor dos efluentes desse sistema de tratamento, sendo que sua capacidade de assimilação é imensa considerando os efluentes da ETE São Silvestre. Observa-se que em termos de remoção de DBO e nutrientes a condicionante mais crítica não é o atendimento dos padrões de qualidade, mas sim dos padrões de emissão que, segundo a mesma Legislação Estadual define eficiência acima de 80 % ou concentração abaixo de 60 mg/L.

Em termos gerais, as instalações estão em bom estado de conservação de suas estruturas e muros de terra. Entretanto, seu desempenho atual em termos de remoção de carga orgânica não atende às condicionantes ambientais de lançamento no rio Paraíba.

A seguir é apresentado documentário fotográfico resumido das instalações da ETE São Silvestre.



Figura 27 - Vista do tratamento preliminar. Em primeiro plano, calha Parshall e ao fundo caixas de areia e grade



Figura 28 – Vista da região de entrada de uma das lagoas facultativas

4.1.2.4. ETE MEIA LUA

A ETE Meia Lua serve basicamente ao Parque Meia Lua, bairro localizado ao norte da área urbana após a rodovia Dutra, inserido nas bacias sanitárias B.5 e 5.1.

Esse sistema de tratamento é baseado no processo de Lodos Aivados com Aeração Prolongada e regime de fluxo por batelada, é constituído por 4 tanques de aeração com alimentação escalonada e sistema de aeração com aeradores mecânicos flutuantes. A tomada de efluente tratado é feita através de vertedor flutuante que acompanha a variação de nível operacional dos tanques de aeração, proporcionando a coleta de sobrenadante ao nível d'água. O lodo em excesso é descartado de cada tanque de aeração e enviado para um adensador gravimétrico e, na sequência para 8 leitos de secagem que são responsáveis pelo desaguamento do lodo.

O esgoto bruto é previamente submetido a remoção de sólidos grosseiros em uma grade média de limpeza manual e, na sequência em uma tela metálica, a jusante existem duas caixas de areia do tipo canal, de fluxo longitudinal, também de limpeza manual. O efluente tratado é submetido a desinfecção com a aplicação de solução concentrada de hipoclorito de sódio antes do lançamento no rio Paraíba do Sul.

A eficiência de remoção de $DBO_{5,20}$ é da ordem de 90 % observada nesse sistema de tratamento e, em termos de sólidos em suspensão é da ordem de 82 %.

A exemplo da ETE Central, o corpo receptor dos efluentes da ETE Meia Lua é o Rio Paraíba, havendo, portanto, grande capacidade de assimilação dos efluentes lançados. Dessa forma, para a manutenção da boa da qualidade das águas do rio Paraíba, o desempenho da ETE Meia Lua deverá ser a nível secundário com relação à $DBO_{5,20}$.

Em termos de remoção de $DBO_{5,20}$, a ETE Meia Lua apresenta concepção compatível para o nível de desempenho requerido. Quanto à desinfecção, observa-se que a atual aplicação de hipoclorito de sódio é adequada para o atendimento do padrão de qualidade.

Em termos gerais, as instalações estão em bom estado de conservação de suas estruturas e equipamentos eletromecânicos não comprometendo o desempenho desse sistema de tratamento.

A seguir é apresentado documentário fotográfico resumido das instalações da ETE Meia Lua.



Figura 29 - Vista do tratamento preliminar. Em primeiro plano, caixas de areia e, ao fundo, gradeamento



Figura 30 - Vista de um dos tanques de aeração / decantação com destaque para o aerador mecânico flutuante em operação

4.1.2.5. ETE BANDEIRA BRANCA

A ETE Bandeira Branca serve basicamente ao bairro de mesmo nome, localizado na periferia sul da área urbana, correspondente à bacia sanitária B.8.

Esse sistema de tratamento é baseado no processo de Lodos Aivados com Aeração Prolongada e regime de fluxo por batelada; é constituído atualmente por 3 tanques de aeração com alimentação alternada e sistema de aeração com aeradores mecânicos flutuantes, no momento está sendo implantado um quarto tanque de aeração com as mesmas dimensões de forma a ampliar a capacidade instalada desse sistema de tratamento

A tomada de efluente tratado é feita através de vertedor flutuante que acompanha a variação de nível operacional dos tanques de aeração. O lodo em excesso é descartado de cada tanque de aeração e enviado por recalque para o sistema de condicionamento final através de conjuntos motobomba do tipo deslocamento positivo helicoidal. O lodo descartado é submetido ao adensamento gravimétrico e, na sequência, ao desaguamento mecanizado através de centrífuga e prévio condicionamento químico com aplicação de polímero.

O esgoto bruto é submetido a remoção de sólidos grosseiros em uma grade média de limpeza manual e, na sequência duas caixas de areia do tipo canal, de fluxo longitudinal, também de limpeza manual. O efluente tratado é submetido a desinfecção com a aplicação de solução concentrada de hipoclorito de sódio antes do lançamento no rio Paraíba do Sul.

A eficiência de remoção de $DBO_{5,20}$ é da ordem de 92 % nesse sistema de tratamento e, em termos de sólidos em suspensão a eficiência é da ordem de 95 %.

O corpo receptor dos efluentes da ETE Bandeira Branca é o Rio Paraíba, havendo, portanto, grande capacidade de assimilação dos efluentes lançados. Dessa forma, para a manutenção da boa da qualidade das águas do rio Paraíba, o desempenho da ETE Bandeira Branca deverá ser a nível secundário com relação à $DBO_{5,20}$. Observa-se que em termos de remoção de DBO a condicionante mais crítica não é o atendimento dos padrões de qualidade, mas sim dos padrões de emissão que, segundo a mesma Legislação Estadual anteriormente citada define eficiência acima de 80 % ou concentração abaixo de 60 mg/L.

Em termos de remoção de $DBO_{5,20}$, a ETE Bandeira Branca apresenta concepção compatível para o nível de desempenho requerido, observa-se que a eficiência atual em termos de remoção de $DBO_{5,20}$ acima de 90 %, está além do limite mínimo exigido para o atendimento do padrão de emissão. Quanto à desinfecção, observa-se que a atual aplicação de hipoclorito de sódio é adequada para o atendimento do padrão de qualidade.

Em termos gerais, as instalações estão em bom estado de conservação de suas estruturas e equipamentos eletromecânicos, não comprometendo o desempenho desse sistema de tratamento.

A seguir é apresentado documentário fotográfico resumido das instalações da ETE Bandeira Branca.



Figura 31 - Vista parcial do tratamento preliminar. Em primeiro plano comportas de entrada nas caixas de areia e ao fundo canal de chegada do esgoto bruto e gradeamento



Figura 32 - Vista de um dos tanques de aeração/decantação. Destaque para o aerador mecânico superficial e para a estrutura flutuante de coleta de sobrenadante



Figura 33 - Vista do adensador gravimétrico de lodo descartado e prédio do sistema de desaguamento

4.1.2.6. ETE PARQUE IMPERIAL

A ETE Parque Imperial atende ao bairro de mesmo nome e o Jardim Pedramar, localizados na periferia oeste da área urbana, inseridos nas bacias sanitárias B.7.3 e 7.4.

Esse sistema de tratamento é baseado no processo de Lodos Ativados com Aeração Prolongada e regime de fluxo contínuo, é constituído por reatores aeróbios do tipo híbridos, ou seja, com biomassa em suspensão e aderida em leito fixo. O sistema de aeração é do tipo ar difuso posicionado sob o leito fixo. O lodo ativo dos reatores vai por gravidade para decantadores secundários com remoção de lodo por carga hidráulica e, na sequência, para filtros de areia sob pressão.

O lodo sedimentado nos decantadores é recirculado por recalque para os reatores aeróbios híbridos e o lodo em excesso é descartado em um tanque de armazenamento. O destino final desse lodo descartado é a ETE Central, onde será submetido ao condicionamento final no sistema de desaguamento mecanizado.

O esgoto bruto é previamente submetido a remoção de sólidos grosseiros em uma unidade compacta com peneira e caixa de areia do tipo canal, ambos com limpeza mecanizada. O efluente dos decantadores secundários é submetido a filtração em areia e posterior desinfecção com a aplicação de solução concentrada de hipoclorito de sódio antes do lançamento no córrego local.

A eficiência de remoção de $DBO_{5,20}$ é da ordem de 83 %, que pode ser considerada baixa tendo em vista a concepção baseada em sistema de lodos ativados associado a filtração como polimento final. Com relação aos sólidos em suspensão totais, a eficiência de remoção da ordem de 73 % também é baixa tendo em vista que os efluentes são filtrados.

O corpo receptor dos efluentes desse sistema de tratamento é o córrego do Tanquinho, cuja bacia de drenagem no ponto de lançamento possui área de apenas cerca de 4,2 km², resultando em uma vazão mínima crítica para a assimilação dos efluentes da ordem de 15 L/s.

Esse córrego é enquadrado na classe 2 no trecho de lançamento dos efluentes em questão e sua capacidade de assimilação é muito baixa, demandando, portanto, elevados níveis de tratamento para o atendimento das condicionantes ambientais. Dessa forma,

para a manutenção da boa da qualidade das águas do córrego local o desempenho da ETE Parque Imperial deverá ser a nível terciário com a necessidade de estágios adicionais de tratamento para a remoção de nitrogênio inorgânico (denitrificação) e remoção de fósforo por via físico-química.

Em resumo, a concepção da ETE Parque Imperial não é adequada para o atendimento dos níveis de tratamento necessários de todos os parâmetros de controle considerados. Embora seja uma concepção baseada no processo de Lodos Ativados associado a polimento final através de filtração em leito de areia, não tem as características específicas para a remoção de nitratos e fósforo segundo níveis de eficiência elevados. Com relação ao E. coli, a atual aplicação de hipoclorito de sódio é adequada.

Em verdade, atualmente já não apresenta desempenho compatível a essa concepção mesmo em termos de remoção de $DBO_{5,20}$, que deveria ser da ordem de 95 % tendo em vista a filtração.

Em termos gerais, as instalações estão em bom estado de conservação de suas estruturas e equipamentos eletromecânicos.

A seguir é apresentado documentário fotográfico resumido das instalações da ETE Parque Imperial.



Figura 34 - Vista da estação compacta de tratamento preliminar, peneira e caixa de areia de limpeza mecanizada.



Figura 35 - Em primeiro plano, tanques de aeração e no segundo plano decantadores secundários. A direita, gerador destinado à eventual energização da EE de chegada do esgoto bruto



Figura 36 - Sistema de armazenamento e dosagem de hipoclorito de sódio

4.1.2.7. ETE TERRAS DA CONCEIÇÃO

A ETE Terras de Conceição está localizada na sede de Jacareí a oeste da região central e próxima da margem esquerda do rio Paraíba do Sul, atendendo basicamente aos bairros Jardim Emília e Vila Ita inseridos na bacia sanitária B.6.1.

Esse sistema de tratamento é baseado no processo de Lodos Ativados convencional e regime de fluxo contínuo, constituído por três tanques de aeração equipados com aeradores mecânicos superficiais, um decantador secundário retangular com sistema mecanizado de remoção de lodo, uma câmara de estabilização do lodo em excesso descartado e cinco células de leitos de secagem para o desaguamento do lodo.

A eficiência de remoção de $DBO_{5,20}$ é da ordem de 83 % e, em termos de sólidos em suspensão a eficiência é da ordem de 54 %. Destaca-se a baixa eficiência de remoção de sólidos em suspensão, o que foge das características de um sistema de Lodos Ativados.

O corpo receptor dos efluentes da ETE Terras da Conceição é o Rio Paraíba, havendo, portanto, grande capacidade de assimilação dos efluentes lançados. Dessa forma, para a manutenção da boa da qualidade das águas do rio Paraíba, o desempenho desse sistema de tratamento deverá ser a nível secundário com relação à $DBO_{5,20}$. Observa-se que em termos de remoção de DBO a condicionante mais crítica não é o atendimento dos padrões de qualidade, mas sim dos padrões de emissão que, segundo a mesma Legislação Estadual anteriormente citada define eficiência acima de 80 % ou concentração abaixo de 60 mg/L.

Em termos de remoção de $DBO_{5,20}$, a ETE Terras de Conceição apresenta concepção compatível para o nível de desempenho requerido, observa-se que a eficiência atual em termos de remoção de $DBO_{5,20}$ atende ao limite mínimo exigido para o atendimento do padrão de emissão., Entretanto, é oportuno observar que em termos de remoção de sólidos em suspensão esse sistema de tratamento atualmente apresenta deficiência, o que pode justificar a baixa eficiência em termos de remoção de DBO, espera-se para um sistema de lodos ativados eficiência em remoção de remoção de DBO seguramente acima de 90 %. Quanto à desinfecção, observa-se que é necessária a implantação de um estágio final; seguindo o mesmo padrão das outras ETES existentes em Jacareí, a aplicação de solução de hipoclorito de sódio é adequada.

4.1.2.8. ETE SANTA PAULA

A ETE Santa Paula está localizada na periferia leste da sede de Jacareí, atendendo basicamente ao residencial Santa Paula inserido na bacia sanitária B.4.2.

Esse sistema de tratamento é baseado no processo de Lodos Ativados com Aeração Prolongada e regime de fluxo contínuo, é constituído por tanques de aeração e decantadores secundários. O lodo sedimentado nos decantadores é recirculado para os tanques de aeração e o lodo em excesso é descartado para o desaguamento em leitos de secagem.

O esgoto bruto é previamente submetido a remoção de sólidos grosseiros em gradeamento fixo de limpeza manual e duas caixas de areia também de limpeza manual. O efluente dos decantadores secundários é submetido à desinfecção em uma câmara de contato, com a aplicação de solução concentrada de hipoclorito de sódio antes do lançamento no córrego local.

A eficiência de remoção de $DBO_{5,20}$ é da ordem de 44 %, que pode ser considerada muito baixa tendo em vista a concepção baseada em sistema de lodos ativados. Com relação aos sólidos em suspensão a eficiência de remoção é da ordem de 40 %. A baixa eficiência em termos de remoção de sólidos em suspensão pode justificar o baixo desempenho na remoção de $DBO_{5,20}$.

A exemplo da ETE Villa Branca, o corpo receptor dos efluentes tratados é o rio Comprido, enquadrado na classe 2, sendo que a área de drenagem da bacia relativa ao ponto de lançamento dos efluentes é de cerca de 30 km², resultando em uma vazão mínima crítica para a assimilação dos efluentes igual a 92 L/s. Portanto, esse corpo receptor apresenta baixa capacidade de assimilação dos efluentes lançados e, conseqüentemente, elevados níveis de tratamento exigidos para a ETE Santa Paula.

Dessa forma, para a manutenção da boa da qualidade das águas do córrego local o desempenho da ETE Santa Paula deverá ser a nível secundário em termos de remoção de $DBO_{5,20}$, mas terciário com relação à remoção de fósforo a princípio por via físico-química. A concepção é compatível com o nível secundário para remoção de DBO , entretanto deficiente com relação à remoção do fósforo. Quanto à remoção de E. coli, a atual aplicação de hipoclorito de sódio é adequada.

4.1.2.9. ETE PARQUE DOS SINOS

A ETE Parque dos Sinos está localizada próxima à ETE Central, destinada ao atendimento do residencial Parque dos Sinos, inserido na bacia sanitária B.3.1.

Esse sistema de tratamento é baseado em concepção semelhante à ETE Central, ou seja, a associação de estágio primário anaeróbico formado por 7 reatores do tipo UASB, seguido de estágio secundário aeróbico, formado por 2 filtros biológicos aeróbios. Existe o tratamento preliminar através de gradeamento e 2 caixas de areia e estágio terciário de desinfecção baseado na aplicação de cloro. Não existe tratamento do lodo em excesso descartado, é previsto o envio desse lodo para condicionamento final na ETE Central.

Esse sistema de tratamento atualmente está desativado e em manutenção, sendo que os esgotos brutos são encaminhados para a ETE Central.

Tendo em vista estar desativado, não existem informações operacionais disponíveis para que seja feita a análise de seu desempenho atual, tal como foi feito para as outras ETE's abordadas anteriormente.

4.1.2.10. ETES DE MENOR PORTE

Existem ainda estações de tratamento de esgotos de menor porte, com capacidade instalada menor que 10 L/s, que estão operando na sede e áreas urbanas isoladas de Jacareí, quais sejam: ETE 22 de abril, ETE Santa Helena, ETE Santana do Pedregulho, ETE Fogaça, ETE Jardim Leblon, ETE Golden Park e ETE Floradas de Arboville.

4.1.2.11. SISTEMA DE AFASTAMENTO POR UNIDADES

O afastamento dos esgotos coletados é feito através de coletores tronco, interceptores, estações elevatórias e emissários por recalque, distribuídos pela área urbana da sede e núcleos isolados de forma a encaminhar os esgotos para as estações de tratamento ou lançar, "in natura", em córregos locais nas áreas periféricas. Também existem alguns lançamentos "in natura" no próprio rio Paraíba do Sul em região mais central.

A figura apresentada na sequência ilustra o sistema de afastamento como um todo com destaque para os principais pontos de lançamento "in natura".

Em termos básicos, a infraestrutura de afastamento dos esgotos de Jacareí pode ser dividida em três grupos distintos, ora definidos e nomeados para fins desta análise:

- **Sistema principal:** formado pelo conjunto de unidades lineares (coletores e interceptores) e localizadas (estações elevatórias) que formam o sistema responsável pelo afastamento dos esgotos até a ETE Central, considerada a principal unidade de tratamento dos esgotos gerados na sede de Jacareí.
- **Sistemas isolados completos:** são sistemas formados principalmente por unidades de recalque responsáveis pelo encaminhamento dos esgotos coletados para uma determinada estação de tratamento, de forma a estabelecerem uma solução isolada completa, ou seja; coleta, afastamento e tratamento. Esses sistemas existem nos núcleos urbanos isolados e em algumas regiões integradas na área urbana da sede, mas não integradas ao sistema principal.

Sistemas parciais: são sistemas de afastamento que apenas recebem os esgotos coletados pela rede e, através de estação de elevatória, afastam os esgotos coletados para pontos de lançamento em córregos locais sem tratamento prévio, caracterizando, portanto, os pontos de lançamento “in natura” indicados na figura a seguir.

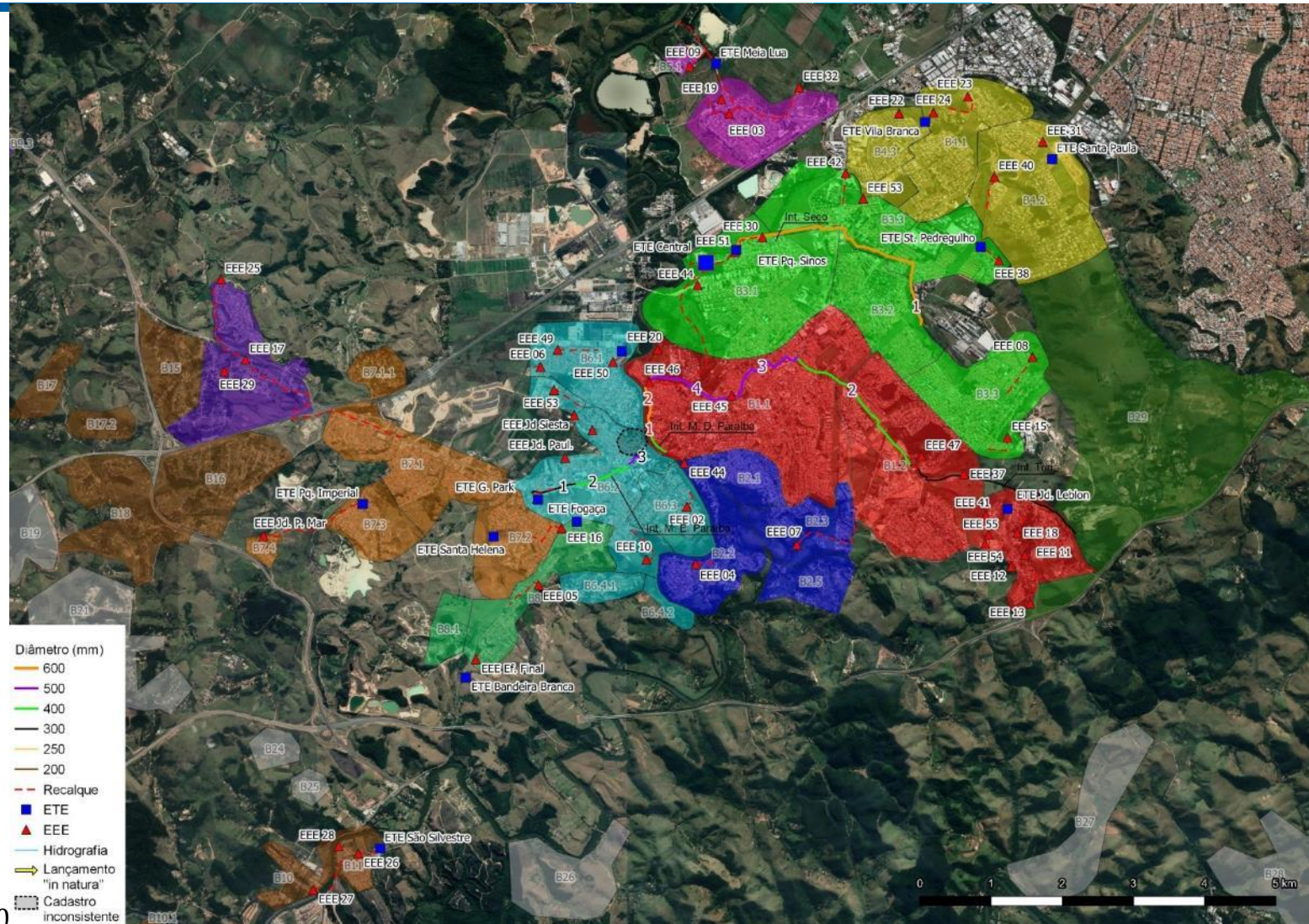


Figura 37 - Unidades dos sistemas de afastamento e lançamentos "in natura"

O quadro a seguir apresenta um resumo das capacidades de escoamento dos coletores-tronco e interceptores que formam o sistema de afastamento integrado. Essas capacidades de escoamento são definidas no estudo de diagnóstico tendo como base o diâmetro, a declividade média determinada pelas cotas das geratrizes inferiores das tubulações nos pontos inicial e final, bem como das cotas de terreno onde não existem informações sobre as cotas das tubulações.

Quadro 8 - Capacidade de Escoamento dos Interceptores

Interceptor	Trecho	Comprimento (m)	Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Cap. Hidráulica (L/s)
Córrego Seco	1	3934	0,0133	600	930,9
M. Direita Paraíba	1	432	0,0082	400	247,9
M. Direita Paraíba	2	712	0,0039	600	507,6
Córrego do Turi	1	2733	0,0062*	300	100,3
Córrego do Turi	2	2438	0,0063	400	217,0
Córrego do Turi	3	1395	0,0043	500	360,7
Córrego do Turi	4	1430	0,0041	500	318,1
M. Esquerda Paraíba	1	632	0,0016*	300	50,9
M. Esquerda Paraíba	2	871	0,0092*	400	263,1
M. Esquerda Paraíba	3	282	0,0035*	500	294,2

(*) Declividades obtidas por meio das cotas dos terrenos

A partir da estimativa de capacidade de escoamento, é possível verificar se essas unidades lineares atendem às demandas previstas ao longo do horizonte de estudo definidas para cada bacia sanitária.

De forma geral, pode se afirmar que, com exceção do interceptor do Córrego do Turi, as capacidade hidráulicas de escoamento dos interceptores avaliados tendem a ser muito superiores às demandas os quais devem atender. Já no caso do interceptor do Córrego do Turi as demandas se aproximam muito das capacidades hidráulicas de escoamento, principalmente, no final de plano.

Com relação às estações elevatórias de esgoto, observa-se que o estado de conservação dessas unidades em geral está tecnicamente aquém do desejável, embora o sistema de esgotamento como um todo esteja cumprindo com a sua finalidade primordial que é o recolhimento e afastamento do esgoto gerado, no diagnóstico são observados, em muitas das elevatórias, várias oportunidades de melhorias. Estes são listados a seguir de forma resumida:

- Melhorias necessárias de ordem estrutural: patologias estruturais/corrosão acentuada;
- Melhorias necessárias nos equipamentos: bombas/painéis;
- Melhorias necessárias nas tubulações e elementos de manobra: tubos, conexões, válvulas e registros;
- Melhorias necessárias relativos ao acesso e à segurança.

Dessa forma, na presente avaliação, a princípio a solução para as oportunidades de melhorias observadas pode ser desde a readequação completa de determinado sistema de recalque ou a manutenção/troca dos seus respectivos mecanismos de manobra, tubos e conexões, passando sempre pela implementação de medidas de manutenção tanto preventiva quanto corretiva.

4.1.2.12. REDE COLETORA DE ESGOTOS

A rede coletora de esgoto da cidade de Jacareí existente totaliza, segundo informado pelo SAAE, cerca de 706 km de extensão e 73.130 ligações de esgoto ativas em junho de 2021.

Se considerarmos a população urbana total estimada em 2021 de 233.889 habitantes e o índice de atendimento, segundo o SNIS de 2019, é de 78,3% pode-se inferir que, aproximadamente, 185.424 habitantes são atendidos pela rede coletora e, assim, foi possível obter os seguintes índices:

- 2,5 habitantes por ligação ativa;
- 3,86 metros de rede por habitante.

Segundo informações obtidas pelo cadastro da rede fornecido pelo SAAE pode-se perceber que em grande parte o material utilizado é o PVC e PRFV, com alguns trechos de ferro fundido.

Entre as informações passadas pelo SAAE, foram apresentados 63 trechos da rede de coleta que são mais suscetíveis a extravasamento de esgoto e que, por este motivo, devem

ter especial atenção das equipes de campo do SAAE, principalmente em dias de chuva. Os quadros a seguir apresentam os trechos indicados pelo SAAE, os bairros e os endereços aproximados.

Quadro 9 - Trechos Suscetíveis a Extravasamento de Esgoto

Trecho	Bairro	Logradouros dos trechos críticos
1	Jardim Colônia	Rua Bruxelas e Rua Egito
2	Cidade Salvador	Rua Alberto Paiva e Rua Eurípedes Barsanulfo
3	Jardim Paraíso	Rua Exp. Lourenço Nogueira, Rua Exp. Paulo A. Siqueira, Rua Hilário Villar e Rua Nelson Costa Marrelli.
4	Jardim Yolanda	Rua Antonieta Di Domenico, Rua Reinaldo G Assessor e Rua Hilário Villar
5	Jardim Pitoresco	Av. São Jorge e Coletor Principal Fazenda Coleginho
6	Parque dos Príncipes	Rua Dona Maria I (R-44), Rua Dom Manoel (R-47) e Rua Dom Sancho
7	Parque Califórnia	Av. Dr. João Victor Lamana
8	Jardim Califórnia	Rua Santa Cruz
9	Jardim Vera Lúcia	Rua Osvaldo Scavone
10	Jardim Primavera	Rua das Primulas
11	Jardim das Indústrias	Rua Atenas Paulista e Av. Emygdio Pereira de Mesquita
12	Parque Nova América	Rua Anésia Ruston e Rod. Geraldo Scavone
13	Vila Pinheiro	Rua Minas Gerais e Rua Santa Catarina
14	Avareí	Rua João da C. Mariano, Rua João Guardia, Rua Artur G. Vianna
15	Condomínio Res. Brasília	Rua Pedro Gueri e Rua Juca de Azevedo
16	Jardim Pereira do Amparo	Rua Jose Medeiros e Rua Reinaldo Leite
17	Centro	Av. Dr. Lucio Malta, Rua Luiz Simon, Ladeira Rodolfo Siqueira, Rua Alfredo Schuring e Rua Orlando Hart
18	Jardim Leonidia	Av. Major Acácio Ferreira, Rua Leonor C. Dias e Rua Armando S. de Oliveira.
19	Jardim Bela Vista	Rua Cap. Jose Neves Bicudo, Rua Santa Terezinha, Rua João Porto, Rua Nossa Senhora de Fatima e Rua Jose de Paula Abreu
20	Parque Santo Antônio	Av. Pedra Santa, Vale do Paraíba, Rua dos Cravos, Rua Prof. Olinda de A. Mercadante, Rua Camélias e Rua das Orquídeas
21	Jardim Maria Amélia	Av. Augusto Rodrigues e Av. Henrique Hasmann
22	Vila Santa Rita	Est. Theophilo Theodoro Rezende, Est Francisco e Azevedo Bicudo e São Daniel
23	Jardim do Vale	Av. Gilberto Marcelino (Av. 04) e Jesus Romero (Av. 02).
24	Parque Meia Lua	Av. dos Migrantes, Lourenço da Silva, Rua Vicente Lamana, Arthur Cazarino e Alberto Lukaschek
25	Jardim Panorama	Est. Galdino T De Rezende e Rua do Lago
26	Cidade Jardim	Av. Moriaki Ueno e Av. Carlos F Werneck Lacerda.
27	Jardim Didinha	Av. Pereira Campos e Rua São Benedito.
28	Bandeira Branca	Rua Luiz Gonzaga Rosa da Silva e Sgt. Felício A. de Araujo
29	Santa Cruz dos Lázaros	Av. Santa Crus dos Lázaro.
30	Cidade Nova Jacareí	Rua Domingos L. Botelho, Isidoro Colaço Vilela, Francisco Maciel e Domingos Reis
31	Jardim Nova Esperança	Av. Sebastião Lopes e Oliveira Viana.

Quadro 10 - Trechos Suscetíveis a Extravasamento de Esgoto (cont)

Trecho	Bairro	Logradouros dos trechos críticos
32	Jardim Marister	Rua Lions Club
33	Jardim Jacinto	Rua Padre Eugenio, Hermes da Fonseca
34	Jardim Paulistano	Rua José de Souza Lima
35	Jardim Flórida	Av. Pres. Humberto A C Branco, Pensilvânia, Rua Havaí e Utah
36	Jardim Emília	Av. Amaury Teixeira Vasques, Paschoal de Oliveira Dias e Rua Hélio A. de Souza
37	Jardim Terras de Conceição	Av. Alfredo de Moraes (Av. 01)
38	Parque Res. Santa Paula	Rua Armando de Arruda Pereira (R. 01)
39	Rio Comprido	Av. Rio de Janeiro, Trv. Montes Claros e Trv. Duque de Caxias e Rua Bahia
40	Bairro São João	Av. São João, Santa Helena e Rua Duque de Caxias
41	Balneário Paraiba	Rua Danúbio e Miami.
42	Chácaras Marília	Rua Cezarina Ribeiro Casimiro.
43	Igarapés	Rua Potiguara e Eng. Flavio da Silva Freitas
44	Novo Amanhecer	Rua Geraldo Mathias Da Silva (R.09)
45	Conjunto 1º de Maio	Estrada Velha Igaratá
46	Conjunto 22 de abril	Rua 1º de Junho
47	Conjunto São Benedito	Av. Paulo Setúbal e Alfredo Sedalyrio de Moraes
48	Vila Garcia	Rua Antônio Garcia Romero (fundos) e José R. de Araújo
49	Jardim Alvorada	Rua Ezequiel Da Silva (R.11) e Arlindo Ayres (R.10)
50	Bela Vista I e II	Rua Urupá e Arajá
51	Jardim Conquista	Av. Edson Mega de Miranda (Av.01)
52	Jardim Mesquita	Rua dos Ferroviários
53	Jardim Pedramar	v. Prof. Beatriz J S Santos (Av.01), Rua Padre Saint Clair M de Barros (R.10)
54	Jardim Portal	Av. Aracy Siqueira Moscatello
55	Jardim Santa Maria	Rua Jose Carlos Macedo Soares, Danton Siqueira Malta e Av. Orual Salvador
56	PR. Santa Maria	Av. Orlando Felipe Bonano, Malek Assad e Jose Pereira De Andrade
57	Santo Antônio da Boa Vista	Av. Romulo Rossi e Rua dos Jacintos
58	Jardim São Jose	Av. São Matheus e São Marcos e São Judas Tadeu
59	Jardim São Manoel	Rua Anésio Ruston, José de Barros e Av. Siqueira Campos
60	Parque dos Sinos	Av. Ver. Egidio Antônio Coimbra (Av. A)
61	Parque Imperial	Av. Nurimar F De Freitas (Av.01), Ver Joel Carlos Alves (Av.02) e Nilo David
62	Vila Branca	Rua Mario de Sá Carneiro (R.38), Rua Sergio Porto (R.53) fundos, Rua Volpe (R.44) e Av. Almeida Junior (Av.04)
63	Vila Zezé	Rua Machado de Assis e Francisca Julia

4.1.3. RESÍDUOS SÓLIDOS

4.1.3.1. PANORAMA MUNICIPAL

A gestão municipal dos resíduos sólidos no município de Jacaréi/SP possui coordenação atual organizada pela Secretaria de Meio Ambiente e Zeladoria Urbana (SMAZU). A Secretaria é composta atualmente pelo Gabinete, sete diretorias e seis unidades associadas com cinco das sete diretorias.

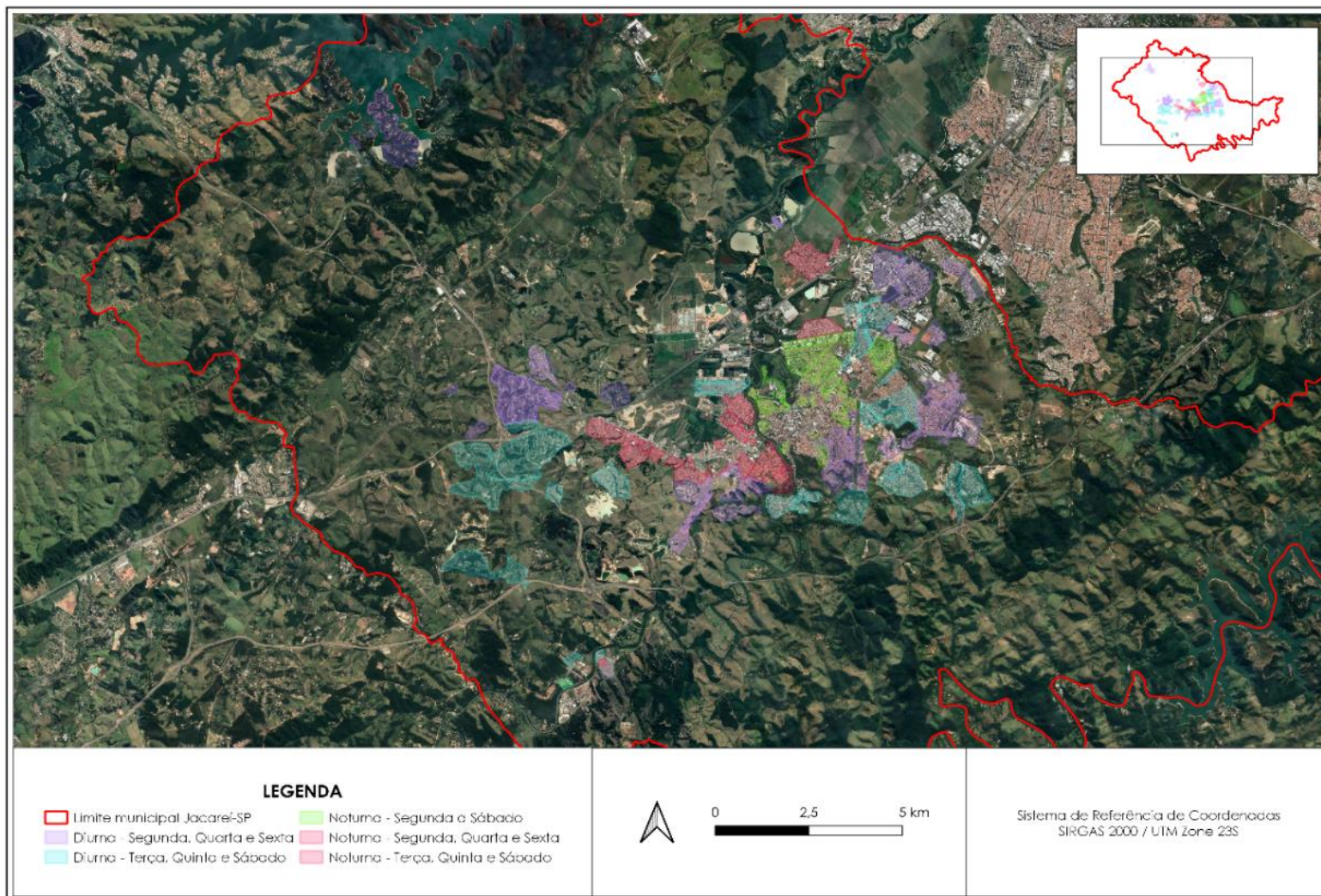
O Gabinete da SMAZU tem como componentes, além da Secretária, seis assessoras e quatro subprefeituras. As diretorias subordinadas ao Gabinete são: Diretoria Geral; Diretoria de Meio Ambiente; Diretoria de Parques e Áreas Verdes; Diretoria de Limpeza Pública; Diretoria de Proteção Animal; Diretoria de Sustentabilidade e Educação Ambiental; e Diretoria de Manutenção e Conservação Viária. A Diretoria de Limpeza Pública é responsável pelo gerenciamento dos contratos relacionados com diversos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

As unidades vinculadas com as diretorias são: Unidade administrativa; Unidade de Planejamento e Controle Ambiental; Unidade de Parques Públicos, Praças, Jardins e Áreas Verdes; Unidade de Serviço de Limpeza Pública; Unidade de Estradas Rurais; e Unidade de Conservação de Vias Urbanas.

4.1.3.2. RESÍDUOS DOMICILIARES

Atualmente, o sistema de coleta de resíduos domiciliares é realizado no modelo “porta-a-porta”, atendendo a 100% da área urbana do município. Para fins de organização da coleta, a área urbana é dividida em seis setores de modo que a coleta de resíduos úmidos, ou seja, os resíduos domiciliares encaminhados ao aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada, é realizada nos períodos diurnos e noturnos, com frequências variadas ao longo da semana a depender do setor. O Mapa 1 a seguir ilustra o zoneamento adotado pela administração pública para organizar espacialmente as diferentes frequências de coleta no território de Jacaréi/SP.

Mapa 1 - Coleta de resíduos úmidos no município de Jacarei/SP.



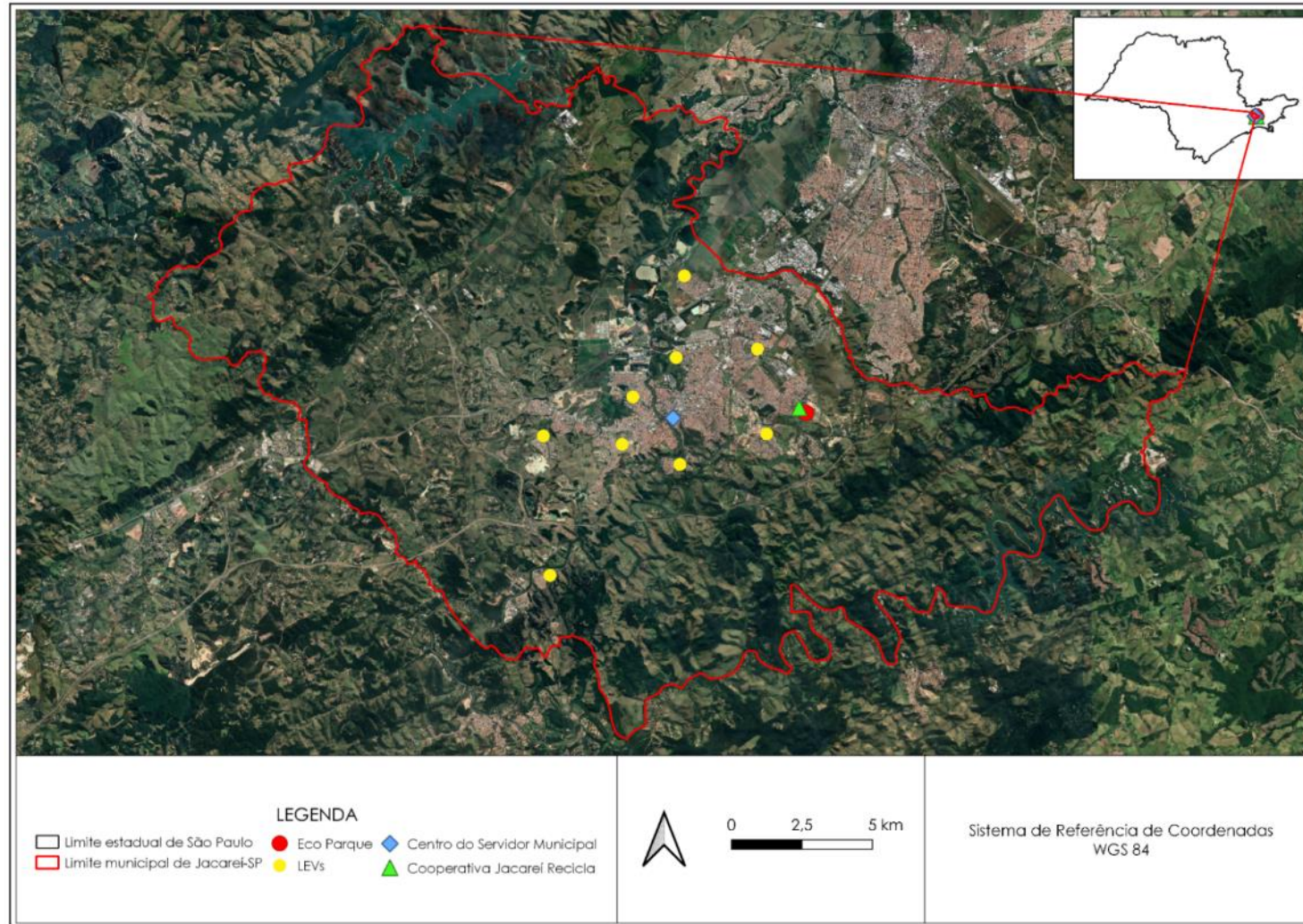
Nota: dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Jacarei/SP. - Fonte: elaborado pelos autores.

O sistema de coleta dos resíduos domiciliares atende 100% da área rural do município e é realizado de duas formas: “porteira-a-porteira” e através de sistema de coleta indireta, ou seja, através de pontos de entrega específicos com lixeiras ou contêineres, onde o munícipe deixa seu resíduo e o poder público realiza a coleta em dias específicos. Entende-se que estes pontos de entrega estão distribuídos espacialmente a fim de que cada um atenda uma determinada porção da zona rural e que tais porções somadas totalizam a zona rural do município. Não existe estação de transbordo de resíduos domiciliares no município. Cumpre destacar que existe o atendimento de coleta indireta em terrenos embargados ou irregulares desde que instaladas lixeiras comunitárias em observância ao que dispõe o Plano Diretor do município (Lei Complementar Municipal nº 49/2013).

Os resíduos domiciliares são transportados por caminhões compactadores. A frota, no município, conta com nove caminhões, sendo três equipados com sistemas para georreferenciamento para alimentar o Sistema de Informações e Indicadores Operacionais de Frota. Assim que terminam a rota pré-estabelecida, encaminham os resíduos domiciliares para a área do Eco Parque, onde localizam-se a UTMB e a área de disposição final ambientalmente adequada em aterro sanitário. Vale destacar que parte da frota e dos equipamentos não atende ao critério de idade máxima estipulado no contrato (vida útil) de cinco anos para os caminhões compactadores, fato que pode comprometer a prestação dos serviços. A Prefeitura Municipal de Jacaré encaminhou os Ofícios nº 031/2021, nº 135/2021 e nº 155/2021 – SMAZU/DLP à Concessão Ambiental solicitando, dentre outras, a “substituição total da frota de veículos que se encontram com cinco ou mais anos de utilização”.

O Mapa 2 apresenta a localização de todos os equipamentos urbanos voltados para a gestão do sistema de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos gerados no município de Jacaré/SP.

Mapa 2 - Infraestrutura municipal para a gestão do sistema de coleta, tratamento e disposição final dos RS.



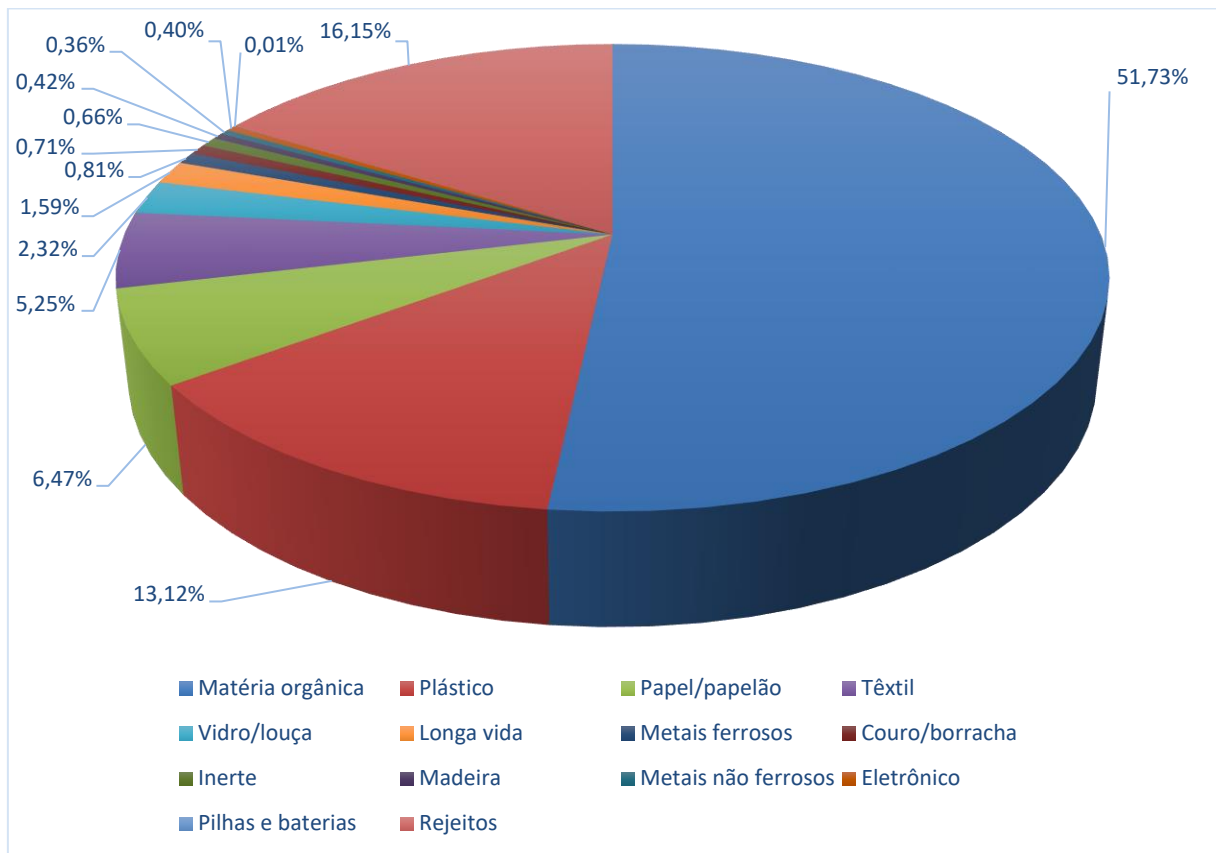
Nota: dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Jacarei/SP. Fonte: elaborado pelos autores.

Segundo dados fornecidos pela Concessão Ambiental Jacareí LTDA, a coleta diária de resíduos domiciliares é da ordem de 150 toneladas por dia.

Os resíduos domiciliares coletados são dispostos de forma ambientalmente adequada no aterro sanitário em operação localizado dentro da área do Eco Parque situado na Rua Bom Jesus, 1100, Bairro Cidade Salvador, no município Jacareí. Segundo as informações fornecidas pela empresa responsável, a vida útil do aterro sanitário em operação, a partir de 2021, é de 18 anos. Entende-se que no aterro sanitário seja realizada a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos domiciliares coletados no município. Todo o gerenciamento e a operação do Eco Parque é responsabilidade da Concessão Ambiental Jacareí LTDA.

A caracterização da composição gravimétrica dos resíduos domiciliares mais recente que o município dispõe foi realizada em um trabalho da Faculdade Tecnológica de Jacareí – FATEC em 2018. Os resultados são apresentados no Gráfico 1.

Gráfico 1: Composição gravimétrica dos resíduos domiciliares.



Fonte: adaptado do levantamento gravimétrico dos resíduos sólidos domiciliares do município de Jacareí, Faculdade de Tecnologia de Jacareí - FATEC (2018).

Ao observar os valores apresentados no Gráfico 1, é possível notar médias similares aos valores nacionais. Nesse sentido, 51,73% dos resíduos aterrados é composto por matéria orgânica e aproximadamente 25% é composto por resíduos passíveis de reutilização ou reciclagem, como plásticos, papel, papelão, vidros, metais e embalagens longa vida. Segundo a PNRS apenas devem ser dispostos em aterro sanitário, os rejeitos, representados em 16,15% do levantamento supracitado, ou seja, em um cenário ideal futuro, deve-se levar em conta estes valores como metas para redução do envio de resíduos sólidos para disposição final ambientalmente adequada.

4.1.3.3. MATERIAIS PASSÍVEIS DE RECICLAGEM

A coleta seletiva (CS) de materiais passíveis de reciclagem no município de Jacareí/SP é realizada institucionalmente pela Cooperativa Recicla Jacareí – Cooperativa de Trabalho de Catadoras e Catadores, com acordo de parceria com a Prefeitura Municipal. A Cooperativa foi fundada em 2008 e conta com 40 cooperadas e cooperados. Sua criação

é regimentada por estatuto registrado junto à JUCESP (protocolo 2.004.813/20-9) e aprovado em 11 de março de 2020 pelos seus membros. Já a anuência do poder público municipal para a coleta de material reciclável por parte da cooperativa se dá através do acordo de cooperação nº 1051.00/2018, onde se definem as responsabilidades de cada parte no sistema de coleta de recicláveis, além da determinação do fornecimento dos materiais de proteção individual e sua periodicidade por parte da Prefeitura de Jacareí/SP.

Por não possuir um caminhão próprio, a coleta seletiva é realizada em parceria com a Concessão Ambiental Jacareí LTDA, a qual realiza parte do transporte, em torno de 80% do montante coletado mensalmente, enquanto a coleta dos 20% restantes é realizada por caminhão fornecido pela Rede Cata-Vale.

A Cooperativa de catadoras e catadores conta com galpão para triagem, beneficiamento e armazenamento temporário dos resíduos passíveis de reciclagem com os seguintes equipamentos: três prensas, uma empilhadeira, três mesas de triagem, uma esteira elevada, uma esteira de chão e uma paleteira. No Mapa 3, exhibe-se uma vista aérea da área onde se localiza a cooperativa.

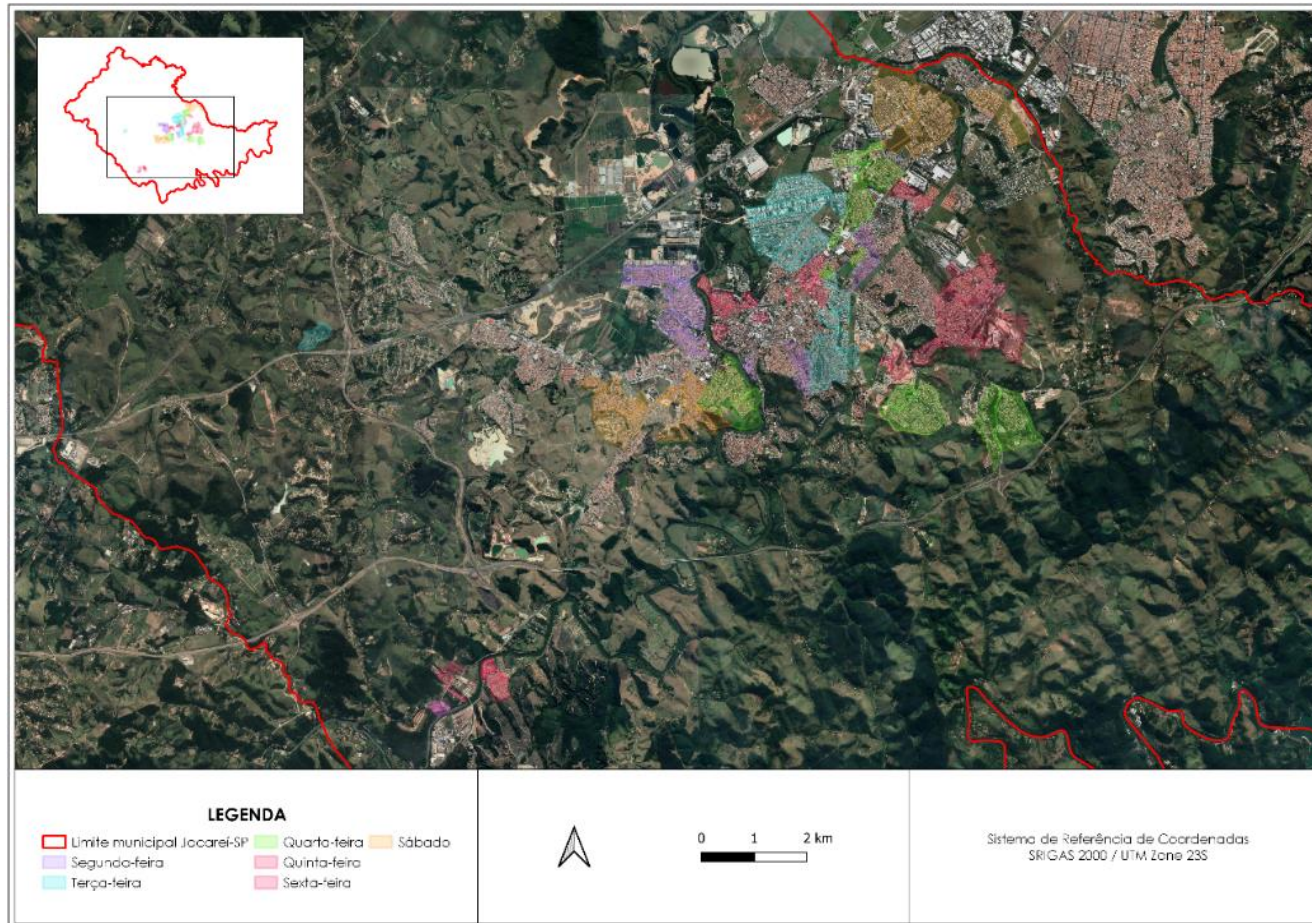
Mapa 3 - Delimitação da Cooperativa Recicla Jacareí.



Nota: dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Jacareí/SP. Fonte: elaborado pelos autores.

Conforme informado pelos gestores da Cooperativa, a coleta seletiva é realizada porta-a-porta, abrangendo 82 bairros, o que corresponde a mais de 60% da população urbana, não havendo coleta na área rural. A área atendida pela coleta seletiva inclui o centro do município, prédios públicos e condomínios ocorrendo de segunda a sábado. A cada dia a coleta seletiva abrange um conjunto de bairros distintos, conforme descrito no Calendário de Serviços da Secretaria de Meio Ambiente e Zeladoria Urbana divulgado mensalmente. O Mapa 4 a seguir ilustra o espaço e as diferentes frequências de coleta em toda a área do município de Jacareí/SP.

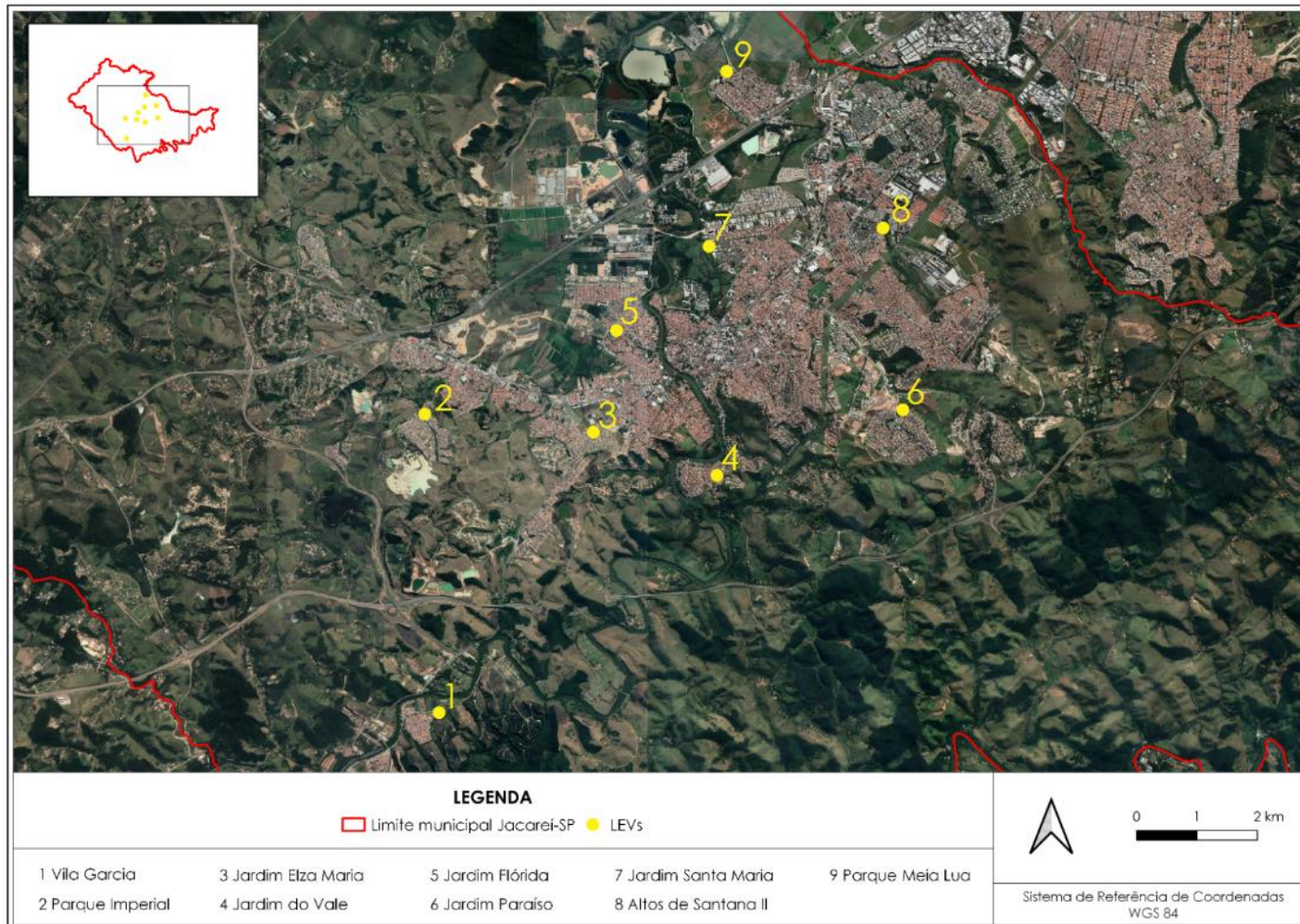
Mapa 4 - Coleta de resíduos secos no município de Jacareí/SP.



Nota: dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Jacareí/SP. Fonte: elaborado pelos autores.

Para os municípios das áreas não abrangidas pela coleta porta-a-porta, existe a possibilidade de levar os materiais passíveis de reciclagem até os Locais de Entrega Voluntária (LEVs) para o descarte gratuito, sendo a única responsabilidade do município de transportar os resíduos até estes locais. O município de Jacaréi/SP possui nove LEVs que recebem também resíduos da construção civil (RCC) e resíduos volumosos inservíveis, suas localizações estão indicadas no Mapa 5. O Diagnóstico desse Plano apresenta o descritivo detalhado do sistema de LEVs implantados no município.

Mapa 5: Localização dos LEVs no município de Jacarei/SP.



Nota: dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Jacarei/SP. - Fonte: elaborado pelos autores.

A coleta seletiva na região central do município ocorre com o uso de carrinhos e os materiais coletados são encaminhados ao Centro do Servidor Municipal que funciona como área de transbordo sendo então coletados pelos caminhões já citados.

A coleta seletiva é realizada também em locais específicos que apresentam geração significativa de materiais passíveis de reciclagem, tais como escolas, bancos, repartições públicas e condomínios. A coleta, nesses locais, é realizada de segunda a sábado, sendo cada dia coletado em um conjunto específico desses locais citados, conforme descrito no Quadro 11.

Quadro 11 - Coleta Seletiva específica (resíduos secos).

Dia da semana	Locais
Segunda-feira	Altos de Santana I e II, Condomínio Colinas de Vila Branca, Condomínio Home & Club, Condomínio Quintas, Condomínio Sanset Garden, Condomínio Spazio Vila Branca, Edifício Vila Branca, Mansão Puy de Dome, Reserva Vila Branca, Residencial Club, Residencial Geribá, Residencial Jacareí, Residencial Vila Branca I, Nutrigold do Brasil, SAAE/ETE, Secretaria da Educação.
Terça-feira	Jardim Maria Amélia 1, 2 e 3, Condomínio Altos de Jequitibá, Secretaria da Educação
Quarta-feira	Colégio SEEP, Jardim Luiza, Condomínio Home & Club, Condomínio Quintas, Condomínio Sanset Garden, Condomínio Spazio Vila Branca, Edifício Vila Branca, Jardim Leblon,

Dia da semana	Locais
	Mansão Puy de Dome, Reserva Vila Branca, Residencial Casa Bella, Residencial Club, Residencial Geribá, Residencial Jacareí, Residencial Vila Branca I, Educamais Parque dos Sinos, Nutrigolda, Secretaria da Educação.
Quinta-feira	Secretaria da Educação
Sexta-feira	Condomínio Colinas de Vila Branca, Condomínio Home & Club, Condomínio Quintas, Condomínio Sanset Garden, Condomínio Spazio Vila Branca, Edifício Vila Branca, Educamais Parque dos Sinos, Mansão Puy de Dome, Reserva Vila Branca, Residencial Club, Residencial Geribá, Residencial Jacareí, Residencial Vila Branca I, Nutrigold, Secretaria da Educação.
Sábado	Secretaria da Educação

Fonte: adaptado de Calendário de Serviços – Secretaria de Meio Ambiente e Zelaroria Urbana (2021).

4.1.3.4. RESÍDUOS DA LIMPEZA URBANA

A Diretoria de Limpeza Pública, vinculada à Secretaria de Meio Ambiente e Zelaroria Urbana (SMAZU) e a Diretoria Manutenção e Conservação Viária, são as duas repartições públicas responsáveis pela fiscalização das atividades de limpeza urbana no município de Jacareí/SP.

A Concessão Ambiental Jacareí LTDA (PPP) fica responsável pelo gerenciamento dos resíduos da limpeza urbana, conforme acordado no Contrato Público nº 3.001.00/2010.

A Lei Municipal nº 458, de 7 de fevereiro de 1958, cria o Serviço de Limpeza Pública definindo quais atividades serão consideradas como tal. A lei define também o que será considerado como resíduos da limpeza pública, formas inadequadas para manejo desses resíduos e possíveis penalidades associadas com infrações como descartar resíduos da limpeza urbana de forma inadequada nas vias públicas.

Há sete equipes direcionadas para a atividade de capina, cada uma com 15 pessoas, distribuídas uma para cada um dos cinco setores, restando duas para atender demanda induzida de munícipes e do poder executivo municipal. As rotinas de limpeza podem ser observadas em mapa de setorização dos serviços produzidos e utilizados pelos colaboradores da SMAZU.

Há uma equipe direcionada para limpeza após a realização de feiras que atua de terça a domingo conforme agendamento realizado mediante comunicação da Secretaria responsável.

O sistema de limpeza urbana possui diversos equipamentos, tais como podadeiras, serras eletromecânicas e caminhão para o serviço de poda. O serviço de varrição conta com varredeira elétrica, caminhão e vassouras. O serviço de limpeza de feiras conta com caminhão, caminhão pipa, roçadeira e vassouras. Já os serviços de capina e roçada são realizados com o apoio de caminhão com carroceria, banheiro químico, pás, 5 roçadeiras por equipe, vassouras, trator agrícola, capina elétrica e equipamento Giro Zero e alcançam todas as áreas de responsabilidade pública existentes na área urbana do município.

Os serviços de varrição não alcançam a totalidade das vias públicas pavimentadas do município de Jacareí. Em 2020, segundo dados da Diretoria de Limpeza Urbana, foram varridos 35.511,11 km de vias públicas, dos quais 1.316,37 km foram realizados com o serviço de varrição mecanizada.

4.1.3.5. RESÍDUOS DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E PRESTADORES DE SERVIÇOS

O município não possui legislação específica para os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, mas possui diferenciação entre pequenos e grandes geradores. Fica definido na Lei Complementar nº 43, de 26 de dezembro de 2001, como “coleta regular de lixo proveniente de atividades comerciais e de prestação de serviços, acondicionados em recipientes de capacidade não superior a 100 litros”. Com isso entende-se que os grandes geradores destes resíduos serão os estabelecimentos que geram acima da quantidade citada acima. Os pequenos geradores podem descartar os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços junto aos resíduos domiciliares devido ao entendimento de que ambos são similares, respeitando o limite estabelecido na Lei Complementar nº 43. Os demais (grandes geradores) são responsáveis pela gestão e gerenciamento dos resíduos gerados nos estabelecimentos.

Os principais geradores no município estão listados no quadro colocado a seguir: mercado municipal, dois shoppings, comércio do centro, loja da rede Havan e redes de supermercados.

Quadro 12 - Principais geradores de resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços.

Principais geradores
Comércios do centro urbano
Havan
Mercado Municipal
Redes de supermercado
<i>Shopping Center 1</i>
<i>Shopping Center 2</i>

Fonte: adaptado de Prefeitura Municipal de Jacareí/SP (2021).

Segundo dados fornecidos pela Concessão Ambiental Jacareí LTDA, foram coletados em média, no período entre 01 de janeiro de 2021 e 19 de outubro de 2021 (292 dias), 41 kg por dia de resíduos de estabelecimentos comerciais. Esta informação leva em conta os grandes geradores.

A Cooperativa de catadoras e catadores participa nesse sistema com a coleta dos resíduos passíveis de reciclagem, por meio da coleta diária na região central de Jacareí/SP. Os rejeitos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços são dispostos no aterro sanitário de forma ambientalmente adequada.

O município cobra para remoção, coleta e destinação final dos resíduos dos grandes geradores via IPTU. Não há passivos ambientais que envolvam o manejo desses resíduos no município.

4.1.3.6. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O município não possui legislação específica para os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico. Atualmente a autarquia responsável pelo fornecimento dos serviços de água e esgoto em Jacareí é o SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto, sendo este também, o principal responsável pela coleta, armazenamento e disposição final ambientalmente adequada de todos os resíduos sólidos gerados nas unidades de tratamento de água e esgoto (ETAs e ETEs) em todo o território do município de Jacareí/SP.

O lodo gerado da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Central é direcionado para duas centrífugas (rosca sem fim) nas quais ocorre o desaguamento do lodo e então é encaminhado ao aterro sanitário para sua disposição final ambientalmente adequada. A areia retirada no desarenador é também encaminhada ao aterro sanitário para sua disposição final ambientalmente adequada.

Os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico são constituídos de lodo, areia, sacos de embalagem de cal e de polímero. São gerados, por ano, 2.301,23 toneladas de lodo e 194,32 toneladas de areia. As embalagens de cal e de polímero geradas em quantidade diminuta são encaminhadas para a coleta seletiva.

A limpeza e desobstrução de bueiros é realizada com equipamento especializado (DMCV – Diretoria Manutenção e Conservação Viária) sendo entendida como operação específica relacionada com unidades operacionais de drenagem urbana.

4.1.3.7. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Jacaré possui legislação específica sobre o disciplinamento do acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde, a Lei Municipal nº 4.853, de 07 de janeiro de 2005, alterada pela Lei Municipal nº 5.038, de 09 de maio de 2007. A legislação prevê o pagamento da tarifa pelos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final. A empresa Concessão Ambiental Jacaré LTDA é responsável pela coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde, mediante o Contrato Público nº 3.001.00/2010. O mapa colocado a seguir, indica a localização da unidade de tratamento de RSS componente do Eco Parque.

Mapa 6 - Delimitação da unidade de tratamento de RSS.



Nota: dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Jacaré/SP. Fonte: elaborado pelos autores.

Os grupos de RSS segundo a RDC 222/2018 são divididos conforme seu risco e natureza: A, B, C, D e E. Os resíduos de serviços de saúde que, por sua caracterização, são similares aos resíduos domiciliares (A4 e D) são encaminhados pela coleta regular e dispostos em aterro sanitário. Os resíduos de serviços de saúde A1 (contaminados); A2 (carcaças) quando de animais de pequeno porte; e E (perfurocortantes) são coletados e tratados em autoclave. As carcaças de animais de grande porte, como cavalos, são encaminhadas para o aterro sanitário. Os RSS do Grupo A3, tais como as amputações humanas, são encaminhadas para sepultamento em Cemitério Municipal.

Segundo dados fornecidos pela Concessão Ambiental, a quantidade de RSS disposta em Jacareí é, em média, 32 toneladas por mês. A legislação já citada define o limite de 10 kg para geração mensal de forma que não seja cobrada a taxa pelos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final; entende-se, portanto, que os pequenos geradores são os estabelecimentos de serviços de saúde que geram até a quantidade citada acima. O município, atualmente, não realiza a cobrança específica pelos serviços de gerenciamento destes resíduos sólidos.

Jacareí conta hoje com 275 estabelecimentos cadastrados como geradores de resíduos de serviços da saúde, conforme o Quadro 13, a seguir. Vale ressaltar a existência de previsão legal para que os estabelecimentos geradores de RSS elaborem o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS).

Quadro 13 - Estabelecimentos geradores de RSS cadastrados.

Estabelecimentos	Quantidade
Hospitais	6
Unidades Básica de Saúde (UBS)	23
Consultórios dentistas	126
Farmácias	25
Clínicas médicas e especializadas	57
Clínicas veterinárias	20

Estúdio de Tatuagem	1
Instituições*	13
Outros	4

*Cruz Vermelha, Centro de Apoio, Asilo, etc. - Fonte: adaptado de Prefeitura Municipal de Jacareí/SP (2021).

O cadastramento dos geradores de RSS é realizado de forma auto declaratória e a Vigilância Sanitária é quem emite a Licença Sanitária para operação. Após início da atividade e, conseqüente, geração dos resíduos de serviços de saúde, o estabelecimento fica responsável por informar as quantidades geradas e por sempre manter atualizado seu PGRSS.

O processo de coleta dos RSS não possui fiscalização sistematizada e rotineira, ou seja, não ocorre a pesagem dos sacos de acondicionamento na origem ou durante a coleta, sendo o controle do volume e do tipo de sacos realizado apenas de forma visual. Segundo dados do SNIS, o custo do sistema de manejo dos resíduos de serviços de saúde, em 2019, foi da ordem de R\$ 1.351.951,00 (SNIS, 2019).

A coleta ocorre de segunda-feira a sábado, exceto nos hospitais onde ocorre diariamente. O transporte é realizado por dois funcionários com caminhão baú (3/4) e o tratamento é concluído em até, no máximo, 24 horas.

Segundo a DLP, o município acompanhou e participou ativamente nas discussões referentes ao gerenciamento de RSS promovidas em fóruns nacionais com o objetivo de auxiliar a regulamentação pretendida pelos órgãos: Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Destaca-se o protagonismo do município no debate tendo como resultado a organização de um espaço de capacitação sobre o gerenciamento de RSS de acordo com as novas regulamentações contando com a participação de 300 estabelecimentos geradores de RSS, bem como os convites recebidos pela equipe para orientar a adequação dos procedimentos de hospitais, empresas, instituições e outros grandes geradores de RSS.

Com relação à gestão dos medicamentos vencidos e sua logística reversa, é atualmente de responsabilidade da Secretaria de Saúde. A Secretaria informou que os medicamentos vencidos ou em desuso gerados nos aparelhos municipais de saúde são direcionados para o almoxarifado localizado na farmácia central municipal situada na Rua Tietê, 222-270, Jardim Paraíba, 12327-570, Jacareí/SP.

Os munícipes podem também entregar medicamentos vencidos ou em desuso nos aparelhos municipais de saúde ou direto ao almoxarifado. Uma empresa terceirizada recolhe tais medicamentos quando atinge uma certa quantidade que viabiliza economicamente o tratamento destes resíduos, realiza a devida listagem dos medicamentos e encaminha para o tratamento.

4.1.3.8. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

O município de Jacareí possui legislação específica que dispõe sobre os procedimentos de segregação, armazenamento, transporte e disposição final dos resíduos sólidos da construção civil, estabelecendo responsabilidades, infrações e penalidade, e dá outras providências: Lei Municipal nº 4.854, de 07 de janeiro de 2005, alterada pelas Leis Municipais nº 4.909, de 13 de outubro de 2005, e nº 5.037, de 26 de abril de 2007.

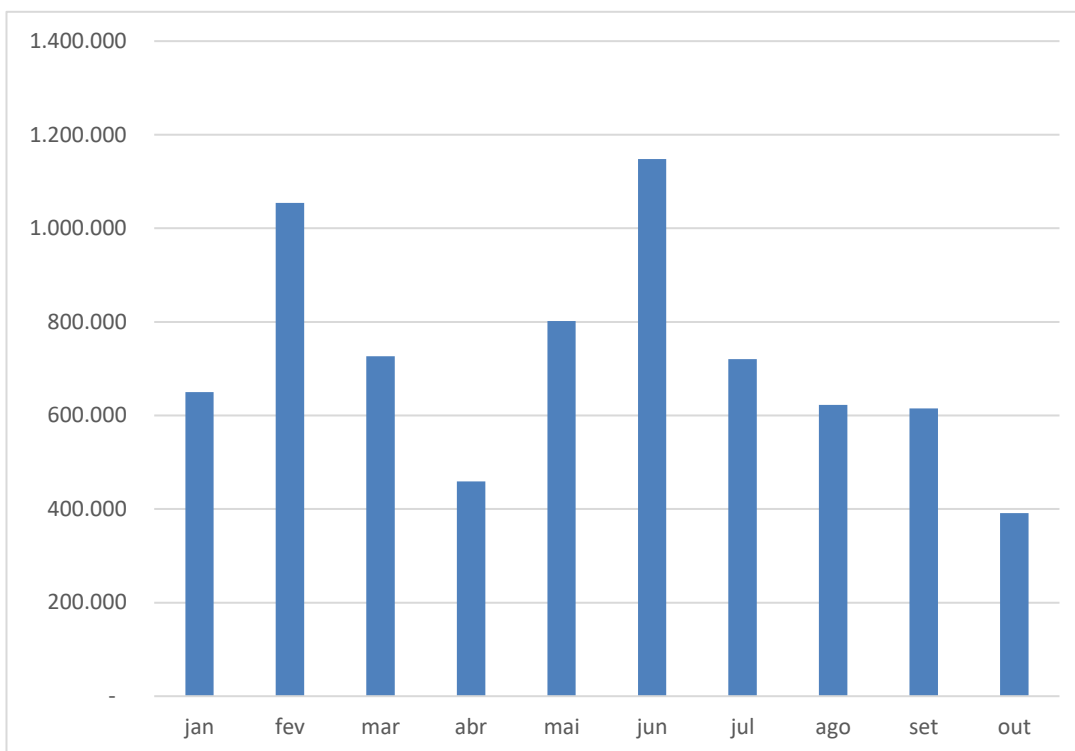
Atualmente, o município de Jacareí não realiza cobrança de taxa pelo sistema de gerenciamento de RCC, apesar da previsão legal na Lei Complementar Municipal nº 43, de 26 de dezembro de 2001. Segundo os dados fornecidos pela Concessão Ambiental, o recebimento médio de RCC soma 24.617,60 kg por dia, entre 01/01/2021 e 19/10/2021.

No caso de rejeitos com presença de amianto, são encaminhados a um local específico dentro do Eco Parque – o qual funciona como armazenador temporário, para depois ser encaminhado para aterro industrial específico. Atualmente, o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) não é solicitado junto ao Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV).

A coleta dos resíduos da construção civil ocorre gratuitamente por meio de LEVs, caso o volume descartado não ultrapasse 1 m³, sendo este montante ultrapassado, o munícipe deverá contratar serviço de caçambas terceirizadas para tal. Há também o processo de coleta por demanda induzida.

O Gráfico 2 indica as quantidades de resíduos da construção civil coletadas no período de 01 de janeiro de 2021 a 19 de outubro de 2021. Cumpre destacar os picos observado nos meses de fevereiro e junho, além das baixas quantidades observadas no mês de abril. Nos demais meses (janeiro, março, maio, julho, agosto e setembro) foram registradas quantidades semelhantes.

Gráfico 2 - Quantidade Gráfico 3: Composição gravimétrica dos resíduos domiciliares.



Fonte: adaptado de Concessão Ambiental Jacareí LTDA.

A coleta, conforme citado acima, ocorre em LEVs, com material já triado e por meio da coleta induzida. Os resíduos da construção civil são encaminhados para a Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil (URRCC) na qual são triados e beneficiados resultando na produção de artefatos de cimento (bloquetes, blocos intertravados e guias) e cascalho para pavimentação.

Segundo a DLP, a utilização da mesma equipe para os serviços de capina e roçada e retirada e transporte de RCC pode ser um dos motivos do espalhamento verificado desses resíduos em alguns locais, uma vez que a demanda de efetivo recolhimento necessita-se dividir a equipe e equipamentos para outros serviços.

Apesar do bom funcionamento do sistema atual de LEVs, levantamentos de servidores da SMAZU identificaram a necessidade estratégica de se ter um total de 12 LEVs em funcionamento para acomodar a demanda do município. Desta forma, existe intenção no planejamento para a abertura de mais 3 LEVs nos próximos anos para complementar o sistema de coleta.

De acordo com a caracterização física dos RCC realizada na URRCC, 98% dos resíduos atualmente recebidos são das classes A e B.

Uma questão relatada pelos servidores públicos relacionados ao sistema de coleta é a recorrência de pontos “viciados” de descarte irregular de resíduos sólidos, onde o número atual deste tipo de ocorrência é de aproximadamente 90. Segundo apontado, iniciativas da SMAZU tentaram combater o surgimento e estabelecimento de tais pontos, onde normalmente municípios de Jacareí ou de municípios vizinhos realizam descarte em locais de pouca circulação ou em domingos e feriados. A quantidade de resíduos sólidos removida dessas áreas varia bastante conforme cada local. Foram delimitados cinco setores contendo as áreas de descarte irregular para execução de cronograma baseado nos pedidos de limpeza, conforme demanda induzida. São direcionadas sete equipes com 15 pessoas para este serviço.

A Prefeitura de Jacareí/SP disponibilizou, em outro tomo, o mapa com o número de pontos viciados por bairros gerado no sistema utilizado para gerenciamento dos pontos viciados de descarte irregular de resíduos sólidos, mais comumente denominado “resíduo da construção civil”.

O mapa foi gerado selecionando os seguintes parâmetros:

- Ano entrada: 2021; e
- Mês entrada: janeiro, março, maio, junho, julho e agosto.

A área do município está dividida em bairros indicados por diferentes cores e pelas iniciais de seu nome. O número de pontos viciados é indicado, no mapa, com o uso de círculos azuis circundados por circunferências também em azul. As dimensões dos símbolos (círculos e circunferências) variam de forma proporcional ao aumento do número de pontos viciados verificados nos bairros. Cumpre destacar, a presença significativa de pontos viciados de descarte irregular de resíduos sólidos em dois bairros: Parque dos Príncipes (11) e Parque Meia Lua (12).

Atualmente o município de Jacareí/SP conta com um cadastro dos serviços de câmbas terceirizadas. Sobre procedimentos para apresentação de PGRCC para novos empreendimentos no município (licenciamento), o município conta hoje com exigências atreladas ao processo de autorização de empreendimentos no município.

A prefeitura informou que o procedimento para obtenção das licenças necessárias às construções que demandam a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) tem início com o preenchimento de um formulário disponibilizado pela prefeitura. No formulário são preenchidas as seguintes informações:

- Características da obra;
- Materiais e componentes em cada etapa;
- Estimativa de resíduos de Classe A gerados;
- Estimativa de resíduos de Classe B gerados;
- Estimativa de resíduos de Classe C gerados;
- Estimativa de resíduos de Classe D gerados;
- Iniciativas de minimização dos resíduos;
- Iniciativas para absorção dos resíduos na própria ou em outras obras;
- Iniciativas para acondicionamento diferenciado e transporte adequado;
- Descrições do destino a ser dado aos resíduos não absorvidos;
- Descrições do destino a ser dado a outros tipos de resíduos;
- Identificação dos agentes responsáveis pelo fluxo de resíduos;
- Identificação do gerador e do responsável técnico do PGRCC.

Os RCC beneficiados são estocados temporariamente em pátio separado das células de resíduos classe II-A e, posteriormente, utilizados em conformidade à demanda e ao que dispõe o próprio Poder Concedente.

O formulário indica que deve acompanhar uma Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). Fica descrito como observação a obrigatoriedade da apresentação de comprovantes do destino final dos RCC, por meio de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), emitido pelo destino final de cada classe de resíduo de acordo com a Resolução CONAMA N° 307/2002 para obtenção do “Habite-se”.

4.1.3.9. RESÍDUOS VOLUMOSOS INSERVÍVEIS

De acordo com o item X062 glossário de informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS - módulo Resíduos Sólidos do ano de 2021, são considerados resíduos volumosos os resíduos provenientes de processo não industriais, constituídos basicamente por material volumoso não recolhido pelo serviço convencional de coleta domiciliar ou pública, tais como: móveis, colchões, equipamentos domésticos inutilizados de grande porte, grandes embalagens e outros. A Diretoria de Limpeza Pública de Jacareí recomenda designar esses resíduos pelo termo "Resíduos Volumosos Inservíveis", pois o termo "Resíduo Volumoso" é uma denominação utilizada pelas empresas do setor para representar o conjunto de resíduos coletados de forma indissociada, ou ditos "contaminados", durante a limpeza de áreas verdes públicas, praças e pontos viciados de disposição irregular de resíduos.

O município possui programa de coleta de resíduos volumosos inservíveis chamado "Cata-treco" que coleta aos sábados em determinados bairros de acordo com o Calendário de Serviços da Secretaria de Meio Ambiente e Zeladoria Urbana divulgado mensalmente. Existe também a possibilidade por demanda da coleta não programável realizada todas as quartas-feiras. O programa é de responsabilidade da Concessão Ambiental Jacareí LTDA e é realizado com o uso de caminhão com caçamba. Os LEVs localizados no município também recebem esse tipo de resíduo.

Os resíduos volumosos inservíveis coletados ficam dispostos temporariamente na área do Eco Parque, especificamente na área da URRCC, onde ocorre a triagem e beneficiamento destes resíduos para destinação final ambientalmente adequada com base na tipologia e possibilidade de reuso e/ou reciclagem.

Não há participação de cooperativas de catadoras e catadores nesse sistema de coleta, transporte, triagem e armazenamento. Por fim, os rejeitos triados são dispostos no aterro sanitário de forma ambientalmente adequada.

Existem discussões para implementar a produção de Combustível Derivado de Resíduos - CDR - no município. Nesse caso seria possível implementar uma unidade de trituração de resíduos inservíveis (móveis e colchões) com a finalidade de transformá-los em CDR e ampliar a quantidade de resíduos recuperados.

4.1.3.10. RESÍDUOS PASSÍVEIS DE LOGÍSTICA REVERSA

No município de Jacareí/SP não existe atualmente legislação específica que dispõe sobre a implementação de sistemas de logística reversa para resíduos enquadrados nesta categoria. Atualmente, não existem acordos setoriais ou acordos com outros municípios para o gerenciamento dos resíduos passíveis de logística reversa.

O município utiliza seus canais de comunicação (*outdoors*, sinalizações e publicações em redes sociais) para informar os munícipes acerca das responsabilidades e possibilidades de entrega de algum tipo de resíduo passível de logística reversa.

A seguir são apresentados os panoramas da gestão de cada tipologia de resíduos passíveis de sistema de logística reversa (SLR).

4.1.3.10.1. ÓLEO LUBRIFICANTE AUTOMOTIVO E FILTRO DE ÓLEO LUBRIFICANTE AUTOMOTIVO

O termo de compromisso estadual referente aos óleos lubrificantes, celebrado pelo processo 49/2014/310V, aponta os seguintes encaminhamentos para este tipo de resíduo (CETESB, 2020):

- O gerador retira o filtro de óleo lubrificante automotivo após sua utilização pelo consumidor no momento da substituição deste por um novo;
- O gerador armazena o filtro usado de óleo lubrificante automotivo no ponto de coleta em recipiente coletor fornecido pelo coletor conforme as normas técnicas pertinentes a armazenagem de resíduos sólidos;
- O coletor efetua a coleta periódica dos filtros usados de óleo lubrificante junto aos pontos de coleta;
- O coletor emite o certificado de coleta, por meio de sistema de pesagem, no ato da coleta bem como repõe os itens necessários à recomposição do recipiente coletor, no ponto de coleta;
- O coletor efetua a rotulagem, o embarque e o transporte dos filtros usados de óleo lubrificante automotivo dos pontos de coleta até o reciclador ou até outra destinação final ambientalmente adequada, por meio de veículos e equipamentos de movimentação que atendam a legislação e normas de segurança aplicáveis a resíduos perigosos;

- Durante o processo de reciclagem dos filtros de óleo lubrificante, deve ser assegurado que o óleo lubrificante usado seja encaminhado para re-refino, conforme estabelece a legislação vigente.

Em Jacareí/SP, os procedimentos para efetivação da logística reversa dos resíduos de óleo lubrificante automotivo assim como de filtro de óleo lubrificante automotivo são realizados pelas oficinas prestadoras de serviços. Mesmo em contato com a Secretaria de Infraestrutura e Diretoria de Manutenção de Estradas não foi possível identificar controle e sistematização dos dados referentes ao montante gerado no município.

4.1.3.10.2. ÓLEO COMESTÍVEL

O termo de compromisso estadual referente aos óleos comestíveis, celebrado pelo Processo 014376/2019-89, aponta os seguintes encaminhamentos para este tipo de resíduo (CETESB, 2020).

- Os consumidores devem acondicionar o óleo usado em embalagens e entregar em um dos pontos de entrega do SLR;
- Os operadores logísticos, sob coordenação das empresas aderentes, deverão retirar o óleo depositado e temporariamente armazenado nos recipientes coletores, realizar o tratamento necessário e encaminhá-lo para destinação final ambientalmente adequada;
- O óleo recolhido será beneficiado e as embalagens recicladas.

O LEV Santa Maria recebe os resíduos de óleo comestível que são destinados para a Cooperativa Recicla Jacareí para dar continuidade nos processos da logística reversa associada a este resíduo, através da entrega do material para empresa parceira. Há também iniciativas particulares e individuais para coleta deste tipo de resíduo.

A figura a seguir indica o local de armazenamento de óleo no LEV – Jardim Santa Maria.



Figura 38 - Armazenamento de óleo comestível no LEV – Jardim Santa Maria.

4.1.3.10.3. BATERIAS AUTOMOTIVAS

O termo de compromisso estadual referente às baterias automotivas, celebrado pelo processo 13404-2011, aponta os seguintes encaminhamentos para este tipo de resíduo (CETESB, 2020).

- Os geradores/consumidores deverão descartar as baterias usadas em um dos pontos de recebimento;
- O operador de logística deverá recolher as baterias nos pontos de recebimento e encaminhá-las a um centro de armazenamento ou diretamente à reciclagem;
- Caso sejam enviados a um centro de armazenamento, os resíduos serão pesados, separados e armazenados para posterior envio à reciclagem.

A prefeitura de Jacareí não tem programa de reaproveitamento de baterias automotivas e, portanto, a logística reversa destes resíduos fica sob responsabilidade dos geradores.

4.1.3.10.4. PILHAS E BATERIAS

O termo de compromisso estadual referente às pilhas e baterias domésticas, aponta os seguintes encaminhamentos para este tipo de resíduo:

- O consumidor leva as pilhas e baterias portáteis até um estabelecimento comercial que possua ponto de entrega do SLR;
- Os pontos de entrega devem, por conta própria e às suas expensas: a) levar as pilhas e baterias portáteis pós-consumo coletadas até uma central de triagem do SLR, ou b) estabelecer um termo de cooperação com a entidade

gestora, para que sejam atendidos diretamente pelo operador logístico do sistema, que irá encaminhar as pilhas e baterias portáteis coletadas para as centrais de triagem e, em seguida, para as empresas recicladoras/reprocessadoras;

- Nos municípios em que não houver (ou não for possível implantar) um ponto de entrega no comércio, o ponto de entrega será implantado em local disponibilizado pelo município e serão realizadas coletas programadas pela entidade gestora, previamente acordadas com o(s) município(s) ou consórcios municipais, para a retirada das pilhas e baterias portáteis coletadas, a partir de uma quantidade mínima de 50 kg. A instalação desses pontos de entrega não gerará custos para o Município, pois os custos de coleta, material de divulgação do ponto e fornecimento dos recipientes coletores serão suportados pela entidade gestora;
- A empresa recicladora/reprocessadora receberá as pilhas e baterias portáteis pós-consumo encaminhadas pelo operador logístico e procederá ao seu correto reprocessamento ou, na impossibilidade deste, em outra forma de destinação final ambientalmente adequada.

A prefeitura de Jacareí/SP tem programa de reaproveitamento de pilhas e baterias. As pilhas e baterias são entregues nos LEVs e então encaminhadas para a Cooperativa Recicla Jacareí. Na cooperativa, as pilhas são coletadas e destinadas por uma empresa parceira.

Segundo dados fornecidos pela SMAZU, em 2019, a operação e manutenção do programa de logística reversa de pilhas e baterias custou 5,42 reais por kg.

As fotos colocadas a seguir indicam os locais de armazenamento de pilhas e baterias em dois LEVs.



Figura 39- Armazenamento de pilhas e baterias no LEV – Jardim Imperial (17/09/2021).



Figura 40 - Local de armazenamento de pilhas e baterias no LEV – Jardim Imperial.



Figura 41 - Armazenamento de pilhas e baterias no LEV – Jardim Santa Maria.

4.1.3.10.5. PRODUTOS E RESÍDUOS ELETRÔNICOS

O termo de compromisso estadual referente aos produtos eletroeletrônicos, celebrado pelo processo 83/2017/310, aponta os seguintes encaminhamentos para este tipo de resíduo (CETESB, 2020).

- A entidade gestora cadastrará no SLR os estabelecimentos comerciais e demais locais que irão operar como pontos de entrega;
- Os pontos de entrega cadastrados receberão os eletroeletrônicos descartados pelo consumidor;
- Os estabelecimentos comerciais participantes e demais locais cadastrados como pontos de entrega promoverão o recebimento e adequado armazenamento dos eletroeletrônicos, para posterior solicitação de retirada destes pelo operador logístico, contratado pela entidade gestora;

- O operador logístico coletará os eletroeletrônicos descartados pelo consumidor nos pontos de entrega e os transportará dos pontos de entrega até os pontos de consolidação (caso necessário), destes aos responsáveis pela manufatura reversa (caso necessário) ou diretamente para as destinadoras, para posterior destinação final ambientalmente adequada; e
- As destinadoras realizarão o tratamento e a destinação final ambientalmente adequada dos eletroeletrônicos, preferencialmente a reciclagem.

A prefeitura de Jacareí/SP tem programa de reaproveitamento de produtos eletrônicos. Os resíduos eletrônicos coletados na coleta seletiva são triados na cooperativa, assim como os resíduos entregues nos LEVs são direcionados para a cooperativa.

A figura a seguir indica o local de armazenamento de resíduos eletrônicos na Cooperativa.



Figura 42 - Armazenamento de produtos eletrônicos na Cooperativa Recicla Jacareí.

4.1.3.10.6. LÂMPADAS FLUORESCENTES CONTENDO MERCÚRIO, DE VAPOR DE SÓDIO E DE LUZ MISTA

No âmbito estadual, a CETESB celebrou acordo com a empresa Reciclus para definir os moldes para coleta e logística reversa de lâmpadas fluorescentes contendo mercúrio. Atualmente ainda não foi publicado o termo de compromisso entre as partes.

A prefeitura do município tem um programa de logística reversa de lâmpadas. As lâmpadas contendo mercúrio são recebidas nos LEVs e recolhidas pela Concessão Ambiental. Esta direciona as lâmpadas para um galpão específico atuando como armazenador temporário. Em seguida, a empresa responsável: Alternativa Ambiental realiza o transporte e a destinação final das lâmpadas às expensas da Concessão Ambiental.

Segundo dados fornecidos pela SMAZU, em 2019 a operação e manutenção do programa de logística reversa de lâmpadas custou 3,50 reais por unidade.

As colocadas a seguir indicam os locais de armazenamento de lâmpadas em dois LEVs do município.



Figura 43 - Armazenamento de lâmpadas no LEV – Jardim Imperial.



Figura 44 - Local de armazenamento de lâmpadas no LEV – Jardim Imperial.



Figura 45 - Armazenamento de lâmpadas no LEV – Jardim Santa Maria.

4.1.3.10.7.PNEUS

O termo de compromisso estadual referente aos pneus, celebrado pelo processo SMA 13.410/2011, aponta os seguintes encaminhamentos para este tipo de resíduo (CETESB, 2020).

- A *Reciclanip* definirá pontos de coleta em locais de comércio de pneus, via convênio com prefeituras ou em estruturas de terceiros;
- Os pneus inservíveis deverão ser entregues em um destes pontos de coleta;
- Os pontos de coleta deverão fazer a armazenagem temporária dos pneus, inteiros ou triturados, conforme os requisitos legais e a proteção da saúde e meio ambiente;

- A Reciclanip recolhe os pneus nos pontos de coleta, assegurando sua correta destinação final.

A prefeitura de Jacareí/SP tem programa de logística reversa de pneus. Estes podem ser entregues nos LEVs sendo, então, destinados à empresa Policarpo & Cia LTDA. Os pneus são desmontados para que o ferro separado seja submetido a outro programa de logística reversa e a borracha utilizada para geração de energia.

As fotos colocadas a seguir indicam os locais de armazenamento de pneus no Eco Parque e no LEV – Altos de Santana II.



Figura 46 - Armazenamento de pneus no Eco Parque (15/09/2021).



Figura 47 - Armazenamento de pneus no LEV – Altos de Santana II.



Figura 48 - Armazenamento de pneus no LEV – Altos de Santana II.

4.1.3.11. RESÍDUOS CEMITERIAIS

O município de Jacareí/SP possui dois cemitérios públicos – Cemitério Municipal Campo da Saudade e Cemitério Municipal Jardim da Paz – e um cemitério privado – Memorial do Vale. O cemitério privado é responsável pelos resíduos sólidos gerados em sua área, por ser um gerador particular.

No Cemitério Municipal Campo da Saudade, localizado na Av. Avareí, 613, existem duas caçambas. No Cemitério Municipal Jardim da Paz, localizado na Rua Professora Olinda de Almeida Mercadante, s/n, existem cinco caçambas. Em ambos os cemitérios o gerenciamento é feito da mesma maneira, as caçambas são utilizadas para o acondicionamento temporário de resíduos de poda, capina, varrição, resíduos da construção civil (oriundos de obras em jazigos), restos de roupas e de caixão. Posteriormente, as caçambas são coletadas e encaminhadas para o Eco Parque. Destaca-se que não há segregação entre os tipos de resíduos, em especial os RCC que possuem potencialidade de reaproveitamento e poderiam ser encaminhados para a Unidade de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil.

Em relação aos resíduos sólidos oriundos do processo de exumação, no Cemitério Municipal Jardim da Paz existe um columbário para disposição, enquanto no Cemitério Municipal Campo da Saudade, estes resíduos são acondicionados em saco branco leitoso no próprio jazigo de origem. No columbário há um sistema de impermeabilização e coleta por drenos que encaminham o necrochorume gerado na decomposição da matéria orgânica para fossa impermeabilizada. Regularmente, este percolado é dragado por uma empresa especializada em limpeza de fossa e encaminhado para tratamento. No columbário também são dispostos membros amputados.

Os resíduos sólidos similares aos domiciliares, são coletados em bombonas, acondicionados em sacos pretos e recolhidos pela coleta regular, sendo dispostos no aterro sanitário de forma ambientalmente adequada. As fotos colocadas a seguir apresentam os processos citados.



Figura 49 - Caçamba – Cemitério M. Campo da Saudade.



Figura 50 - Caçamba – Cemitério M. Campo da Saudade.



Figura 51 - Columbário – Cemitério M. Jardim da Paz.



Figura 52 - Caçambas – Cemitério M. Jardim da Paz

4.1.4. DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Quanto ao Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana, cabe ao planejador estudar as bacias hidrográficas envolvidas para estabelecer diretrizes para a atuação do município no controle de enchentes, inundações e outros problemas ligados ao escoamento das águas pluviais.

A ocupação desordenada das regiões ribeirinhas, podem colocar a infraestrutura urbana, edificações e até vidas humanas em risco, acarretando prejuízos tangíveis e intangíveis para as comunidades (figura abaixo).



Figura 53 – Passagem das enchentes em Zona Urbana (Adapt. VM Engenharia)

As ferramentas para o estudo da drenagem urbana constam da bibliografia clássica de Hidrologia de Bacias Hidrográficas e Hidráulica de Canais, Travessias, Bacias de Detenção e Barramentos. Diagnosticados os problemas, aplicam-se as ações, a saber:

4.1.4.1. SOLUÇÕES ESTRUTURAIS

As medidas estruturais compreendem as obras de engenharia, que podem ser caracterizadas como medidas intensivas e extensivas.

As **medidas intensivas**, de acordo com seu objetivo, podem ser de quatro tipos:

- **de aceleração do escoamento:** canalização e obras correlatas



Figura 54 – Exemplo de Canal Revestido

- **de retardamento do fluxo:** reservatórios (bacias de detenção/ retenção) (figura abaixo), restauração de calhas naturais;



Figura 55 – Bacia de Detenção em Jacareí, SP

- **de desvio do escoamento:** tuneis de derivação, polderes (figura abaixo) e canais de desvio

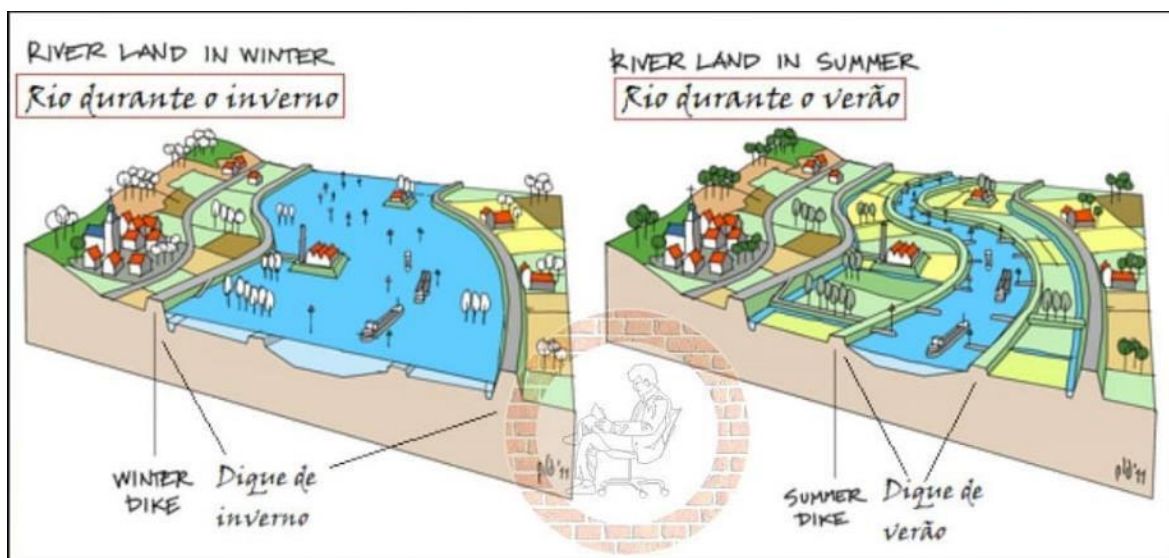


Figura 56 - Exemplo de polderes

- e que englobem a **introdução de ações individuais** visando tornar as edificações à prova de enchentes.

Por sua vez, as **medidas extensivas** correspondem aos pequenos armazenamentos disseminados na bacia (figura abaixo), à recomposição de cobertura vegetal e ao controle de erosão do solo, ao longo da bacia de drenagem.

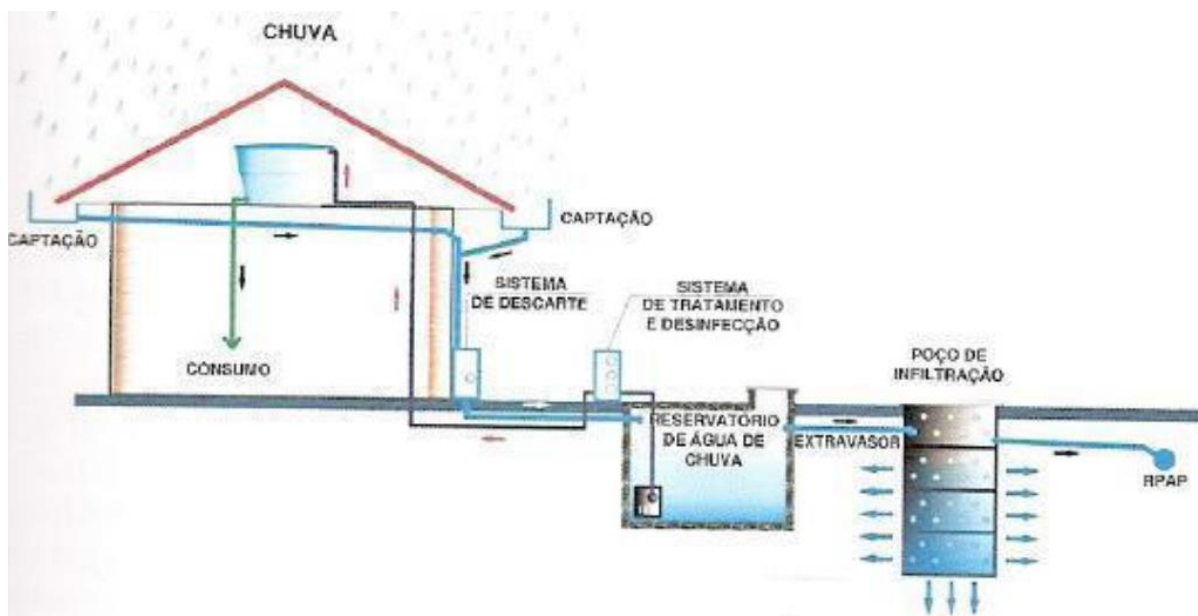


Figura 57 -Esquema de Detenção de Águas pluviais na Fonte (piscininhas)

4.1.4.2. SOLUÇÕES NÃO ESTRUTURAIS

Em contraposição às medidas estruturais, que podem criar uma sensação de falsa segurança e até induzir a ampliação da ocupação das áreas inundáveis, as ações não estruturais podem ser eficazes a custos mais baixos e com horizontes mais longos de atuação.

As ações não estruturais procuram disciplinar a ocupação territorial, o comportamento de consumo das pessoas e as atividades econômicas.

Considerando aquelas mais adotadas, as medidas não estruturais podem ser agrupadas em:

- Ações de regulamentação do uso e ocupação do solo;
- Educação ambiental voltada ao controle da poluição difusa, erosão e lixo;
- Seguro-enchente;
- Sistemas de alerta e previsão de inundações.

Por meio da delimitação das áreas sujeitas a inundações em função do risco, é possível estabelecer um zoneamento e a respectiva regulamentação para a construção, ou ainda para eventuais obras de proteção individuais (como a instalação de comportas, portas-estancos e outras) a serem incluídas nas construções existentes.

Da mesma forma, podem-se desapropriar algumas áreas, destinando-as a praças, parques, estacionamentos e outros. Por outro lado, os seguros-enchente podem ser calculados a partir da determinação dos riscos associados às cheias.

4.1.4.3. MICRODRENAGEM

Trata-se do conjunto de tubulações que têm como objetivo captar, transportar e drenar a água da chuva das áreas urbanas até rios, córregos ou canais. A sua instalação e manutenção é de responsabilidade do poder público municipal.

Com a ocupação urbana, a modernização das vias e a utilização de materiais impermeáveis, como o asfalto e concreto, o solo, muitas vezes, não consegue absorver toda a chuva. Dessa forma, o escoamento por galerias pluviais é importante para conduzir a água de modo adequado e, assim, evitar alagamentos e enchentes.



Figura 58 – Telhados e coberturas



Figura 59 – Sarjetas, bocas de lobo e galerias tubulares

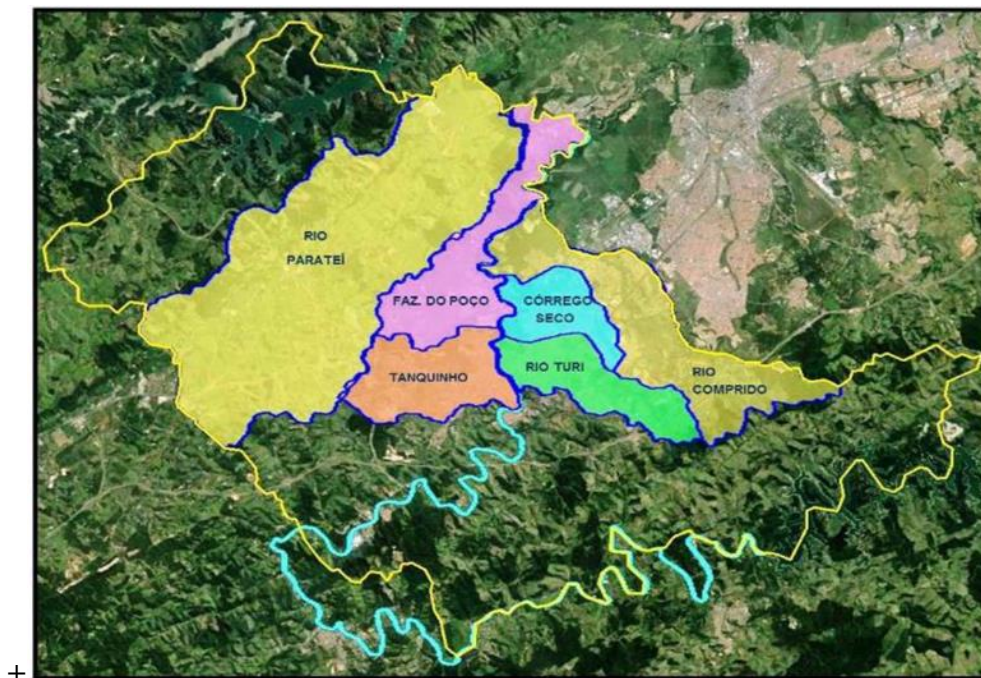


Figura 60 – Lançamento na Rede de Macro drenagem

Uma das atribuições da **Defesa Civil de Jacareí**, é atuar na preservação de vidas e redução de danos humanos, materiais e ambientais, principalmente no período das chuvas de verão. Esse órgão municipal tem monitorado esses eventos recorrentes em regiões e ruas do perímetro urbano de Jacareí e mantém um **cadastro georeferenciado** desses locais. Esse cadastro não é suficiente para diagnosticar a complexidade e extensão dos problemas do Sistema da Galerias Pluviais de Jacareí. Assim sendo, **uma das prioridades desse plano é cadastrar** os dispositivos desse sistema.

4.1.4.4. MACRODRENAGEM

As bacias rururbanas de Jacareí são apresentadas na figura a seguir:

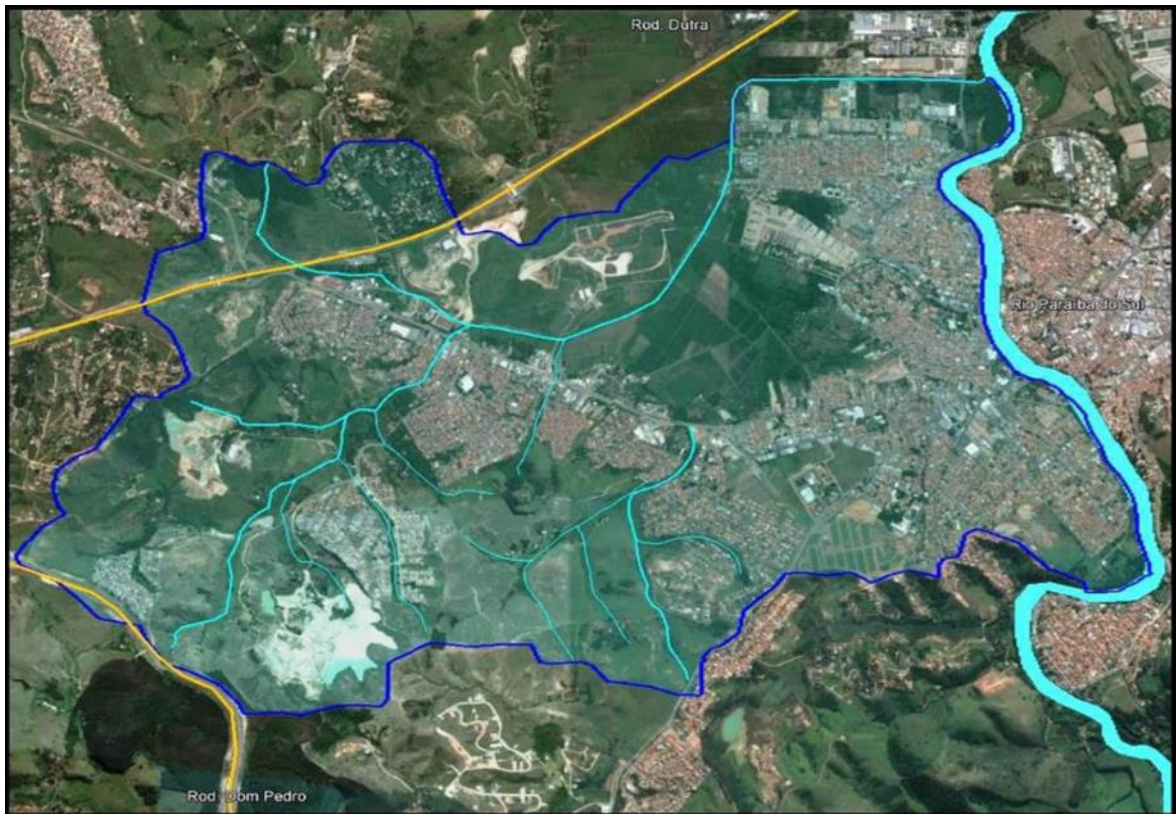


Neste relatório síntese, foram colocadas em foco as bacias hidrográficas rururbanas (figura abaixo) que apresentaram maiores criticidades, a saber:

a) Córrego Turi



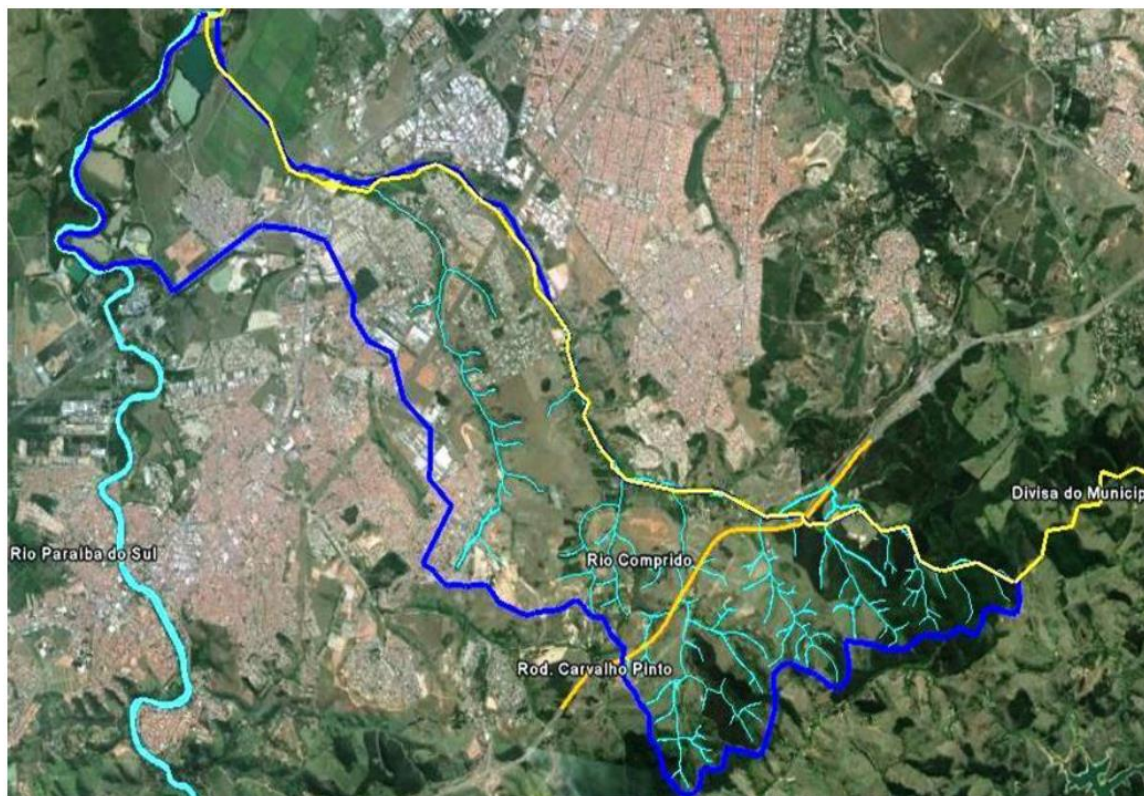
b) Córrego Tanquinho



c) Córrego Seco



c) Córrego do Rio Comprido



d)

Os dados de vazão disponíveis para essas bacias referem-se a pontos notáveis existentes ao longo do talvegue desses cursos d'água (tabela abaixo):

Quadro 14 - Índices Fisiográficos da Principais Bacias Hidrográficas

Bacia	E	Área	L	i	FF	CF	CVE	TC	CES
unidade	-	km ²	km	m/km	-	-	-	min	-
Córrego do Tanquinho	TQF	19,51	8	2,24	1,6	1,11	0,6	200,31	0,42
	TQ1	18,05	6,08	3,08	1,27	1,22	0,6	144,71	0,43
	TQ2	2,12	1,84	61,97	1,21	1,28	0,6	19,15	0,44
Córrego Turi	TRF	16,89	9,46	6,02	2,04	0,99	0,6	156,91	0,4
	TR1	15,67	8,41	6,4	1,88	1,03	0,6	140,27	0,4
	TR2	14,05	7,5	6,75	1,77	1,06	0,6	126,22	0,41
	TR3	112,5	6,85	7,05	1,79	1,06	0,6	116,07	0,41
	TR4	10,51	5,96	7,79	1,63	1,1	0,6	100,73	0,41
	TR5	10	5,62	8,41	1,58	1,12	0,55	93,67	0,42
	TR6	8,04	4,32	8,18	1,35	1,19	0,6	1,29	0,43
Córrego Seco	CSF	11,86	7,86	2,3	2,04	0,99	0,6	195,59	0,4
	CS1	3,75	3,89	12,22	1,78	1,06	0,6	61,78	0,41
	CS2	3,31	3,89	9,52	1,89	1,03	0,6	67,86	0,4
	CS3	2,27	2,72	14	1,6	1,11	0,6	44,92	0,42
Bacia do Rio Comprido	RC1	38,62	13,14	3,38	1,87	1,03	0,6	249,06	0,4
	RC2	38,3	12,79	3,2	1,83	1,04	0,6	249,06	0,41
	RC3	26,64	10,09	4,53	1,73	1,07	0,6	183,1	0,41

Fonte: PDDU (2014) adaptado por VM Engenharia (2020)

Onde:

Dado	Sigla
Exutório	E
Área	Área
Comprimento Talvegue	L
Declividade Equivalente	i
Fator de Forma	FF
Coefficiente de Forma	CF
Coefficiente Volumétrico de Escoamento	CVE
Tempo de Concentração	TC
Coefficiente de Escoamento Superficial	CES

A seguir, são colocadas (figura abaixo) as vazões máximas dos pontos notáveis para tempos de retorno (TR) de 5 a 100 anos (m^3/s):

Quadro 15 - Vazões Máximas para TR variando de 5 a 100 anos

Bacias	Seção	TR (anos)				
		5	10	20	50	100
Córrego Tanquinho	TQF	38,65	44,44	50	57,19	62,58
	TQ1	48,96	56,29	63,32	72,42	79,24
	TQ2	25,15	29,18	33,06	38,07	41,82
Córrego Turi	TRF	38,64	44,42	49,97	57,15	62,53
	TR1	40,05	46,05	51,8	59,25	64,83
	TR2	39,86	45,83	51,56	57,97	64,53
	TR3	35,46	40,78	45,87	52,47	57,42
	TR4	36,99	52,54	47,87	54,77	59,93
	TR5	37,51	43,15	48,56	55,56	60,8
	TR6	36,21	41,67	46,91	53,69	58,78
Córrego Seco	CSF	23,96	27,55	30,99	35,44	38,78
	CS1	21,18	24,4	27,48	31,48	34,47
	CS2	17,61	20,27	22,83	26,14	28,62
	CS3	16,74	19,31	21,78	24,97	27,37
Rio Comprido	RC1	57,29	65,9	74,15	84,83	92,84
	RC2	57,08	65,66	73,88	84,52	92,5
	RC3	53,85	61,92	69,65	79,67	87,17

O diagnóstico desses cursos d'água, quanto à **macrodrenagem**, face às vazões definidas, à capacidade de escoamento das interferências e das observações feitas em campo estão colocadas a seguir, por bacia hidrográfica e por seção estudada:

Quadro 16 - Avaliação dos Pontos Notáveis do Rio Comprido

CURSO D'ÁGUA	TRAVESSIA	LOCALIZAÇÃO		REFERÊNCIA	SITUAÇÃO	AÇÃO EXECUTADA
		km E	km N			
RIO COMPRIDO	TR RC 1	406.725	7.425.099	600 m a montante da Ponte da Travessia da Rodovia Geraldo Scavoni	Serve propriedade particular; continua não atendendo nem ao Tempo de Retorno (TR) de 5 anos;	Tendo em vista que serve apenas uma propriedade particular, não foram propostas ações estruturais.
	TR RC 2	406.374	7.425.844	Travessia da Rodovia Geraldo Scavoni	Tem a função de acesso entre bairros; atende ao TR = 100 anos	Essa obra não requer ações estruturais
	TR RC 3	405.314	7.427.278	Travessia da Estrada do Imperador;	Continua não atendendo nem ao Tempo de Retorno (TR) de 5 anos;	As medidas estruturais e não estruturais não foram aplicadas

Quadro 17 - Avaliação dos Pontos Notáveis do Rio Turi

CURSO D'ÁGUA	A (TR) E BACIAS DE DETENÇÃO (BD)	LOCALIZAÇÃO		REFERÊNCIA	SITUAÇÃO	AÇÃO EXECUTADA
		km E	km N			
	TR RT 1	406327	7420332	Jardim Colônia, aproximadamente a 50 metros depois da passagem da Rodovia Governador Carvalho Pinto - SP 070	Atende ao TR = 100 anos	não requer medidas estruturais
	TR RT 2	407158	7421080	Passagem da Rodovia Governador Carvalho Pinto - SP 070	Apresentou insuficiência hidráulica apenas para os períodos de retorno de 50 e 100 anos; verificou-se a necessidade da implantação de um Bueiro Simples Celular de Concreto (BSCC) como dimensões 2,0 x 2,0 m	Não foram propostas medidas estruturais. Essa obra é de responsabilidade do Governo do Estado.
	TR RT 3	406824	7421331	350 metros depois da passagem da Rodovia Governador Carvalho Pinto - SP 070	Não atende nem ao Tempo de Retorno (TR) a partir de 5 anos;	Recomendou-se a substituição por um Bueiro Duplo Celular de Concreto (BDCC) com dimensões 2,0 x 1,0 m. As medidas estruturais não foram aplicadas
	TR RT 4	405940	7421293	350 metros depois da passagem da Rodovia Governador Carvalho Pinto - SP 070	Não atende nem ao Tempo de Retorno (TR) de 5 anos;	Recomendou-se a implantação de um Bueiro Duplo Celular de Concreto (BDCC) como dimensões 3,0 x 2,0 m. As medidas estruturais não foram aplicadas
	TR RT 5	405730	7421282	Entroncamento da Estrada municipal do Varadouro e a Rua Bruxelas no Jardim Colônia, 1.500 metros depois da passagem da Rodovia Governador Carvalho Pinto - SP 070	É uma ponte de concreto armado; não apresentou insuficiência hidráulica para nenhum dos períodos de retorno.	Essa obra não requer ações estruturais.
	TR RT 6	405475	7421430	Margem direita da Rodovia Nilo Máximo (SP 077), altura do número 2.908, no Jardim Santo Antônio da Boa Vista	Apresentou insuficiência hidráulica para TR = 25, 50 e 100 anos. Acesso à propriedade particular	Tendo em vista que não é obra pública, não foram recomendadas medidas estruturais.
	TR RT 7	405475	7421430	Margem direita da Rodovia Nilo Máximo (SP 077), altura do número 2.570, no Jardim Leblon	Serve acesso particular à Chácara Santa Cecília; apresentou insuficiência hidráulica para todos os períodos de retorno.	Tendo em vista que não é obra pública, não foram recomendadas medidas estruturais.
	TR RT 8	403549	7422291	Atende à Fazenda Coleginho	Não apresentou insuficiência hidráulica para nenhum dos períodos de retorno.	Essa obra não requer ações estruturais
	TR RT 9	403458	7422422	Residencial São Lourenço e Jardim do Marques	Não apresentou insuficiência hidráulica para nenhum dos períodos de retorno.	Essa obra não requer ações estruturais
	TR RT 10	403328	7422589	Sobre a Avenida 2 no Parque dos Príncipes	Não apresentou insuficiência hidráulica para nenhum dos	Essa obra não requer ações estruturais
	BD RT 01 Ch Coleginho	403554	7422282	Logo a montante da TR RT 9	Em operação.	-
	BD BD 02 Pq Príncipes	403125	7422831	Logo a jusante da TR RT 10	Em operação.	-
RIO TURI	BD RT 03 Jd Pitoresco	402931	7423011	Logo a montante da TR RT 11	Em operação.	-

Quadro 18 – Avaliação dos Pontos Notáveis do Córrego Seco

CURSO D'ÁGUA	TRAVERSI A	LOCALIZAÇÃO (UTM)		REFERÊNCIA	SITUAÇÃO	AÇÃO EXECUTADA
		m E	m N			
CORREGO SECO	PONTO 0 - CEBRACE	404186	723644	Situa-se no Bairro Cidade Salvador, dentro da propriedade ADC CEBRACE	Essa travessia está no terreno da ADC CEBRACE; está inadequada para veicular vazões a partir do TR = 10 anos.	Foram propostas bacias de detenção a serem implantadas na margem direita do córrego na propriedade do CD CEBRACE, que envolve grande área impermeabilizada. As medidas estruturais e não estruturais não foram aplicadas
	P01 - Av. do Cristal	403672	7424730	Parque Califórnia	Trecho 1: Galeria em tubos de concreto de diâmetro igual a 1,0 m; apresentou insuficiência hidráulica a paratir de TR = 5 anos. Trecho 2: canal aberto dentro do Condomínio Cristal que apresenta problemas de inundação a partir de TR = 25 anos;	propostas bacias de detenção imediatamente a montante e substituição da travessia por uma galeria de tubos com 1,5 m de diâmetro; Para o Trecho 2: foi proposta a adequação desse canal para veicular a vazão resultante da obra a montante. Outras medidas estruturais estão sendo aplicadas
	P02 - Rua Francisco Trutys	403732	7425047	Galeria sob a Rua Trutys: Trecho 2: Continua em canal aberto até a a Rod. Geraldo	Trecho 1 e 2: apresentaram insuficiência hidráulica para todos os períodos de retorno.	A substituição da galeria existente e Implantação de galeria tubular do tipo Bueiro Simples Tubular de Concreto - BSTC Ø 1.5 m com L=249m, na Rua Francisco Trutys
	P03 - Rod. Geraldo Scavone	403355	7425078	Travessia da Rodovia Geraldo Scavone SP-066, Bairro Parque Califórnia	Bueiro existente apresentou insuficiência hidráulica para todos os períodos de retorno.	Foi proposta a substituição do bueiro existente conforme os dados do projeto do Departamento de Estradas de Rodagem DERSP por galeira do tipo Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 3,3 x 3,0
	Travessia da Av. Engº Davi Monteiro	402558	7425115	Avenida Engenheiro <u>Davi Monteiro Lino</u>	Nesse ponto, o curso d'água deixa de escoar a céu aberto e deságua na Margem Esquerda do Córrego Seco	Propõe-se o estudo hidrológico e hidráulico desse afluente.
	P04 - Rua Sebastião Carlos da Silva	403201	7425160	Carlos da Silva, entre os bairros Jardim Califórnia e Jardim	Apresentou insuficiência hidráulica para período de retorno a partir de 10 anos.	Foi proposta a substituição do bueiro existente por uma galeria tipo Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 3.0 x 2.5 m L=22m.
	P05 - Rua Colusa	402837	7425481	Rua Colusa, bairro Jardim Marcondes	na travessia somente para o período de retorno de 100 anos.	Medidas estruturais stão sendo feitas
	P06/ 07/08 - Trecho Rua Irajá	402969	7425692	Inicia aproximadamente na Rua	Consiste em 370 m de galeria, que inicia aproximadamente na Rua Irajá, passa por Rua	Foi proposta a substituição da galeria existente a montante por uma do tipo
	P09/ 10 - Av. Getúlio Vargas	402783	7426359	Av. Getúlio Vargas, Jardim Marcondes	Esse trecho apresentava insuficiência hidráulica para todos os TRs	Foram aplicadas as medidas propostas
	P12 - Avenida Malek Assad	400614	7424960	Bairro Jardim Marcondes	Ocorre insuficiência Hidráulica somente a partir de TR = 50 anos	Medidas estruturais não são necessárias a curto e longo prazo

Quadro 19 - Avaliação dos Pontos Notáveis do Córrego do Tanquinho

CURSO D'ÁGUA	TRECHO	LOCALIZAÇÃO		REFERÊNCIA	SITUAÇÃO	INDICAÇÕES
		m E	m N			
COR. TANQUINHO	Trecho 1 - Ponto A ao Ponto B	396171	7422840	Inicia no Ponto A, na travessia da Estrada São Bedito Fogio, Estrada Municipal do Jaguari, ao lado do Restaurante Frango Assado; finaliza no Ponto B na travessia da Estrada do Soldab, sempre em canal aberto	As travessias do PONTO A e a do PONTO B não atendem a partir do TR = 25 e o canal aberto não atende não atende a partir de TR = 10 anos	Substituir o bueiro existente no PONTO A por uma galeria tipo Bueiro Simples Celular Concreto BSCC, seção de 2,0x2,0 m, com aproximadamente L = 15 m; para o PONTO B, substituir por galeria tipo Bueiro Simples Celular Concreto, BSCC 3,0x2,0 m de aproximadamente 14 m de extensão. Limpeza do canal natural; as ações estruturais não foram executadas.
	Trecho 2 - Av. Lucas N. Garcez	396475	7422362	Localiza-se na Avenida Lucas Nogueira Garcez, Bairro Cidade Nova, lado esquerdo da citada avenida, sentido centro. A montante do trecho, existe um bueiro.	O bueiro existente e o canal a jusante demonstraram insuficiência hidráulica a partir de 25 anos de período de retorno.	Substituição da galeria existente por uma galeria tipo Bueiro Simples Celular Concreto, BSCC 3,0x2,0 m de aproximadamente 153 metros de extensão. Medidas estruturais em andamento.
	Trecho 2 - Diogo Fontes	396462	7421998	Travessia Rua Diogo Fontes e Rua Domingos Reis jna cidade Nova Jacaré	O bueiro existente demonstrou insuficiência hidráulica a partir de 5 anos de período de retorno.	Substituição por um galeria tipo Bueiro Duplo Celular Concreto BDCC 3,25 x 2,0 m. Medidas estruturais estão sendo feitas.
	Trecho 3 - Afluente C	397249	7421949	Localizado à margem direita da Avenida Lucas Nogueira Garcez, na travessia da Rua Joaquim Machado de Lima	O bueiro existente demonstrou insuficiência hidráulica a partir de 10 anos de período de retorno.	Substituição por uma galeria tipo Bueiro Simples Celular Concreto BSCC 3,0x2, 0) de aproximadamente 68 metros de extensão
	Trecho 4 - Canal São Luiz	399586	7422271	Localizado a margem direita da Avenida Lucas Nogueira Garcez, próximo ao numero 366	Trecho apresentou insuficiência hidráulica para todos os períodos de retorno	Indicada galeria tipo Bueiro Duplo Tubular de Plano de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas – Jacareí/SP 100 concreto BDTC com diâmetro de 1,2 m, de aproximadamente 69 metros de extensão. Também foi proposta de Bacia de Detenção.
	Trecho 5 - Canal Paulistano	399161	7421983	Localizado em uma área com histórico de cultivo de rizicultura a com influência do remanso do Rio Paraíba do Sul.	Apresentou insuficiência hidráulica para todos os períodos de retorno.	Propôs-se a adequação e ajustes da calha do Canal Paulistano e São Luiz no trecho cerca de 1,0 km, situado na planície fluvial remanescente (ZEV). A canalização propõe implantação de seção trapezoidal com taludes revestidos em grama e declividade longitudinal ajustada às elevações decorrentes das intervenções no canal receptor a jusante.
	Trecho 5 - Canal Paulistano			Bairro Jardim Paulistano.	Canal apresenta insuficiência hidráulica na totalidade do canal para todos os períodos de retorno devido ao remanso provocado pelo Rio Paraíba do Sul.	Para o ponto em questão foi proposta à adequação e ajustes da calha do Canal Paulistano e São Luiz no trecho, cerca de 1,0 km, situado na planície fluvial remanescente (ZEV). A canalização propõe implantação de seção trapezoidal com taludes revestidos em grama e declividade longitudinal ajustada às elevações decorrentes das intervenções no canal receptor a jusante.
	Trecho 6 - Calha do Córrego Tanquinho	398571	7424077	Canal começa na via de acesso à Família dos Pelogia pela Rua Padre Eugênio	Canal apresenta insuficiência hidráulica do canal para todos os períodos de retorno devido ao remanso provocado pelo Rio Paraíba do Sul.	Para o trecho em questão, está em andamento obra de canalização com 2,5 km de extensão

4.2. CONJECTURA

A análise do Diagnóstico Participativo, contemplando as sugestões levantadas na 1ª Consulta Pública, formou uma base para as proposições tendo em vista a universalização dos serviços de Saneamento Básico. Assim sendo, por tema, apresenta-se uma síntese dos hipóteses, cenários, propostas e ações a considerar para colimar os objetivos no horizonte do plano.

4.2.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Parâmetros determinados a partir das informações operacionais do SAAE:

- Índice de consumo per capita: 153 L/hab x dia;
- Coeficiente de variação diária (k1): 1,18;
- Coeficiente de variação horária (k2): 1,5;
- Redução do índice de perdas ao longo do horizonte de estudo:
 - 2020: 44,0 %
 - 2025: 32,7 %
 - 2030: 33,1 %;
 - 2035: 29,1 %;
 - 2030: 25,0 %

Com base em parâmetros determinados a partir de informações fornecidas pelo SAAE de Jacareí, bem como nas projeções demográficas, são apresentados no quadro a seguir os resultados das projeções das demandas de água globais.

Cabe pontuar que foi realizada uma sobreposição do mapa que contém as informações dos distritos pitométricos com o mapa das zonas homogêneas de crescimento urbano. Com essa sobreposição, foi identificada a população atendida por cada DP (Distrito Pitométrico) bem como a evolução da mesma ao longo do horizonte de estudo.

A partir das populações de cada DP, foi possível definir as populações e as demandas de água de abastecimento de forma regionalizada. As demandas relativas a cada DP são apresentadas de forma detalhada no relatório do Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água, que faz parte do conjunto de documentos desta revisão do PMSB de Jacareí.

Quadro 20 - Demandas de Água Global

ANO	POPULAÇÃO URBANA	PER CAPITA (L/hab x dia)	Q Média (L/s)	QK1 (L/s)	QK1K2 (L/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	Q Perdas (L/s)	Q Média + Perdas (L/s)	QK1 + Perdas (L/s)	QK1K2 + Perdas (L/s)
2020	233.889	153	413,6	496,3	744,4	44,0	324,6	738,1	820,8	1069,0
2021	236.813	153	418,7	502,5	753,7	43,4	320,6	739,3	823,1	1074,3
2022	239.773	153	424,0	508,8	763,2	38,9	270,4	694,4	779,2	1033,6
2023	242.770	153	429,3	515,1	772,7	38,4	267,2	696,4	782,3	1039,9
2024	245.805	153	434,6	521,6	782,4	37,8	263,9	698,6	785,5	1046,3
2025	248.877	153	440,1	528,1	792,1	37,2	260,7	700,8	788,8	1052,8
2026	251.988	153	445,6	534,7	802,0	36,4	254,8	700,4	789,5	1056,8
2027	255.138	153	451,1	541,4	812,1	35,6	249,0	700,1	790,3	1061,0
2028	258.327	153	456,8	548,1	822,2	34,7	243,2	700,0	791,3	1065,4
2029	261.556	153	462,5	555,0	832,5	33,9	237,4	699,9	792,4	1069,9
2030	264.826	153	468,3	561,9	842,9	33,1	231,7	700,0	793,6	1074,6
2031	267.606	153	473,2	567,8	851,8	32,3	225,8	699,0	793,6	1077,5
2032	270.416	153	478,2	573,8	860,7	31,5	219,9	698,1	793,7	1080,6
2033	273.256	153	483,2	579,8	869,7	30,7	214,1	697,2	793,9	1083,8
2034	276.125	153	488,3	585,9	878,9	29,9	208,3	696,5	794,2	1087,1
2035	279.024	153	493,4	592,1	888,1	29,1	202,5	695,9	794,6	1090,6
2036	281.954	153	498,6	598,3	897,4	28,3	196,6	695,2	794,9	1094,0
2037	284.914	153	503,8	604,6	906,8	27,5	190,7	694,5	795,3	1097,6
2038	287.906	153	509,1	610,9	916,4	26,6	184,9	694,0	795,8	1101,2
2039	290.929	153	514,4	617,3	926,0	26,0	180,7	695,2	798,1	1106,7
2040	293.984	153	519,8	623,8	935,7	25,0	173,3	693,1	797,1	1109,0

4.2.1.1. OBJETIVOS METAS, PROGRAMAS DE AÇÕES E AÇÕES PARA O SETOR DE ABASTECIMENTO

As propostas elaboradas para o sistema de abastecimento de Jacareí têm como objetivos principais a universalização do atendimento, o combate ao desperdício, a eliminação dos lançamentos de lodo da ETAs que ocorrem no rio Paraíba do Sul e em alguns dos seus tributários, bem como estabelecer condições para que seja possível alcançar níveis de segurança operacional ainda maiores ao sistema.

Na verificação da capacidade de geração e armazenamento de água realizada na etapa de diagnóstico depreendeu-se que a produção está adequada à demanda e que a implementação do terceiro módulo da ETA Central justifica-se por conferir mais segurança e flexibilidade operacional ao sistema, estando na questão do lodo, nas oportunidades de melhorias da ECA e nos distritos pitométricos identificados como deficitários em termos de reservação a maior concentração de propostas e medidas apontadas como necessárias.

A seguir são apresentadas as principais propostas elaboradas para o sistema de abastecimento. Tais proposições e outras são tratadas em maiores detalhes nos itens subsequentes.

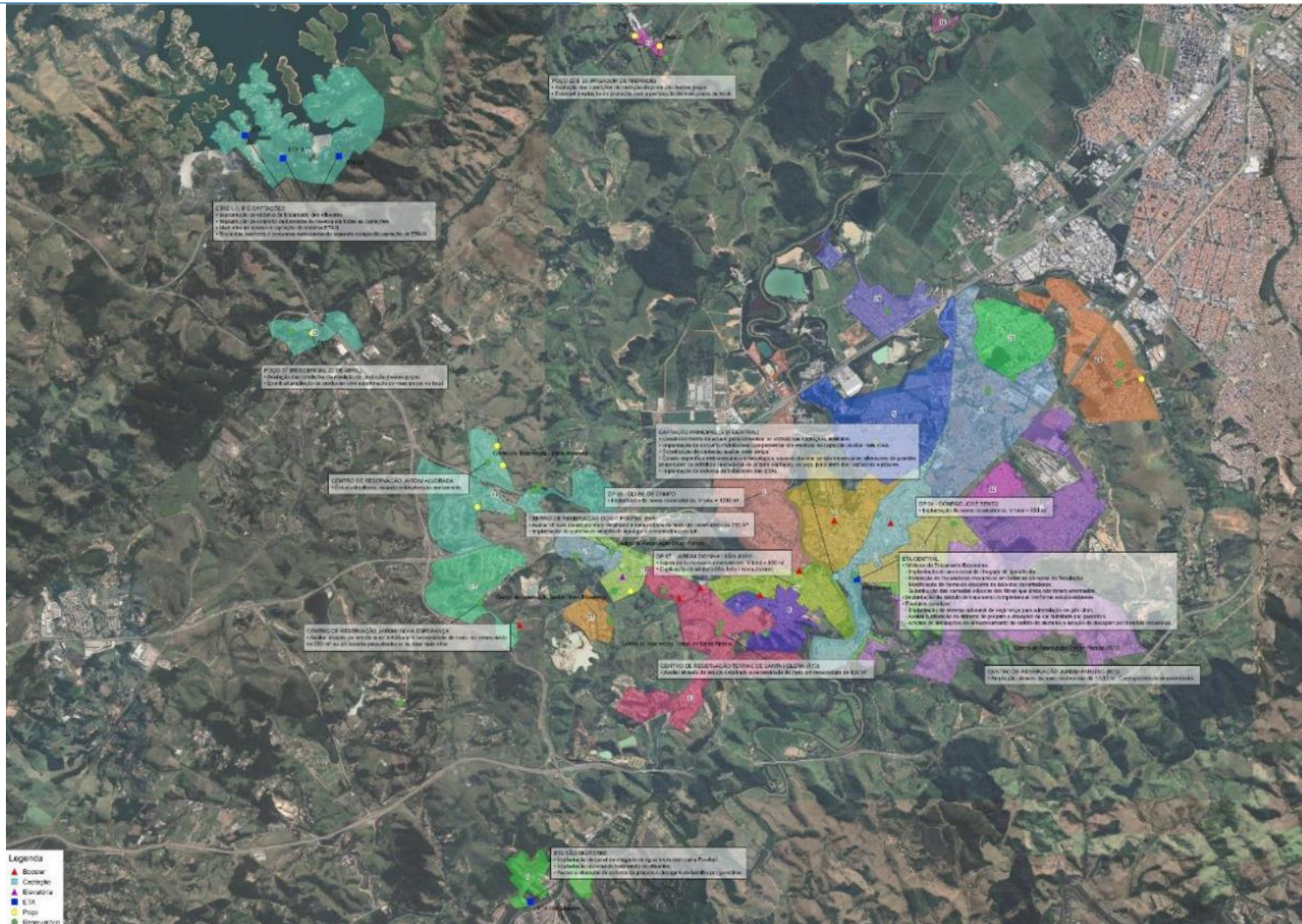


Figura 61 - Mapa das Propostas para o Abastecimento

4.2.1.2. CAPTAÇÃO PRINCIPAL

Com o objetivo de trazer maior segurança operacional ao sistema de captação e pensando na ampliação da ETA Central é proposto como medida inicial o desenvolvimento de um estudo específico que deverá contemplar tanto aspectos eletromecânicos quanto hidrológicos.

Outro estudo proposto visa mitigar a limitação das captações auxiliares reportadas pelos técnicos do SAAE de modo a consolidar as vazões das captações auxiliares, bem como constatar e dimensionar eventual deficiência. Caso o estudo confirme a necessidade, propõe-se a implantação de conjunto motobomba complementar (de reserva) na captação auxiliar mais nova, tendo em vista que ela é fixa e possui espaço para tanto.

Com relação a captação auxiliar flutuante e mais antiga é proposto que se faça sua substituição a médio prazo devido a inadequação das instalações atuais, principalmente no que se refere ao acesso e trabalho dos operadores.

Por fim, é recomendado que se faça a revisão das compatibilidades técnicas e de segurança no que se refere às instalações hidráulicas, elétricas e dos painéis de controles das captações auxiliares.

4.2.1.3. ETA CENTRAL

Com base nas considerações apresentadas na fase de diagnóstico e na avaliação da capacidade efetiva instalada e considerando, também, que o SAAE possui o projeto de ampliar a ETA Central por meio de um terceiro módulo, denominado ETA 3 que deverá adicionar flexibilidade e segurança operacional ao sistema, são apresentadas recomendações e proposições que visam melhorias para a ETA Central.

Devido ao porte da estação é justificada a instalação de equipamentos que possam reduzir a demanda operacional, bem como melhorar as condições de controle dos vários processos unitários.

Uma das maiores oportunidades de melhorias da ETA Central é o descarte de lodo dos decantadores e água de lavagem dos filtros diretamente na rede de drenagem sem qualquer tratamento, portanto, recomenda-se a implantação de um sistema de tratamento desses efluentes.

A seguir é apresentado um fluxograma simplificado que ilustra a proposta para a concepção e tratamento de efluentes e, na sequência, a localização e “lay-out” de implantação.

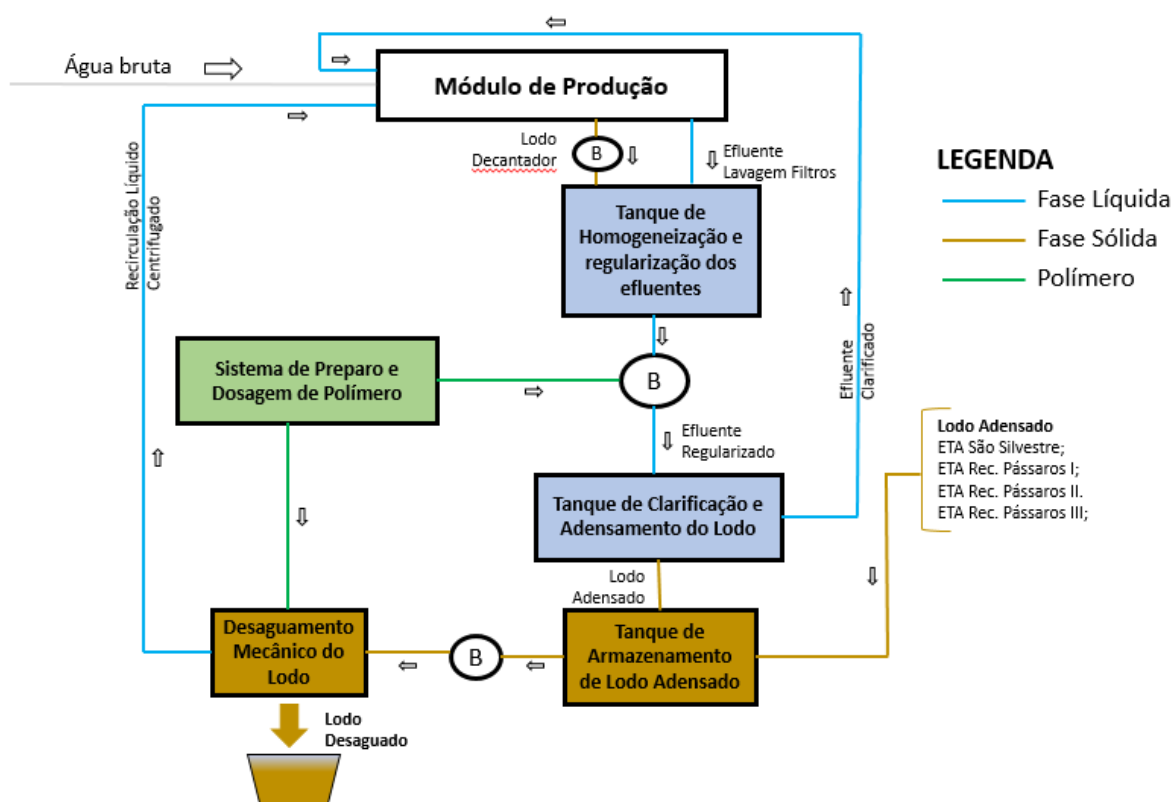


Figura 62 - Fluxograma de processo da concepção proposta para o tratamento dos efluentes



Figura 63 - Layout preliminar proposto para a implantação do sistema de tratamento dos efluentes junto à ECA

Adicionalmente ao conjunto de ações propostas é importante que se façam estudos de avaliação estrutural dos módulos de produção e eventualmente efetivos reparos estruturais.

4.2.1.4. DISTRITO DE SÃO SILVESTRE

Na fase de diagnóstico foi observado que mesmo trabalhando acima da sua capacidade nominal a ETA São Silvestre tem conseguido manter o balanço entre oferta e demanda dentro de condições normais de abastecimento. Portanto, diante desse fato e com o cenário mostrando que as demandas tendem a não aumentar, não são feitas propostas no sentido de ampliar a capacidade produtiva da ETA São Silvestre.

As recomendações para esse sistema produtor vão no sentido da implementação de unidade de chegada do tipo canal dotada de calha Parshall, estrutura capaz de melhorar a medição de vazão e a mistura rápida, o que facilita a formação de flocos na etapa posterior. Além disso, é proposto a implantação de sistema de tratamento de efluentes. O sistema de tratamento de efluentes proposto é similar ao proposto para a ETA Central.

Entretanto, tendo em vista o pequeno porte da ETA São Silvestre é proposto o encaminhamento dos lodos adensados para o desaguamento na ETA Central, de forma estabelecer um desaguamento integrado dos lodos gerados nas ETAs que atendem à sede de Jacareí.

A seguir é apresentado um layout preliminar com a proposta para a implantação do tratamento dos efluentes para a ETA São Silvestre:



Figura 64 - Layout preliminar proposto para a implantação do sistema de tratamento dos efluentes

4.2.1.5. CONDOMÍNIO RECANTO DOS PÁSSAROS

O condomínio Recanto dos Pássaros é servido por um sistema de abastecimento de água isolado, os três sistemas de produção captam água bruta do reservatório do Jaguari através de captações flutuantes localizadas nas margens equipadas por sistemas de recalque que alimentam diretamente sistemas de tratamento de água simplificados baseados em uma filtração direta sob pressão em meio de areia, sem adição de coagulante e corretor de pH. Após a filtração a água recebe a adição de hipoclorito de sódio e ácido fluossilícico visando, respectivamente, a desinfecção e a fluoretação da água, tornando-a potável para o abastecimento.

Posto isso, e considerando também informações adicionais fornecidas pelo SAAE a respeito da necessidade de troca dos filtros dessas ETAs, que segundo apontado encontram-se desgastados pelo tempo de uso, as propostas aqui apresentadas centram-se principalmente nas captações e na troca dos referidos filtros, sendo recomendada a implantação de conjunto motobomba de reserva em todas as captações

Com relação ao tratamento dos efluentes gerados na lavagem dos filtros, é proposto para cada ETA um sistema semelhante ao proposto para a ETA São Silvestre, formado, portanto por tanque de regularização dos efluentes, tanque de clarificação/adensamento do lodo e tanque de armazenamento dos lodos adensados. Os efluentes clarificados deverão ser lançados na represa do Jaguari como efluentes tratados e os lodos adensados deverão ser transportados para a ETA Central, de forma a serem condicionados no sistema integrado de desagüamento que também receberá os lodos da ETA São Silvestre.

O fluxograma de processo é semelhante ao apresentado para a ETA São Silvestre, com exceção ao destino final dos efluentes clarificados.

Além dessas medidas, por meio de informações adicionais é apontada pelo SAAE a necessidade da realização de estudo hidrogeológico na região.

4.2.1.6. POÇOS, SEDES – SISTEMAS ISOLADOS

O baixo potencial de exploração dos aquíferos subterrâneos locais, confirmado pela baixa produtividade dos poços existentes, resultam na sua pequena relevância no contexto

do abastecimento das regiões urbanas de Jacareí, onde a oferta de água subterrânea para o abastecimento é da ordem de 2,4 % em relação ao total da água bruta captada.

Entre os setores em que esse recurso é fundamental, destaca-se o Residencial 22 de Abril (poço 37) e o núcleo Pagador Andrade (poços 23 e 33), sendo proposto que se avalie em detalhes as condições de medição da produção desses poços, pois os dados obtidos sugerem déficit no balanço entre oferta e demanda e a prática operacional sugere equilíbrio. Caso necessário, deve ser prevista a ampliação da produção com a perfuração de mais um poço local, em especial no Residencial 22 de Abril.

4.2.1.7. RESERVATÓRIOS E ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

No diagnóstico, foram identificados distritos pitométricos que mesmo estando perfeitamente funcionais dentro de um contexto global apresentam características cujo trato estratégico merece um olhar mais atento. São eles os DPs 04, 06 e 07, pois, por exemplo, mesmo que se analise pela soma do DP 04 interligado com o DP 03, o resultado para condição de máxima demanda é uma carência de reservação da ordem de 180 m³ e ao final de plano de 120 m³. Quanto aos DPs 06 e 07 esses não possuem reservatórios, dependendo exclusivamente de boosters e reservatórios de distritos adjacentes, porém relativamente distantes.

Além disso, em uma análise macro os distritos pitométricos DP 13 (Terras de Santa Helena), DP 20 (Nova Jacareí) e DP 19 (Jd. Nova Esperança) mostraram que não carecem de reservação suplementar, contudo, seja pela distribuição geográfica das estruturas de reservação ou outras questões, conforme apontado pelo SAAE, faz-se necessário verificar em estudos posteriores e mais detalhados a necessidade de se ampliar esses centros de reservação.

Como medidas mitigadoras, com objetivo de reforçar a segurança do sistema, propõe-se a implantação de novos reservatórios, sendo necessário aproximadamente 800 m³ no DP 04, 1200 m³ no DP 06 e 800 m³ no DP 07. Contudo, são requeridos estudos mais detalhados de modo a validar a análise ora realizada, bem como identificar possibilidades de redução desses volumes.

Com relação aos centros de reservação, no que se refere aos desafios de ordem estrutural: patologias estruturais e corrosão acentuada, são propostos estudos mais aprofundados visando a identificação e adoção das soluções mais adequadas e pertinentes às especificidades de cada centro de reservação acometido de tais circunstâncias. Além disso, em termos gerais para todos os reservatórios são propostas ações de manutenção e substituição das tubulações, válvulas, registros e conexões, sempre que necessário.

Dessa forma, as melhorias necessárias, conforme observado, incluiriam desde a substituição ou readequação de determinado reservatório, como a manutenção ou troca dos seus respectivos mecanismos de manobra, tubos e conexões, passando sempre pela implementação de medidas de manutenção tanto preventiva quanto corretiva.

Com relação às elevatórias, no que se refere às melhorias necessárias de ordem estrutural, assim como no caso dos reservatórios, são propostos estudos mais aprofundados visando a identificação e adoção das soluções mais adequadas e pertinentes às especificidades de cada elevatória acometida de tais circunstâncias. Além disso, em termos gerais para todas as elevatórias, quando necessário, são propostas ações de manutenção e substituição dos conjuntos de recalque, tubulações, válvulas, registros e conexões.

Quanto aos distritos isolados, em termos de infraestrutura de reservação, destaca-se o DP 18. Conforme apresentado na fase de diagnóstico o DP 18, bairro Pinheirinho, é abastecido pela SABESP, isso se dá, pois, esse bairro encontra-se conurbados e mais integrado à malha urbana de São José dos Campos do que à malha urbana de Jacareí. Portanto, tanto pela distância como pelas dificuldades inerentes à busca de soluções locais, tendo em vista que o abastecimento realizado pela SABESP atende às demandas e que o cenário previsto é de estagnação dessa demanda, o presente trabalho propõe que o abastecimento seja mantido dessa forma.

4.2.1.8. REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUAS

Conforme o apresentado no diagnóstico, são necessárias ações e investimento na rede de distribuição de abastecimento de água.

Nesse sentido é proposto, além da universalização das ligações e dos hidrômetros, que se estabeleça um cronograma para a substituição de parte das tubulações mais antigas

e seus componentes. Esse programa de substituição, assim como a manutenção e melhoria da setorização já existente, irá contribuir para a redução das perdas de água no sistema de abastecimento.

Atualmente o SAAE já envida esforços no sentido de redução de perdas através de uma equipe especialmente dedicada a esse objetivo, sendo que a rede de distribuição já é em grande parte fisicamente setorizada conforme informado pelos técnicos do SAAE, indicando, portanto, que os principais passos iniciais no sentido de controle de perdas já foram estabelecidos. Dessa forma, no que concerne à rede de distribuição e água, a presente revisão do Plano de Saneamento visa indicar ações que garantam e eventualmente possam melhorar as ações que já são praticadas.

A redução de perdas é a proposta de intervenção mais relevante para a rede de distribuição. Para se atingir as metas de redução de perdas, as ações não podem ser isoladas, devendo integrar a implantação dos setores de abastecimento, a macromedição na saída dos reservatórios, a identificação e priorização das regiões com maiores índices de perdas, a identificação de vazamentos invisíveis através de pesquisas de campo e a substituição de redes e ligações prediais.

Considerando o índice de perdas atual em 44%, propõe-se redução de perda para 37% já em 2025, com queda gradual até 25% em 2040. Trata-se de uma meta arrojada definida pelo próprio SAAE, mas perfeitamente viável com a continuidade dos esforços já realizados. Observa-se que a manutenção do índice de perdas igual a 25 % demanda que as ações já praticadas e intensificadas a curto prazo, sejam mantidas como rotina operacional ao longo do horizonte de estudo.

A substituição sistemática dos hidrômetros também contribui para redução do índice de perdas, bem como o cadastro desses equipamentos. Deverá ser implementada uma rotina de aferição e manutenção dos hidrômetros para evitar os defeitos decorrentes de uso prolongado, cabe pontuar que é previsto, conforme informações adicionais do SAAE, para o fim de 2022 a montagem de um laboratório de testes e aferições para esse fim. Essa ação atua na parcela de perdas financeiras decorrentes da submedição do consumo nas economias.

Vale ressaltar que a troca de ligações pode estar diretamente relacionada com a troca de hidrômetros, evitando assim uma dupla interrupção no atendimento das economias.

Da mesma forma, a instalação de novos hidrômetros está intrinsecamente vinculada à instalação de novas redes de distribuição e, sendo assim, define-se que ambas serão feitas

4.2.1.9. HIERARQUIZAÇÃO DOS PROGRAMAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Para as proposições apresentadas foram estabelecidos prazos em função do período de tempo esperado e/ou necessário para execução dentro do horizonte do plano. Esses prazos são denominados como:

- Curto: de 0 a 08 anos;
- Médio: de 08 a 14 anos;
- Longo: 14 ao final do plano.

O cronograma de investimento com os levantamentos de custo referentes às proposições e sua respectiva alocação no tempo estão apresentados neste documento. Evidentemente, todas as propostas antes de suas implementações deverão ser reavaliadas por meio de estudos e projetos básicos e executivos mais detalhados e específicos, bem como analisadas as questões orçamentárias, financeiras e as possíveis fontes de recurso internas e externas.

A seguir são apresentados, na forma de quadros resumo, os principais as proposições de melhoria e sua hierarquização, conforme os prazos estabelecidos. Ao final estão colocados os custos estimativos.

Captação Principal:

Quadro 21 - Resumo Ações Propostas Captação Principal

Unidade	Prazo	Ações Propostas
Captação Principal - Geral	Curto	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento de estudo específico para investigar as deficiências e necessidades da ECA, bem como consolidar as vazões das captações auxiliares e Revisão das compatibilidades técnicas e de segurança no que se refere às instalações hidráulicas, elétricas e dos painéis e controles das captações auxiliares
Captação auxiliar mais nova	Médio	<ul style="list-style-type: none"> Constatada a deficiência, implantação de <u>cj</u>. Motobomba de reserva na captação mais nova.
Captação auxiliar mais antiga	Médio/Longo	<ul style="list-style-type: none"> Substituição da captação auxiliar mais antiga

ETA Central

Quadro 22 - Resumo Ações Propostas ETA Central

Unidade	Prazo	Ações Propostas
Chegada e mistura rápida	Médio	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de um canal de chegada de água bruta com calha Parshall para a medição de vazão
Floculação	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de floculadores mecânicos do tipo turbina axial em todas as câmaras de floculação • Aplicação de polímero auxiliar de floculação
Decantação	Médio	<ul style="list-style-type: none"> • Modificação da forma de descarte de lodo dos decantadores • Automatização dos descartes
Filtração	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Substituição das camadas e blocos dos filtros que ainda não foram reformados • Automatização da operação
Tratamento de efluentes	Médio	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar sistema de tratamento de lodo
Produtos químicos	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Adoção de sistema adicional de segurança para a instalação de gás cloro (sistema de exaustão e torre de neutralização de gás) e/ou estudo para substituição do gás cloro por outro agente desinfetante • Estudar a alteração do sistema de preparo e dosagem de cal hidratada. (Implantação e <u>geocálcio</u>) • Ampliar as instalações de armazenamento de sulfato de alumínio e adoção de dosagem por bombas dosadoras, cabendo pontuar que há um projeto de aumento e modernização do sistema de estocagem de insumos para as ETA Central (termo de referência em fase final de elaboração).
Terceiro Módulo	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • SAAE possui o projeto de ampliar a ETA Central por meio do módulo denominado ETA 3.

Distrito de São Silvestre

Quadro 23 - Resumo Ações Propostas ETA São Silvestre

Unidade	Prazo	Ações Propostas
Chegada e mistura rápida	Curto	<ul style="list-style-type: none"> Implantação de um canal de chegada de água bruta com calha Parshall para a medição de vazão
Tratamento de efluentes	Médio	<ul style="list-style-type: none"> Implantar sistema de tratamento de lodo
Produtos químicos	Curto	<ul style="list-style-type: none"> Estudar a alteração do sistema de preparo e dosagem de barrilha. (Implantação e <u>geocálcio</u>) Cabe pontuar que há um projeto de aumento e modernização do sistema de estocagem de insumos para a ETA São Silvestre (termo de referência em fase final de elaboração).

Condomínio Recanto dos Pássaros

Quadro 24 - Resumo Ações Propostas ETAs Recanto dos Pássaros

Unidade	Prazo	Ações Propostas
Captações ETA I, ETA II e ETA III	Curto	<ul style="list-style-type: none"> Implantação de conjunto motobomba de reserva em todas as captações – ETA I, ETA II e ETA III
Captação ETA II	Curto	<ul style="list-style-type: none"> Melhorias no acesso à captação do sistema ETA II, mais especificamente acesso pela faixa de servidão e algum tipo de pavimento adequado (ingreme)
Captação ETA III	Curto	<ul style="list-style-type: none"> Melhorias do estado do segundo estágio da captação da ETA III – Troca dos barriletes e conjuntos <u>motomba</u>
Filtros ETAs I, II e III	Curto	<ul style="list-style-type: none"> Substituição dos Filtros ETA I, II e III
ETA I, ETA II e ETA III	Longo	<ul style="list-style-type: none"> Implantação de sistema de tratamento dos efluentes dos filtros, adensamento de lodo e transporte para a ETA Central

Poços – Sede e Sistemas Isolados

Quadro 25 - Resumo Ações Propostas Poços

Unidade	Prazo	Ações Propostas
Residencial 22 de Abril (poço 37)	Curto	<ul style="list-style-type: none"> Avaliação detalhada das condições de medição da produção desses poços, e caso necessário, deve ser prevista a ampliação da produção com a perfuração de mais poços.
Pagador Andrade (poços 23 e 33)	Curto	

Reservatórios e Estações Elevatórias

Quadro 26 - Resumo Ações Propostas DPS

Unidade	Prazo	Ações Propostas
DP 04 – Conego Jose bento	Médio	<ul style="list-style-type: none"> Implantação de novos reservatórios – 800 m³
DP 06 – Clube da Campo	Médio	<ul style="list-style-type: none"> Implantação de novos reservatórios – 1200 m³
DP 07 – Jardim Didinha/São João	Médio	<ul style="list-style-type: none"> Implantação do centro de reservação São João, conforme previsto no PAC. <ul style="list-style-type: none"> Volume estimado no presente plano em cerca de 800 m³
Elevatórias de interligação entre os DPS	Curto	<ul style="list-style-type: none"> Manter sistemas de recalque de reserva nas elevatórias existentes; Duplicação da adutora São João / Nova Jacareí – conforme PAC; <ul style="list-style-type: none"> Duplicação da adutora são <u>joão</u> / nova <u>jacareí</u> - ø300 - 3.150m. Sistema de adução de água para o reservatório do Ijal, do reservatório R65 (Nova Jacareí) ao reservatório R53 (Ijal) – conforme PAC; <ul style="list-style-type: none"> Ø 60 mm; 3360 m de extensão. EEAT do Sistema de Adução do Reservatório Ijal. <ul style="list-style-type: none"> Q = 16 L/s; HG = 100 m; AMT = 160 mca; EEAT = 60 cv.

Quadro 27 - Resumo Ações Propostas EEAs

EEA	PROPOSTAS	PRAZO
EEA Diogo Fontes - R65	<ul style="list-style-type: none"> • Conforme observado no diagnóstico, são muitos os problemas identificados e nas mais diversas especialidades. Portanto, é proposto: <ul style="list-style-type: none"> ○ Um estudo de avaliação hidráulica da adutora que alimenta a EEA Diogo Fontes que ○ Um estudo detalhado e multidisciplinar de avaliação das instalações da EEA Diogo Fontes para a definição das ações a serem adotadas. ○ Estudo para implantação de mais um reservatório, conforme estimado pelo SAAE da ordem de 750 m³. 	Curto
	<ul style="list-style-type: none"> • Projeto e Obras 	Médio
"booster" Jardim Terras de São João	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção/substituição dos equipamentos que apresentam corrosão. 	Curto
"booster" Terras de Santa Helena	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção/substituição do Painel elétrico: Amperímetro, horímetro e painel da softstarter 	Curto
"booster" B2 da Praça Independência para Jardim Panorama (R08)	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de bomba reserva e manutenção/substituição de eventuais válvulas, registros e conexões que estejam apresentando problemas 	Curto
"booster" do Parque dos Sinos	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas para mitigar os problemas de trepidação. 	Curto
"booster" do R43 para distribuição	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de macromedidores e pressostatos 	Curto
"booster" B7 - Siqueira Campos.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo para verificar a necessidade de reativação 	Curto
"booster" Altos de Santana	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção/substituição de eventuais válvulas, registros e conexões que estejam apresentando problemas 	
"booster" Jardim Pedramar		

Redes de Distribuição de Água

Quadro 28 - Resumo Ações Propostas Redes de Distribuição de Água de Abastecimento

Ano	Rede nova (m/ano)	Substituição rede (m/ano)	Novas ligações (un/ano)	Substituição Hidrômetro (unid./ano)
2020	0	0	0	0
2021	1.222	4.778	958	2.682
2022	1.237	4.763	970	2.715
2023	1.253	4.747	982	2.749
2024	1.268	4.732	994	2.784
2025	1.284	4.716	1.007	2.818
2026	1.300	4.700	1.019	2.854
2027	1.317	4.683	1.032	2.889
2028	1.333	4.667	1.045	2.925
2029	1.350	4.650	1.058	2.962
2030	1.367	4.633	1.071	2.999
2031	1.162	4.838	911	3.036
2032	1.175	4.825	921	3.068
2033	1.187	4.813	930	3.101
2034	1.199	4.801	940	3.133
2035	1.212	4.788	950	3.166
2036	1.225	4.775	960	3.199
2037	1.237	4.763	970	3.233
2038	1.250	4.750	980	3.267
2039	1.264	4.736	990	3.301
2040	1.277	4.723	1.001	3.336
Total	25.120	94.880	19.687	60.218

4.2.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.2.2.1. OBJETIVOS METAS, PROGRAMAS DE AÇÕES E AÇÕES PARA O SETOR DE ABASTECIMENTO

As propostas elaboradas para o sistema de esgotamento sanitário de Jacareí têm como objetivos principais a universalização do atendimento, a eliminação dos lançamen-

tos de esgoto “in natura” que ocorrem no rio Paraíba do Sul e em alguns dos seus tributários, bem como estabelecer condições para que seja possível a integração e otimização da coleta, afastamento e tratamento do esgoto gerado.

4.2.2.2. ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Uma avaliação que fundamentou o conjunto de propostas elaboradas remete à capacidade da ETE Central. Conforme o exposto na fase de diagnóstico, observa-se que a capacidade instalada atual da ETE central é da ordem de 265 L/s e que será dobrada a curto prazo. Portanto, a capacidade instalada desse sistema de tratamento passará a ser de 530 L/s em termos de vazão média. Com a ampliação da ETE Central e a manutenção da operação das ETEs Villa Branca, São Silvestre e Parque Meia Lua, torna-se viável a desativação da operação das outras ETEs existentes de forma a reduzir a demanda operacional e criar condições ambientais mais favoráveis, tendo em vista o lançamento dos efluentes tratados exclusivamente no rio Paraíba do Sul, pois esse corpo receptor possui grande capacidade de assimilação.

Nesse sentido são propostos o prolongamento de alguns interceptores, a implantação de novas unidades lineares nas zonas de expansão e nas regiões em que foi identificada a carência de tais unidades lineares, bem como ampliações e/ou implantação de elevatórias de esgoto e suas respectivas linhas de recalque para viabilizar o afastamento dos esgotos gerados. Com relação as ETEs, em determinados casos são propostas melhorias e em outros a desativação da unidade, cabendo pontuar que na presente revisão de plano é apresentado um estudo de oportunidades conceituais, sem a pretensão de substituir estudos de viabilidade e gestão de risco que contemplem maiores detalhes (topografia, sondagem, cadastro de interferências, entre outros) para a efetiva desativação das ETEs, bem como locação das EEs e de suas respectivas LRs.

Na figura a seguir são apresentadas de forma sintética as propostas elaboradas para o sistema de esgotamento sanitário.

4.2.2.3. COLETORES TRONCO, INTERCEPTORES E SISTEMAS DE RECALQUE - MARGEM DIREITA DO RIO PARAÍBA DO SUL

Os principais Interceptores da margem direita do rio Paraíba do Sul, como já citado, de modo geral possuem capacidade para atender as demandas estimadas para fim de plano, inclusive absorvendo a porção atualmente lançada sem controle nos rios.

Nesse sentido a exceção é o trecho 4 do interceptor do Córrego do Turi cuja capacidade de escoamento para fim de plano mostrou-se próximo ao limite e, portanto, mesmo não sendo proposta à priori sua ampliação, recomenda-se o acompanhamento da evolução de demandas ao longo do tempo de modo a evitar problemas futuros.

Com o objetivo de conectar redes e coletores que atualmente despejam esgoto sem tratamento em pontos cobertos pelos interceptores existentes, bem como a integração de pontos isolados dessas regiões e viabilizar o plano de afastamento de esgoto seguindo as proposições elaboradas para as ETEs, foram propostas melhorias e/ou novas elevatórias e linhas de recalque que serão tratadas na sequência e a implantação de dois novos interceptores denominados IT 1 e IT 2.

Com relação aos sistemas de recalque, as propostas elaboradas para as estações elevatórias de esgoto dividem-se entre elevatórias mais linhas de recalque novas e a proposição de melhorias nas unidades que são mantidas e tiveram demandas de manutenção identificadas na etapa de diagnóstico. Além disso, é dada atenção especial às elevatórias de maior vazão ou principais.

As figuras a seguir apresentam as características principais desses interceptores propostos, bem como dos novos sistemas de recalque propostos para a margem direita do rio Paraíba do Sul.



Figura 66 – IT-1

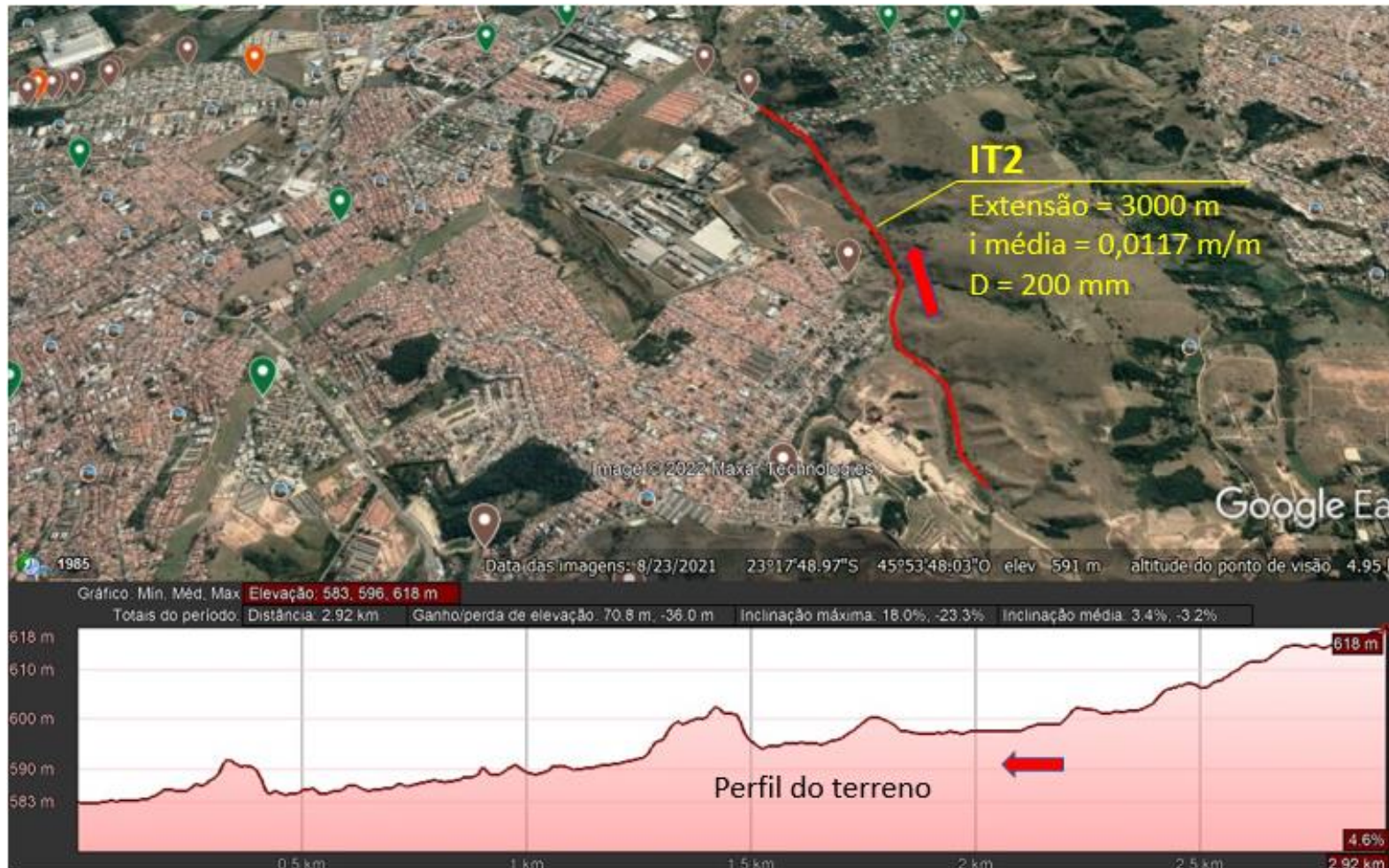


Figura 67 - IT-2



Figura 68 - EEE A + LR A

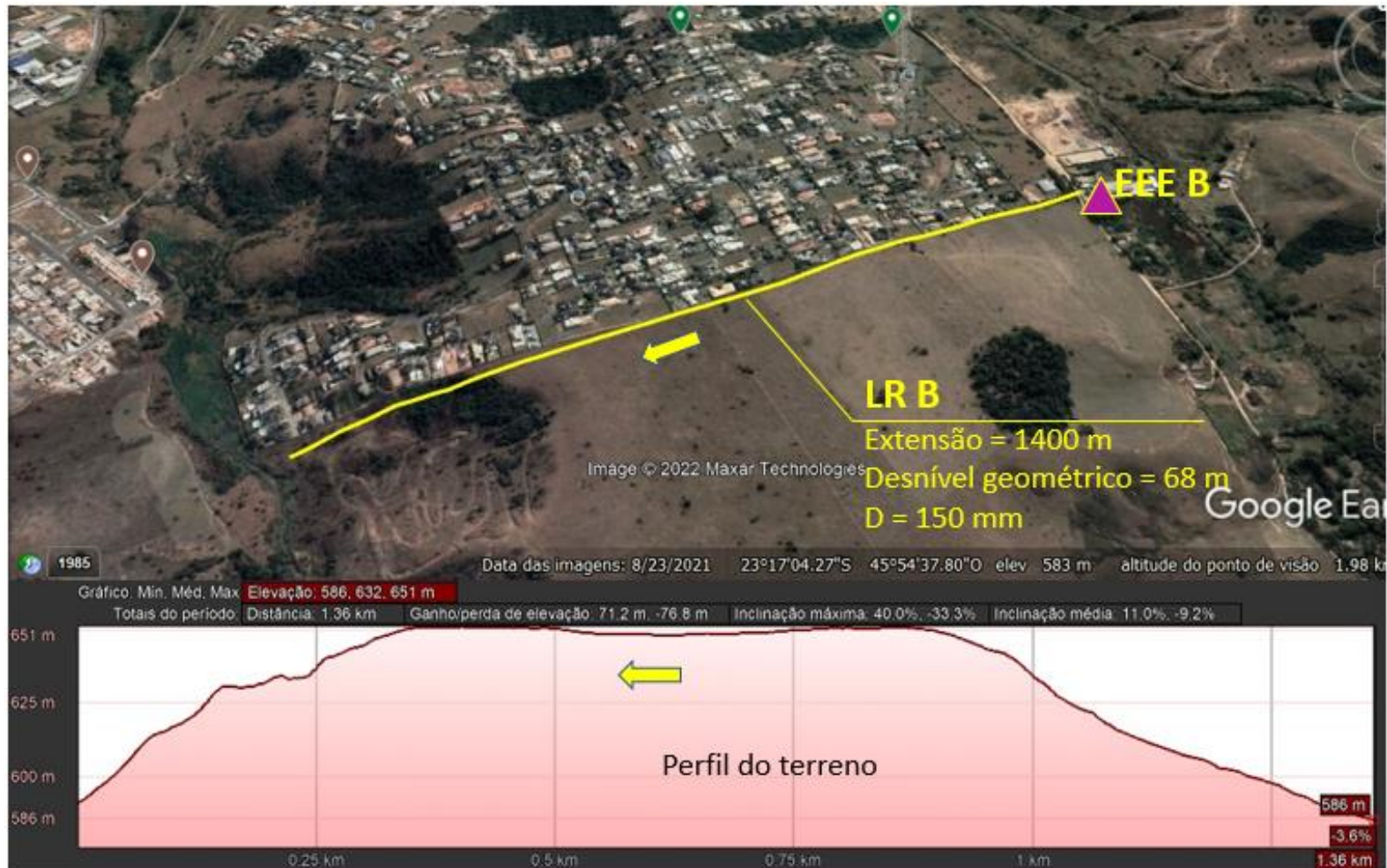


Figura 69 - EEE B + LR B

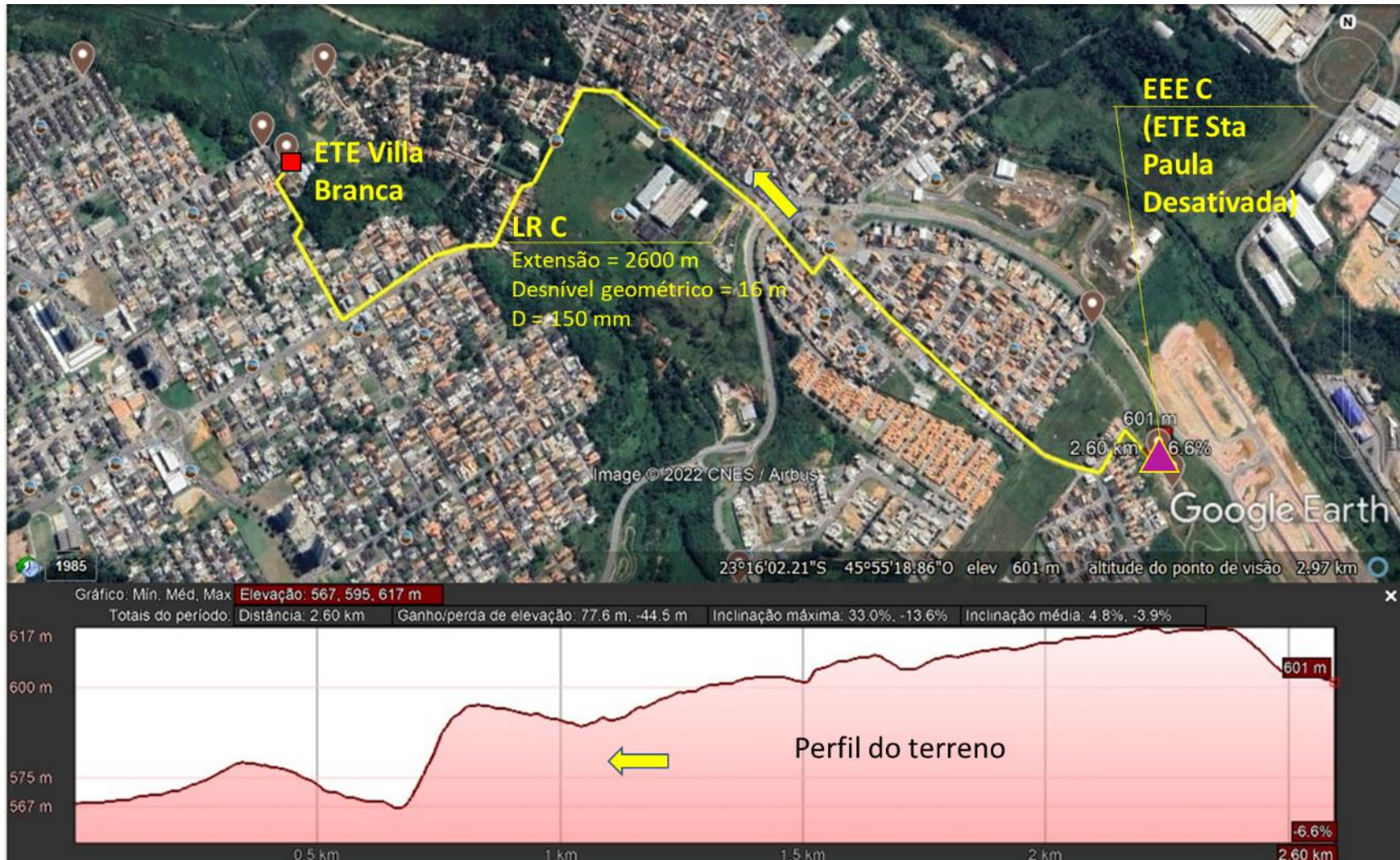


Figura 70 - EEE C + LR C



Figura 71 - EEE D + LR D

4.2.2.4. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE MAIOR PORTE

As elevatórias de esgoto bruto EEE 46 e EEE 45 merecem atenção especial, pois suas vazões de recalque, conforme as informações do SAAE, mostraram-se abaixo das necessárias. Contudo, por haver sinais de que essas vazões na prática são maiores é proposta a instalação de medidores de vazão para controle e averiguação e, caso seja confirmada a baixa capacidade, é proposta a troca dos conjuntos motobomba para ampliar as capacidades instaladas.

Especificamente para a EEE 46 é proposta a desativação do tratamento preliminar atual e implantação de um novo gradeamento grosseiro. A unidade a ser localizada a montante do poço de sucção da EEE existente é basicamente formada por duas grades de espaçamento entre barras de 25 mm. A limpeza deverá ser manual após a remoção das mesmas através de dispositivo mecânico de içamento de cargas (conjunto de ponte rolante e talha). As duas grades deverão ser implantadas em série em um mesmo canal, de forma que no evento de içamento de uma para limpeza, a outra estará no canal para garantir a retenção dos sólidos grosseiros.

Na sequência das duas grades, deverá ser implantada uma calha Parshall destinada ao controle de velocidade de escoamento e medição de vazão do esgoto afluente à EEE. A jusante da calha Parshall, os esgotos pré-gradeados deverão ser encaminhados para o poço de sucção da EEE existente.

O conjunto de grades e canal com calha Parshall deverá ficar instalado em um poço enterrado ao lado do poço das grades existentes, em cota compatível com a cota de chegada dos esgotos.

Acima do novo poço deverão ser instalados conjunto de ponte rolante e talha para o içamento das grades. Para a operação de limpeza as mesmas deverão ser içadas e deslocadas para um pórtico, onde serão penduradas para a remoção dos sólidos retidos através de rastelo e serem submetidas à limpeza com equipamento de jateamento de água sob pressão.

Na figura a seguir é apresentado um desenho esquemático do novo sistema de tratamento preliminar destinado à remoção dos sólidos grosseiros.

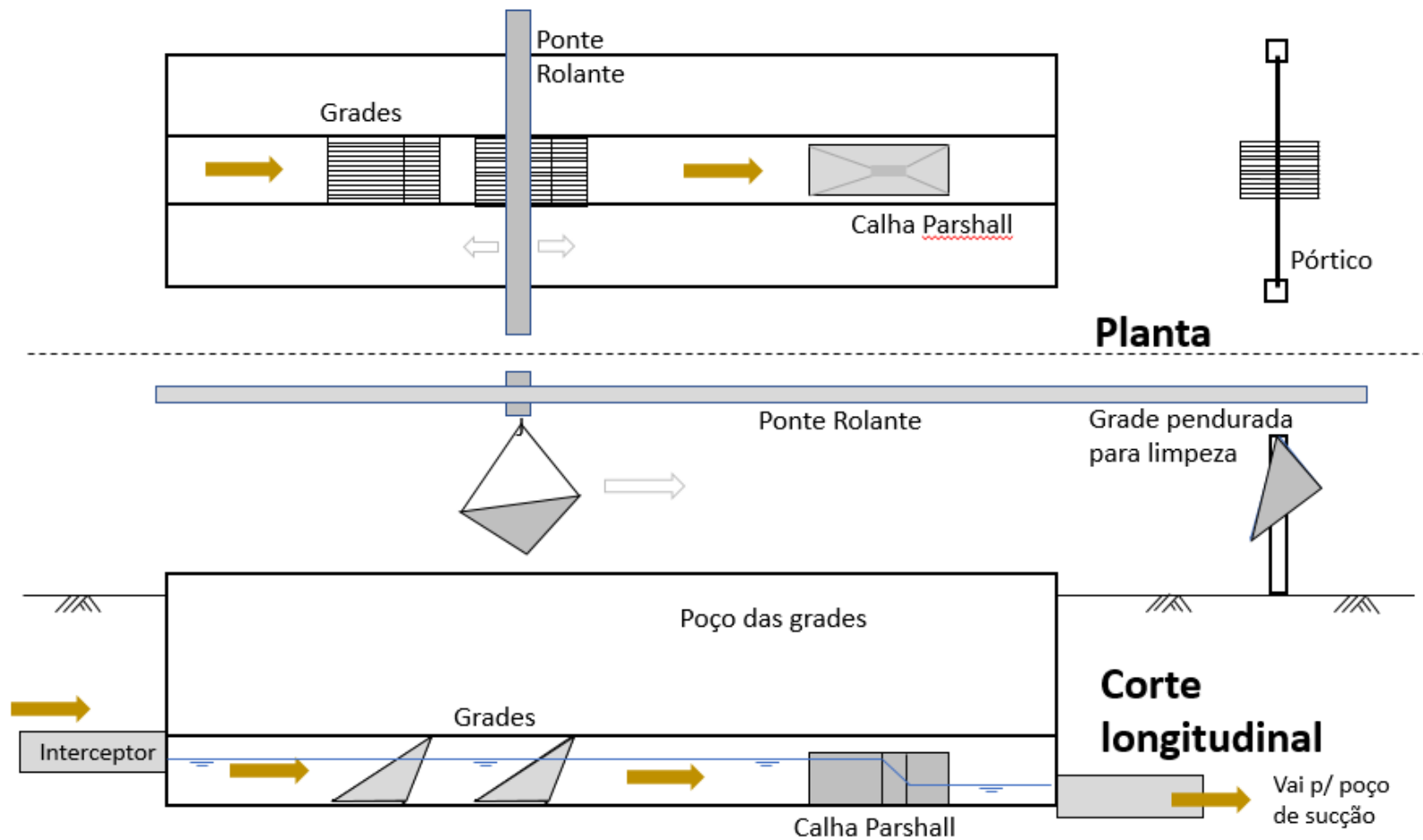


Figura 72 - Gradeamento Grosseiro Proposto para a EEE 46

4.2.2.5. COLETORES TRONCO, INTERCEPTORES E SISTEMAS DE RECALQUE - MARGEM ESQUERDA DO RIO PARAÍBA DO SUL

A região que concentra a maior parte dos desafios no afastamento dos esgotos é a região da margem esquerda do Paraíba do Sul, atendida atualmente pelo Interceptor ME. Os lançamentos “in natura” devem ser eliminados e o esgoto encaminhado para a rede coletora e, conseqüentemente, para os interceptores e por fim suas respectivas ETEs, destacando-se a ETE Central.

Na avaliação do cadastro da rede de coleta e afastamento fornecido pelo SAAE, foi identificada, na fase de diagnóstico, uma região central na margem esquerda do rio Paraíba onde as informações são incompletas impossibilitando uma avaliação adequada dessa região. Portanto, recomenda-se a realização de complementos e correção dos cadastros especialmente nessa região de maior deficiência de informações.

São propostas melhorias e/ou novas elevatórias e linhas de recalque, bem como a implantação de quatro novos interceptores denominados IT 3, IT4, IT 5 e IT 6, com o objetivo de:

- conectar redes e coletores que atualmente despejam esgoto sem tratamento em pontos atualmente descobertos pela rede e interceptor existentes;
- a integração de alguns pontos isolados;
- viabilizar o plano de afastamento de esgoto seguindo as proposições elaboradas para as estações de tratamento.

A seguir são apresentadas as características principais dos interceptores propostos, bem como dos sistemas de recalque.



Figura 73 - IT 3

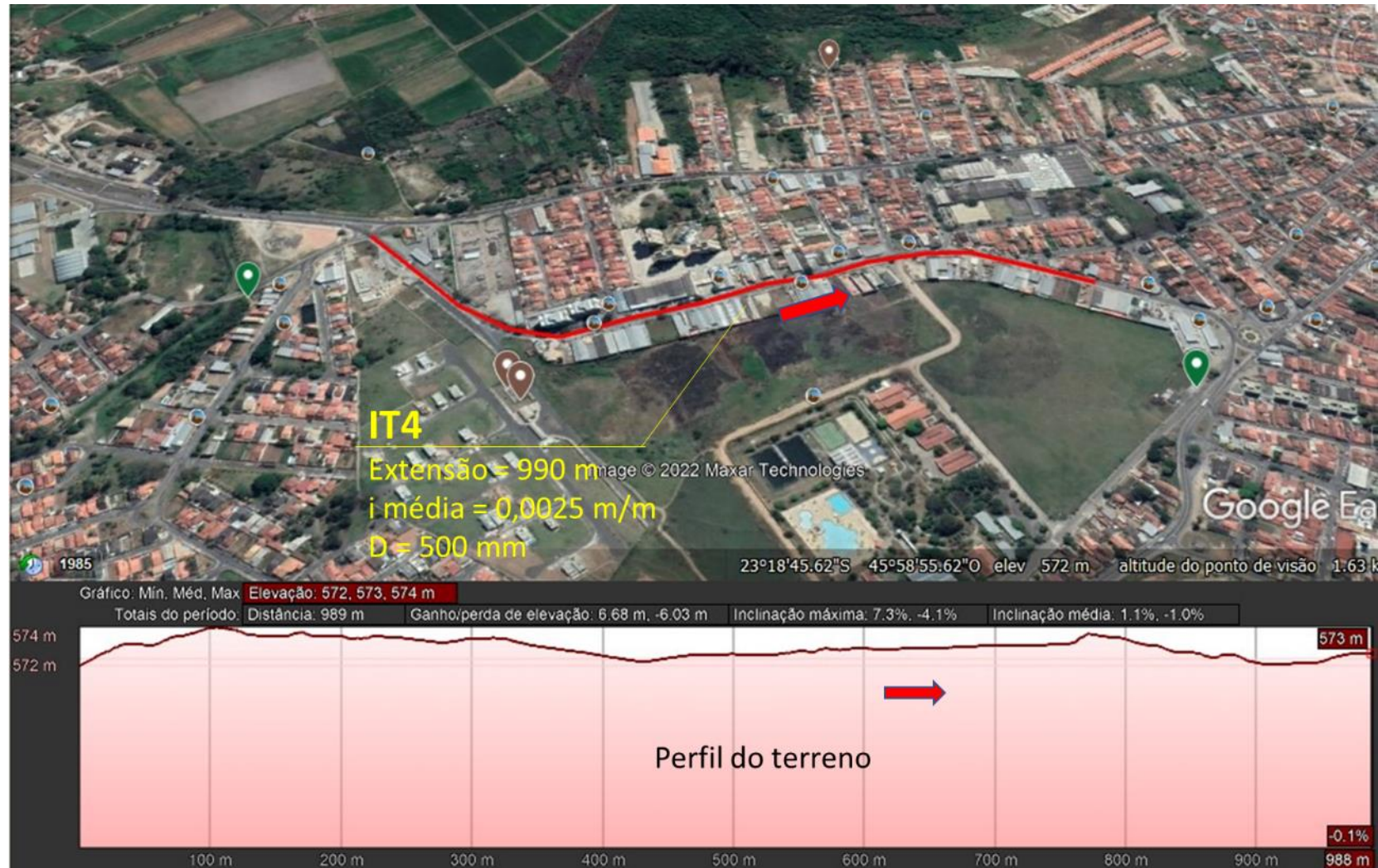


Figura 74 - IT 4

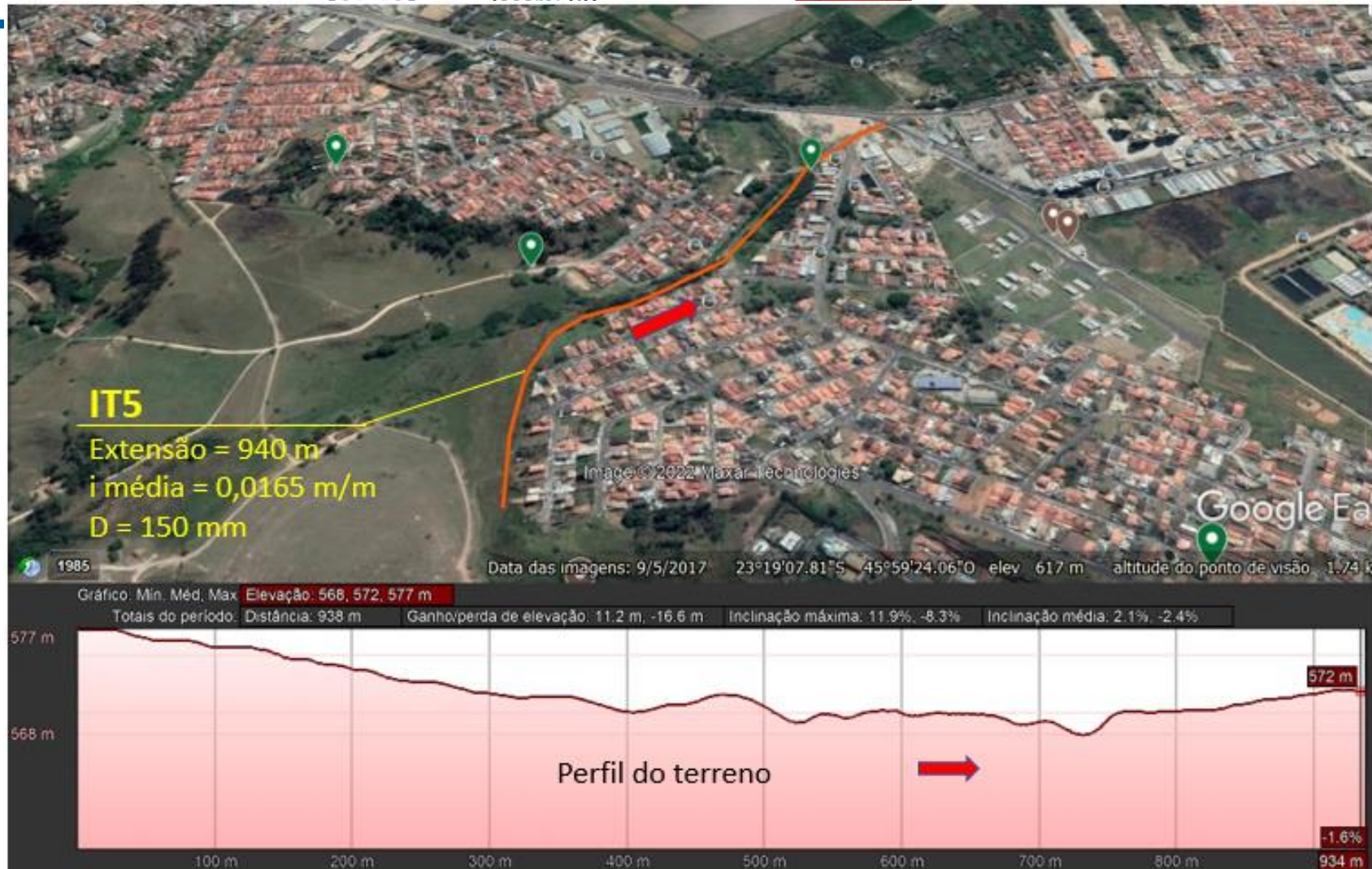


Figura 75 - IT - 5



Figura 76 - IT-6



Figura 77 - EEE E + LR E



Figura 78 - EEE 6 (F) + LR F

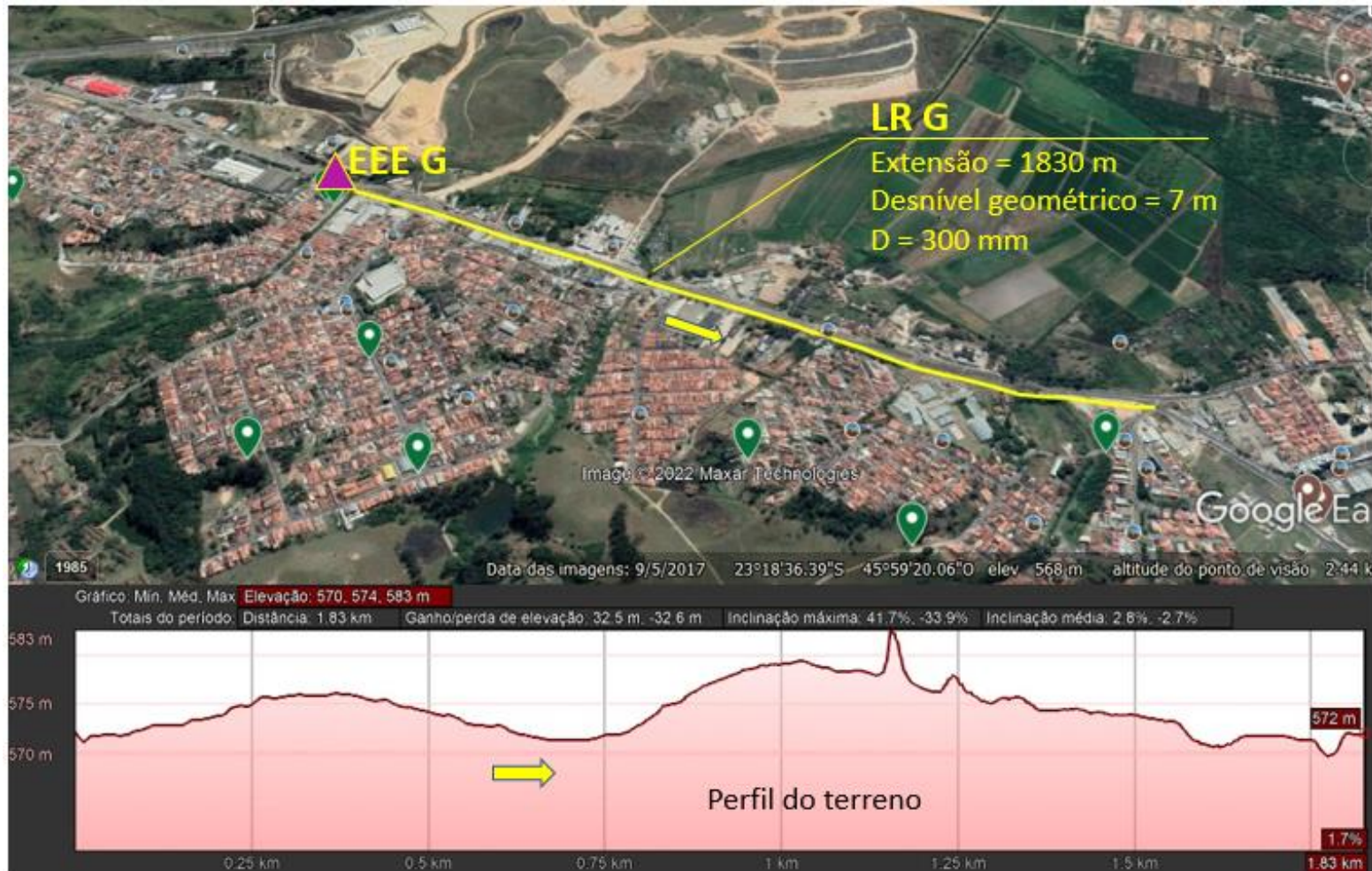


Figura 79 - EEE G + LR G

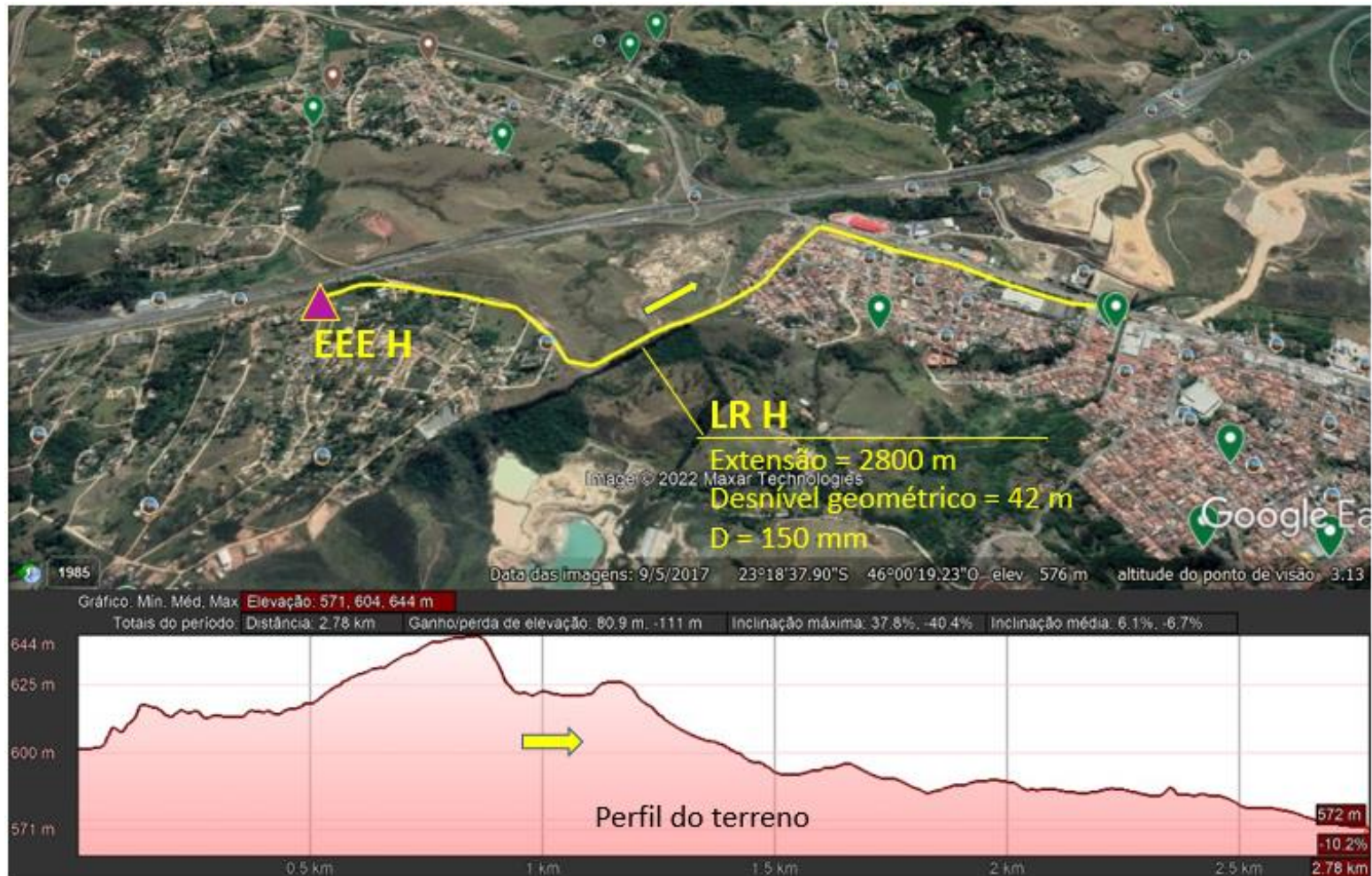


Figura 80 - EEE H + LR H

4.2.2.6. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE PEQUENO PORTE

Com relação às demais elevatórias de pequeno porte, existentes tanto na margem direita quanto na margem esquerda do rio Paraíba do Sul, no que se refere aos de ordem estrutural, são propostos estudos mais aprofundados visando a identificação e adoção das soluções mais adequadas e pertinentes às especificidades de cada elevatória.

Em termos gerais para todas as elevatórias, quando necessário, são propostas ações de manutenção e substituição dos conjuntos de recalque, tubulações, válvulas, registros, conexões, cestos, grades e caixas de areia. Praticamente todas as unidades possuem tampos de concreto ou mesmo metálicos bastante pesados e na maioria das vezes pouco práticos para acesso aos registros, cestos ou mesmo poços, sendo uma fonte de reclamação dos operadores. Com isso, é proposto que se avalie/estude onde é possível a implementação de tampas de inspeção mais leves e de manuseio facilitado, levando-se em conta questões relacionadas à segurança (furtos).

O restante das proposições baseia-se no sentido de prevenir desafios relacionados à operação e manutenção, comuns a um número elevado de elevatórias, tais como:

- Manutenção/substituição dos equipamentos que apresentam corrosão;
- Manutenção/substituição do painel elétrico: amperímetro, horímetro e painel de Soft starter;
- Instalação de bomba reserva e manutenção/substituição de eventuais válvulas, registros e conexões;
- Medidas para mitigar a trepidação;
- Instalação de macromedidores e pressostatos;

4.2.2.7. REDE COLETORA DE ESGOTO

É proposto, além da universalização das ligações, que se estabeleça um cronograma para a substituição de parte das tubulações mais antigas e seus componentes. Esse programa de substituição, assim como a manutenção e de pontos críticos já identificados, irá contribuir para a redução de extravasamentos e lançamentos indevidos.

Atualmente o SAAE já aplica esforços no sentido de solucionar os problemas existentes na rede de coleta, sendo que grande parte dos pontos mais sensíveis da rede já foram identificados. No diagnóstico foram citados os 63 trechos da rede de coleta que são mais suscetíveis a extravasamento de esgoto, conforme informado pelos técnicos do SAAE, indicando, portanto, que os passos iniciais no sentido de controle desses desafios já foram estabelecidos.

Cabe destacar as ações do SAAE no que se refere a novos coletores que totalizam 5 intervenções, das quais três encontram-se concluídas e duas em andamento, conforme apresentado a seguir:

Quadro 29 – Novos Coletores Concluídos ou em Construção

Localização do Coletor	Status	Objetivo
Rua Chiquinha Schurig (Jardim Marister)	Concluída	Sanear os bairros da região do São João (Jardim América, Jardim Didinha, São João, parte do Jardim Panorama e Jardim Independência), População atendida – 6.181 hab.
Rua Francisco Lima Sobrinho	Concluída	Eliminação de lançamento de esgoto sem tratamento no córrego do Turi. População atendida – 882 hab.
Bairro Estância Porto Velho	Em andamento	Atender o bairro Estância Porto Velho com sistema público de saneamento. População atendida – 76 hab.
Bairro Cidade Salvador (parte baixa do bairro)	Em andamento	Atender a parte baixa do bairro Cidade Salvador com sistema público de saneamento. População atendida – 13.660 hab.
Coletor Tronco Aliança	Concluída	Eliminação de lançamento de esgoto sem tratamento no córrego do Turi. População atendida – 4.943 hab.

FONTE: SAAE, 2020

4.2.2.8. HIERARQUIZAÇÃO DOS PROGRAMAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIOS DOS SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

Para as proposições apresentadas foram estabelecidos prazos em função do período de tempo esperado e/ou necessário para execução dentro do horizonte do plano. Esses prazos são denominados como:

- Curto: de 0 a 08 anos;
- Médio: de 08 a 14 anos;
- Longo: 14 ao final do plano.

O cronograma de investimento com os levantamentos de custo referentes às proposições e sua respectiva alocação no tempo estão apresentados neste documento. Evidentemente, todas as propostas antes de suas implementações deverão ser reavaliadas por meio de estudos e projetos básicos e executivos mais detalhados e específicos, bem como analisadas as questões orçamentárias, financeiras e as possíveis fontes de recurso internas e externas.

A seguir são apresentados, na forma de quadros resumo, os principais as proposições de melhoria e sua hierarquização, conforme os prazos estabelecidos. Ao final estão colocados os custos estimativos. Para as proposições apresentadas foram estabelecidos prazos em função do período de tempo esperado e/ou necessário para execução dentro do horizonte do plano.

A seguir são apresentados, na forma de quadros resumo, os principais as proposições de melhoria e sua hierarquização, conforme os prazos estabelecidos. Ao final estão colocados os custos estimativos.

Quadro 30 - Resumo Ações Propostas ETEs

Unidade	Prazo	Ações Propostas
ETE Central		<ul style="list-style-type: none"> Manter com as ampliações previstas
ETE Parque dos Sinos	Curto	<ul style="list-style-type: none"> Desativar
ETE Santana do Pedregulho	Curto	<ul style="list-style-type: none"> Desativar
ETE Jardim Leblon	Curto	<ul style="list-style-type: none"> Desativar
ETE Santa Paula	Médio	<ul style="list-style-type: none"> Desativar, sendo necessário reverter com a EEE C e LR C para a ETE Villa Branca
ETE Villa Branca	Médio	<ul style="list-style-type: none"> Manter em funcionamento, sendo necessário utilizar a EEE D e LR D para lançar o esgoto tratado no rio Paraíba do Sul.
ETE São Silvestre		<ul style="list-style-type: none"> Manter em funcionamento
ETE Parque Meia Lua		<ul style="list-style-type: none"> Manter em funcionamento,
ETE Terras da Conceição	Médio	<ul style="list-style-type: none"> Desativar, sendo necessário reverter o esgoto com a EEE E e LR E para o trecho final do novo IT3, destino final ETE Central.
ETE Golden Park	Curto	<ul style="list-style-type: none"> Desativar.
ETE Santa Helena	Médio	<ul style="list-style-type: none"> Desativar, sendo necessário lançar o esgoto no novo IT 5 que será interligado no IT 4, destino final ETE Central.
ETE Bandeira Branca		<ul style="list-style-type: none"> Manter em funcionamento.
ETE Fogaça	Curto	<ul style="list-style-type: none"> Desativar.
ETE Pq. Imperial	Médio	<ul style="list-style-type: none"> Desativar, sendo necessário lançar o esgoto no novo IT 6 que será interligado na EEE G, destino final ETE Central.
ETE 22 de Abril	Curto	<ul style="list-style-type: none"> Manter em funcionamento.
ETE Floradas de Arboville	Curto	<ul style="list-style-type: none"> Acompanhar seu desempenho.

Quadro 31 - Resumo Ações Propostas Coletores Tronco, Interceptores e Sistemas de Recalque

Unidade Propostas	Prazo
IT 1	Curto
IT 2	Curto
IT 3	Curto
IT 4	Curto
IT 5	Curto
IT 6	Médio
EEE A + LRA	Curto
EEE B + LRB	Curto
EEE C + LRC	Curto
EEE D + LRD	Curto
EEE E + LRE	Curto
EEE 06(F) + LR F	Curto
EEE G + LR G	Médio
EEE H + LR H	Curto
EEE I	Curto
Melhorias na EE45 e EEE46	Curto

Quadro 32 - Resumo das ações previstas para as redes de coleta e afastamento de esgoto

Ano	Rede (m/hab) (***)	População (hab)	Extensão (m/ano)	Rede nova (m/ano) (*)	Substituição (m/ano) (**)
2020	3,86	233.889	706.587	0	0
2021	3,86	236.813	754.708	3.977	2.023
2022	3,86	239.773	804.847	4.364	1.636
2023	3,86	242.770	855.184	4.598	1.402
2024	3,86	245.805	907.603	5.019	981
2025	3,86	248.877	960.238	5.266	734
2026	3,86	251.988	972.241	1.201	3.535
2027	3,86	255.138	984.394	1.216	3.535
2028	3,86	258.327	996.699	1.231	3.535
2029	3,86	261.556	1.009.158	1.246	3.535
2030	3,86	264.826	1.021.773	1.262	3.535
2031	3,86	267.606	1.032.501	1.073	4.300
2032	3,86	270.416	1.043.342	1.085	4.300
2033	3,86	273.256	1.054.298	1.096	4.300
2034	3,86	276.125	1.065.368	1.108	4.300
2035	3,86	279.024	1.076.554	1.119	4.300
2036	3,86	281.954	1.087.858	1.131	2.121
2037	3,86	284.914	1.099.280	1.143	2.121
2038	3,86	287.906	1.110.823	1.155	2.121
2039	3,86	290.929	1.122.486	1.167	2.121
2040	3,86	293.984	1.134.273	1.179	2.121
Total				40.634	56.552

Quadro 33 - Resumo das Ações Previstas referente às Ligações de Esgoto

Ano	*hab/liga- ção	População (hab)	Número de ligações re- queridas	**Ligações feitas pelo Município (un/ano)	**Ligações feitas por terceiros (un/ano)	Novas liga- ções (un/ano)
2020	2,64	233.889	88.168	0	0	0
2021	2,64	236.813	89.275	450	597	1.047
2022	2,64	239.773	90.397	450	610	1.060
2023	2,64	242.770	91.532	450	1.996	2.446
2024	2,64	245.805	92.681	450	1.580	2.030
2025	2,64	248.877	93.845	450	1.617	2.067
2026	2,64	251.988	95.024	450	1.655	2.105
2027	2,64	255.138	96.217	450	1.693	2.143
2028	2,64	258.327	97.425	450	758	1.208
2029	2,64	261.556	98.648	450	773	1.223
2030	2,64	264.826	99.886	450	788	1.238
2031	2,64	267.606	100.940	450	603	1.053
2032	2,64	270.416	102.004	450	614	1.064
2033	2,64	273.256	103.080	450	626	1.076
2034	2,64	276.125	104.166	450	637	1.087
2035	2,64	279.024	105.265	450	648	1.098
2036	2,64	281.954	106.374	450	660	1.110
2037	2,64	284.914	107.496	450	671	1.121
2038	2,64	287.906	108.629	450	683	1.133
2039	2,64	290.929	109.774	450	695	1.145
2040	2,64	293.984	110.931	450	707	1.157
Total						27.612

4.2.3. RESÍDUOS SÓLIDOS

4.2.3.1. OBJETIVOS E METAS

Os resultados das etapas anteriores foram utilizados para a proposição de objetivos gerais para a gestão integrada de resíduos sólidos levando em conta uma visão sistêmica dos aspectos do planejamento ambiental. Os cinco (05) objetivos estão em consonância com a PNRS e foram escalonados em metas distribuídas ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos do Plano. Sendo assim, refletindo a realidade do município de Jacareí, bem como preconizando as normas técnicas e boas práticas da engenharia e gestão pública, apresentam-se os seguintes objetivos:

- 1. Melhorar a integração da gestão administrativa, operacional, de controle e de fiscalização dos resíduos sólidos e garantir sustentabilidade econômico-financeira dos serviços;**
- 2. Universalizar os serviços de coleta regular e seletiva no município;**
- 3. Reduzir a disposição final de resíduos sólidos no aterro sanitário, seguindo a ordem de prioridade da PNRS;**
- 4. Adotar e fomentar ações que promovam o reconhecimento dos resíduos sólidos como bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; e**
- 5. Garantir prevenção, controle e mitigação de passivos ambientais relacionados com a destinação e disposição irregular de resíduos sólidos.**

As metas foram estipuladas temporalmente para que os objetivos sejam alcançados até o alcance do final do horizonte de planejamento. O conjunto de metas estabelecidas para cada um dos objetivos permite que estes sejam alcançados de forma gradual por meio de melhorias na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Jacareí/SP, bem como tendo como referência os cenários desejáveis projetados neste Plano.

Objetivos	Até 2º ano	Até 4º ano	Até 10º ano	Até 20º ano
1. Melhorar a integração da gestão administrativa, operacional, de controle e de fiscalização dos resíduos sólidos e garantir sustentabilidade econômico-financeira dos serviços;	Existência de banco de dados sistematizado para todos os resíduos sólidos que são de responsabilidade da prefeitura municipal	Existência de banco de dados sistematizado para todos os resíduos sólidos		
	Cadastrar todos os novos empreendimentos considerados grandes geradores sujeitos a elaboração de PGRS e, ao menos, 50% dos existentes	Cadastrar todos os novos empreendimentos considerados grandes geradores sujeitos a elaboração de PGRS e, ao menos, 70% dos existentes	Cadastrar todos os novos empreendimentos considerados grandes geradores sujeitos a elaboração de PGRS e 100% dos existentes	

Objetivos	Até 2º ano	Até 4º ano	Até 10º ano	Até 20º ano
2. Universalizar os serviços de coleta regular e seletiva no município;	Abrangência de 100% da população urbana com coleta regular e 70% com coleta seletiva	Abrangência de 100% da população urbana com coleta regular e 80% com coleta seletiva	Abrangência de 100% da população urbana com coleta regular e 100% com coleta seletiva	Abrangência de 100% da população urbana com coleta regular e 100% com coleta seletiva
	Abrangência de 100% da população rural com coleta regular e 40% com coleta seletiva	Abrangência de 100% da população rural com coleta regular e 70% com coleta seletiva	Abrangência de 100% da população rural com coleta regular e 100% com coleta seletiva	Abrangência de 100% da população rural com coleta regular e 100% com coleta seletiva

Objetivos	Até 2º ano	Até 4º ano	Até 10º ano	Até 20º ano
3. Reduzir a disposição final de resíduos sólidos no aterro sanitário, seguindo a ordem de prioridade da PNRS;	Divulgar anualmente, ao menos, 6 inserções sobre a temática resíduos sólidos em canais de comunicação para a população	Divulgar anualmente, ao menos, 12 inserções sobre a temática resíduos sólidos em canais de comunicação para a população	Divulgar anualmente, ao menos, 12 inserções sobre a temática resíduos sólidos em canais de comunicação para a população	Divulgar anualmente, ao menos, 12 inserções sobre a temática resíduos sólidos em canais de comunicação para a população
	Existência de, ao menos, 3 iniciativas de compostagem no município	Existência de, ao menos, 5 iniciativas de compostagem no município	Existência de, ao menos, 7 iniciativas de compostagem no município	Existência de, ao menos, 7 iniciativas de compostagem no município
	Redução em 5% de materiais passíveis de reciclagem	Redução em 15% de materiais passíveis de reciclagem e de 5% de resíduos sólidos orgânicos enviados ao	Redução em 30% de materiais passíveis de reciclagem e de 10% de resíduos sólidos orgânicos enviados ao	Redução em 40% de materiais passíveis de reciclagem e de 15% de resíduos sólidos orgânicos enviados ao

Objetivos	Até 2º ano	Até 4º ano	Até 10º ano	Até 20º ano
	enviados ao aterro sanitário municipal	aterro sanitário municipal	aterro sanitário municipal	aterro sanitário municipal
4. Adotar e fomentar ações que promovam o reconhecimento dos resíduos sólidos como bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;	Realização anual de 4 eventos públicos de educação ambiental sobre a temática resíduos sólidos para a população e 2 campanhas educativas nas escolas públicas	Realização anual de 6 eventos públicos de educação ambiental sobre a temática resíduos sólidos para a população 4 campanhas educativas nas escolas públicas.	Realização anual de 6 eventos públicos de educação ambiental sobre a temática resíduos sólidos para a população 4 campanhas educativas nas escolas públicas.	Realização anual de 6 eventos públicos de educação ambiental sobre a temática resíduos sólidos para a população 4 campanhas educativas nas escolas públicas.

Objetivos	Até 2º ano	Até 4º ano	Até 10º ano	Até 20º ano
	Realização anual de, ao menos, 4 eventos de capacitação técnica com a cooperativa e cadastramento dos com catadores autônomos	Realização anual de, ao menos, 4 eventos de capacitação técnica com a cooperativa e 4 eventos de capacitação técnica com catadores autônomos	Realização anual de, ao menos, 6 eventos de capacitação técnica com a cooperativa e 4 eventos de capacitação técnica com catadores autônomos	Realização anual de, ao menos, 6 eventos de capacitação técnica com a cooperativa e 4 eventos de capacitação técnica com catadores autônomos
	Realização anual de 1 campanha educativas de capacitação sobre a temática resíduos sólidos para funcionários públicos	Realização anual de 2 campanha educativas de capacitação sobre a temática resíduos sólidos para funcionários públicos	Realização anual de 2 campanha educativas de capacitação sobre a temática resíduos sólidos para funcionários públicos	Realização anual de 2 campanha educativas de capacitação sobre a temática resíduos sólidos para funcionários públicos

Objetivos	Até 2º ano	Até 4º ano	Até 10º ano	Até 20º ano
Objetivo 5 - Garantir prevenção, controle e mitigação de passivos ambientais relacionados com a destinação e disposição irregular de resíduos sólidos	Garantir descaracterização de 70% dos pontos com disposição irregular de resíduos sólidos seguindo a metodologia já adotada	Garantir descaracterização de 100% dos pontos com disposição irregular de resíduos sólidos seguindo a metodologia já adotada		

4.2.3.2. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

O planejamento estratégico foi construído para alcançar os objetivos e metas propostos. Nesta etapa, as ações foram elaboradas de modo a minimizar as fraquezas, evitar as ameaças, viabilizar oportunidades e potencializar as forças. Dessa forma, o Plano de Ação é formulado com direcionamento aos objetivos e alcance das metas ao longo do horizonte de planejamento do PMGIRS.

O Plano de Ação foi elaborado tendo como foco o estabelecimento dos seguintes aspectos: descrição da ação; objetivo com o qual se relacionados resíduos sólidos objeto da ação; período de execução; prazo e responsáveis.

Para cada ação foram definidos os prazos de execução, sendo divididos da seguinte maneira:

- i. Imediato: ação deve ser executada até o 2º ano após aprovação do PMGIRS;
- ii. Curto: ação deve ser executada até o 4º ano após aprovação do PMGIRS;
- iii. Médio: ação deve ser executada até o 10º ano após aprovação do PMGIRS;
- iv. Longo: ação deve ser executada até o 20º ano após aprovação do PMGIRS;

O período de execução de cada ação será dividido em pontual quando a ação não for recorrente ou se encerrar assim que concluída; e contínuo quando a ação se estende após o início até o fim do horizonte de planejamento. A apresentação do Plano de Ação é realizada da seguinte maneira:

Objetivo - 1 a 5				
Ação	Resíduos/Gestão	Período de execução	Prazo	Responsáveis
Descrição da ação proposta	Tipo de resíduo relacionado ou gestão municipal	Pontual ou contínuo	Imediato, curto, médio ou longo	Definição de responsáveis por efetuar a ação

Para os cinco (05) objetivos foi proposto um total de cinquenta (51) ações. Em relação aos prazos de execução, as ações totalizam 15 de imediato; 22 de curto; 12 de médio e 2 de longo. São 33 ações contínuas e 18 pontuais. Para cada objetivo:

1. Melhorar a integração da gestão administrativa, operacional, de controle e de fiscalização dos resíduos sólidos e garantir sustentabilidade econômico-financeira dos serviços – **20 ações**;
2. Universalizar os serviços de coleta regular e seletiva no município – **5 ações**;
3. Reduzir a disposição final de resíduos sólidos no aterro sanitário, seguindo a ordem de prioridade da PNRS – 9 ações;
4. Adotar e fomentar ações que promovam o reconhecimento dos resíduos sólidos como bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania – **9 ações**; e
5. Garantir prevenção, controle e mitigação de passivos ambientais relacionados com a destinação e disposição irregular de resíduos sólidos – **8 ações**.

Objetivo 1 – Manter a integração da gestão administrativa, operacional, de controle e de fiscalização dos resíduos sólidos e garantir sustentabilidade econômico-financeira dos serviços				
Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis
Realizar, anualmente, atividades de capacitação técnica com os gestores públicos que atuam direta ou indiretamente com a gestão integrada de resíduos sólidos	Todos	Contínuo	Imediato	SMAZU
Aplicação dos indicadores e elaboração dos relatórios de avaliação da prestação de serviços objeto de contrato da PPP	RSU, RCC e RSS	Contínuo	Imediato	Concessão Ambiental e DLP
Revisão jurídica da Lei Municipal Complementar nº 43/2001 que incorpora na coleta regular resíduos industriais	RSU e Industriais	Pontual	Imediato	Câmara dos Vereadores e DLP

Objetivo 1 – Manter a integração da gestão administrativa, operacional, de controle e de fiscalização dos resíduos sólidos e garantir sustentabilidade econômico-financeira dos serviços				
Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis
Criação de canal SAC - Sistema de Atendimento ao Cidadão para coletar a percepção da população, registro e atendimento das reclamações	Todos	Contínuo	Curto	DLP
Criação de Conselho Gestor Inter diretorias com participação social para acompanhamento da execução das ações do PMGIRS e da PPP	Todos	Contínuo	Curto	SMAZU
Definição de responsável e acompanhamento de editais/programas de financiamento junto a entidades estaduais ou federais	Todos	Contínuo	Imediato	DLP
Implementação da cobrança dos serviços de coleta e destinação ambientalmente adequada de RSS e resíduos de grandes geradores	RSS	Contínuo	Curto	Ação Intersetorial

Objetivo 1 – Manter a integração da gestão administrativa, operacional, de controle e de fiscalização dos resíduos sólidos e garantir sustentabilidade econômico-financeira dos serviços				
Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis
Formulação de programa de educação ambiental para as instituições públicas de ensino com a temática de resíduos sólidos	Todos	Pontual	Curto	SMAZU
Realização de auditoria para conferência dos itens operacionais objetos do contrato da PPP, bem como acompanhamento da evolução do IQR do Aterro Sanitário	RSU	Pontual	Curto	DLP
Implementação de sistema para identificação, análise, controle e fiscalização dos PGRS de grandes geradores existentes	Todos	Contínuo	Médio	DLP
Implementação de sistema para análise, controle e fiscalização dos PGRS de novos grandes geradores	Todos	Contínuo	Curto	DLP

Objetivo 1 – Manter a integração da gestão administrativa, operacional, de controle e de fiscalização dos resíduos sólidos e garantir sustentabilidade econômico-financeira dos serviços

Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis
Identificação de possíveis acordos setoriais ou acordos com outros municípios para gerenciamento dos resíduos passíveis de logística geradores	Todos	Contínuo	Médio	DLP
Criar regulamentação sobre a destinação dos resíduos dos serviços de saneamento básico de empreendimentos urbanísticos privados	Resíduos dos serviços de saneamento básico	Pontual	Médio	Ação Intersetorial
Elaboração de sistema técnico administrativo para análise, controle e fiscalização do gerenciamento de RSS	RSS	Contínuo	Médio	DLP
Elaboração de sistema de análise, cadastro e controle de novos estabelecimentos geradores de RSS	RSS	Contínuo	Curto	DLP

Objetivo 1 – Manter a integração da gestão administrativa, operacional, de controle e de fiscalização dos resíduos sólidos e garantir sustentabilidade econômico-financeira dos serviços

Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis
Execução de atividades de capacitação sobre o gerenciamento de RSS com estabelecimentos cadastrados	RSS	Contínuo	Curto	Vigilância Sanitária e DLP
Elaboração de PGRS para os cemitérios municipais	RSU, RCC, RSS e Resíduos Cemiteriais	Pontual	Curto	Ação Intersetorial
Sistematização dos dados quantitativos dos resíduos sólidos gerados nos cemitérios municipais	RSU, RCC, RSS e Resíduos Cemiteriais	Pontual	Curto	DLP
Incluir critérios de Logística Reversa nas compras públicas	Resíduos passíveis de Logística Reversa	Pontual	Curto	Ação Intersetorial

Objetivo 1 – Manter a integração da gestão administrativa, operacional, de controle e de fiscalização dos resíduos sólidos e garantir sustentabilidade econômico-financeira dos serviços

Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis
Realizar diagnósticos anuais da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos implantados no município.	RSU, RCC e RSS	Contínuo	Médio	DLP

Objetivo 2 - Universalizar os serviços de coleta regular e seletiva no município				
Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis
Identificação das áreas não atendidas pela coleta seletiva no município em parceria com a cooperativa existente	Materiais passíveis de reciclagem	Pontual	Imediato	Cooperativa Jacareí Recicla e DLP
Formulação de planejamento em conjunto com a cooperativa a fim de atender toda a população urbana	Materiais passíveis de reciclagem	Pontual	Curto	Cooperativa Jacareí Recicla e DLP
Formalização de contrato entre a Prefeitura e a Cooperativa Jacareí Recicla visando a garantia dos serviços prestados, bem como estabelecimento de responsabilidades de cada parte	Materiais passíveis de reciclagem	Pontual	Curto	Cooperativa Jacareí Recicla e DLP
Ampliação do sistema de entrega voluntária por LEVs a fim de atender a demanda crescente com base no estudo de diretrizes estratégicas - 3 LEVs	RSU, RCC e Volumosos Inservíveis	Contínuo	Longo	Concessão Ambiental e DLP

Implementação de alternativas de coleta seletiva na área rural, como coleta porteira a porteira, coleta itinerante ou implantação de LEVs	Materiais passíveis de reciclagem	Contínuo	Médio	Concessão Ambiental, Cooperativa Jacareí Recicla e DLP
---	-----------------------------------	----------	-------	--

Objetivo 3 - Reduzir a disposição final de resíduos sólidos no aterro sanitário, seguindo a ordem de prioridade da PNRS				
Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis
Planejar anualmente ações que visem a redução do envio de resíduos sólidos para o aterro sanitário e que amplie as diferentes formas de tratamento em consonância com o PLANARES	Todos	Contínuo	Imediato	Ação Intersetorial coordenada pela DLP
Formulação de programa de educação ambiental que amplie a compostagem de resíduos sólidos orgânicos no Viveiro Municipal	RSU	Pontual	Médio	Ação Intersetorial
Criação de projetos piloto para compostagem dos resíduos sólidos orgânicos gerados no município, como composteiras comunitárias descentralizadas, composteiras caseiras ou leira de composteira municipal	RSU	Pontual	Médio	Concessão Ambiental e DLP

Objetivo 3 - Reduzir a disposição final de resíduos sólidos no aterro sanitário, seguindo a ordem de prioridade da PNRS				
Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis
Efetivação do tratamento dos resíduos sólidos na UTMB	RSU	Pontual	Curto	Concessão Ambiental e DLP
Garantir a segregação e destinação adequada dos resíduos gerados nos cemitérios municipais: poda, capina, varrição, RCC, restos de roupa e de caixão	RSU, RCC, RSS e Resíduos Cemiteriais	Contínuo	Curto	Ação Intersetorial
Definir os conceitos e a distinção de resíduos volumosos inservíveis para garantir a adequada segregação e destinação dos RCC, resíduos de podas, resíduos volumosos inservíveis, materiais passíveis de reciclagem, resíduos de capina e resíduos de varrição a mitigar a coleta conjunta dos resíduos.	RSU, RCC e Volumosos Inservíveis	Pontual	Imediato	Concessão Ambiental e DLP
Realização periódica da análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos encaminhados ao aterro sanitário	RSU	Contínuo	Imediato	Concessão Ambiental e DLP

Objetivo 3 - Reduzir a disposição final de resíduos sólidos no aterro sanitário, seguindo a ordem de prioridade da PNRS				
Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis
Análise da vida útil do aterro sanitário e necessidade de ampliação	RSU	Pontual	Longo	Concessão Ambiental e DLP
Realizar campanhas educativas sobre a segregação nas residências dos materiais passíveis de reciclagem e resíduos sólidos orgânicos	Materiais passíveis de reciclagem e RSU	Contínuo	Curto	Ação Intersetorial

Objetivo 4 - Adotar e fomentar ações que promovam o reconhecimento dos resíduos sólidos como bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania				
Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis
Retomar e manter atualizado o cadastramento de catadoras e catadores informais	Materiais passíveis de reciclagem	Contínuo	Curto	DLP
Capacitação técnica visando otimização do processo de triagem dos resíduos da Coleta Seletiva com as cooperadas e os cooperados	Materiais passíveis de reciclagem e resíduos passíveis de Logística Reversa	Contínuo	Curto	DLP
Capacitação técnica sobre segurança do trabalho e uso de EPIs com as cooperadas e os cooperados	Materiais passíveis de reciclagem e resíduos passíveis de Logística Reversa	Contínuo	Imediato	Vigilância Sanitária e DLP

Objetivo 4 - Adotar e fomentar ações que promovam o reconhecimento dos resíduos sólidos como bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania

Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis
Capacitação técnica visando profissionalização e otimização do processo de triagem dos resíduos da Coleta Seletiva com as catadoras e os catadores informais	Materiais passíveis de reciclagem	Contínuo	Médio	DLP
Capacitação técnica sobre segurança do trabalho e uso de EPIs com as catadoras e os catadores informais	Materiais passíveis de reciclagem e resíduos passíveis de Logística Reversa	Contínuo	Médio	Vigilância Sanitária e DLP
Realização de atividades e inserções nos canais de comunicação sobre a temática resíduos sólidos para a população	Todos	Contínuo	Imediato	Ação Intersetorial

Objetivo 4 - Adotar e fomentar ações que promovam o reconhecimento dos resíduos sólidos como bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania

Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis
Realizar periodicamente a manutenção do galpão de triagem da Cooperativa Jacareí Recicla, sob responsabilidade do Poder Público Municipal - aspectos de segurança e qualidade do trabalho	Materiais passíveis de reciclagem	Contínuo	Imediato	DLP e Cooperativa Jacareí Recicla
Realizar mensalmente reunião com a Cooperativa Jacareí Recicla para acompanhamento das atividades desenvolvidas e identificação de necessidades e de responsabilidades das partes	Materiais passíveis de reciclagem	Contínuo	Imediato	DLP e Cooperativa Jacareí Recicla
Promover ações de educação ambiental no sistema de LEVs, direcionadas para consumo sustentável e geração de resíduos sólidos, contribuindo para criar uma visão positiva destes equipamentos públicos.	RCC, Materiais passíveis de reciclagem e resíduos passíveis de Logística Reversa	Contínuo	Curto	Ação Intersetorial e Concessão Ambiental

Objetivo 5 - Garantir prevenção, controle e mitigação de passivos ambientais relacionados com a destinação e disposição irregular de resíduos sólidos				
Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis
Elaboração de sistemas de informações para os seguintes resíduos sólidos: resíduos industriais, resíduos agrossilvopastoris, resíduos de serviços de transportes e resíduos de mineração	Resíduos industriais, resíduos agrossilvopastoris, resíduos de serviços de transportes e resíduos de mineração	Contínuo	Imediato	DLP
Regulamentação municipal para o gerenciamento dos resíduos passíveis de logística reversa	Resíduos passíveis de Logística Reversa	Pontual	Curto	Câmara dos Vereadores e DLP
Elaboração de sistema de identificação, controle e fiscalização dos empreendimentos geradores de óleo lubrificante automotivo e filtro de óleo lubrificante automotivo e baterias automotivas	Resíduos passíveis de Logística Reversa	Contínuo	Médio	DLP

Identificar potenciais estabelecimentos geradores de RSS - novos e existentes	RSS	Pontual	Imediato	Vigilância Sanitária e DLP
Análise da relação entre a disponibilidade de equipe e demanda pelos serviços de retirada e transporte de RCC das áreas com disposição irregular	RSU, RCC e Volumosos Inservíveis	Pontual	Imediato	DLP
Elaboração de estratégia para controle e fiscalização da disposição irregular de resíduos sólidos na frente dos LEVs	RSU, RCC e Volumosos Inservíveis	Contínuo	Curto	DLP
Instituir procedimentos, periodicidade e responsáveis técnicos para realização de vistorias aleatórias nos geradores de RSS visando à verificação de gerenciamento adequado de resíduos sólidos	RSS	Contínuo	Médio	Vigilância Sanitária e DLP
Realização mensal de fiscalização nas áreas com histórico de disposição irregular de resíduos sólidos	RSU, RCC e Volumosos Inservíveis	Contínuo	Curto	DLP

4.2.3.3. PLANO DE INVESTIMENTO E HIERARQUIZAÇÃO

A construção do Plano de Investimento considerou apenas as ações de prazos imediato e curto tendo em vista as variações esperadas no prazo de quatro anos ou mais. Além disso, essa metodologia se baseia na lógica de que serão necessárias revisões do presente PMGIRS para a atualização futura do plano de investimento. Os valores foram estimados em intervalos de valores considerados com base nos preços de mercado do ano de 2022.

Utilizou-se o descritivo “custos internos” para caracterizar atividades que podem ser desenvolvidas com a equipe interna já existente da Prefeitura Municipal de Jacareí. Sendo assim os custos são internalizados. Cumpre destacar a necessidade da revisão dos valores já na primeira revisão do PMGIRS.

Objetivo 1 – Melhorar a integração da gestão administrativa, operacional, de controle e de fiscalização dos resíduos sólidos e garantir sustentabilidade econômico-financeira dos serviços

Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis	Custo estimado
Realizar, anualmente, atividades de capacitação técnica com os gestores públicos que atuam direta ou indiretamente com a gestão integrada de resíduos sólidos	Todos	Contínuo	Imediato	SMAZU	R\$5.000 - 10.000/ano (contratação de equipe técnica/consultoria)
Aplicação dos indicadores e elaboração dos relatórios de avaliação da prestação de serviços objeto de contrato da PPP	RSU, RCC e RSS	Contínuo	Imediato	Concessão Ambiental e DLP	Custos internos
Revisão jurídica da Lei Municipal Complementar nº 43/2001 que incorpora na coleta regular resíduos industriais	RSU e Industriais	Pontual	Imediato	Câmara dos Vereadores e DLP	Custos internos ou R\$ 10.000 – 25.000 no caso de contratação de equipe técnica/consultoria
Definição de responsável e acompanhamento de editais/programas de financiamento junto a entidades estaduais ou federais	Todos	Contínuo	Imediato	DLP	Custos internos
Criação de canal SAC - Sistema de Atendimento ao Cidadão para coletar a percepção da população, registro e atendimento das reclamações	Todos	Contínuo	Curto	DLP	Custos internos
Criação de Conselho Gestor inter-diretorias com participação social para acompanhamento da execução das ações do PMGIRS e da PPP	Todos	Contínuo	Curto	SMAZU	Custos internos

Objetivo 1 – Melhorar a integração da gestão administrativa, operacional, de controle e de fiscalização dos resíduos sólidos e garantir sustentabilidade econômico-financeira dos serviços

Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis	Custo estimado
Implementação da cobrança dos serviços de coleta e destinação ambientalmente adequada de RSS e resíduos de grandes geradores	RSS	Contínuo	Curto	Ação Intersetorial	Custos internos
Formulação de programa de educação ambiental para as instituições públicas de ensino com a temática de resíduos sólidos	Todos	Pontual	Curto	SMAZU	Custos internos
Realização de auditoria para conferência dos itens operacionais objetos do contrato da PPP, bem como acompanhamento da evolução do IQR do Aterro Sanitário	RSU	Pontual	Curto	DLP e demais setores responsáveis pelo contrato	Custos internos
Implementação de sistema para análise, controle e fiscalização dos PGRS de novos grandes geradores	Todos	Contínuo	Curto	DLP	Custos internos
Elaboração de sistema de análise, cadastro e controle de novos estabelecimentos geradores de RSS	RSS	Contínuo	Curto	DLP	Custos internos
Execução de atividades de capacitação sobre o gerenciamento de RSS com estabelecimentos cadastrados	RSS	Contínuo	Curto	Vigilância Sanitária e DLP	Custos internos
Elaboração de PGRS para os cemitérios municipais	RSU, RCC, RSS e Resíduos Cemiteriais	Pontual	Curto	Ação Intersetorial	R\$ 20.000 – 40.000 (contratação de equipe técnica/consultoria)

Objetivo 1 – Melhorar a integração da gestão administrativa, operacional, de controle e de fiscalização dos resíduos sólidos e garantir sustentabilidade econômico-financeira dos serviços

Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis	Custo estimado
Sistematização dos dados quantitativos dos resíduos sólidos gerados nos cemitérios municipais	RSU, RCC, RSS e Resíduos Cemiteriais	Pontual	Curto	DLP	Custos internos
Incluir critérios de Logística Reversa nas compras públicas	Resíduos passíveis de Logística Reversa	Pontual	Curto	Ação Intersetorial	Custos internos

Objetivo 2 - Universalizar os serviços de coleta regular e seletiva no município					
Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis	Custo estimado
Identificação das áreas não atendidas pela coleta seletiva no município em parceria com a cooperativa existente	Materiais passíveis de reciclagem	Pontual	Imediato	Cooperativa Jacareí Recicla e DLP	Custos internos
Formulação de planejamento em conjunto com a cooperativa a fim de atender toda a população urbana	Materiais passíveis de reciclagem	Pontual	Curto	Cooperativa Jacareí Recicla e DLP	Custos internos
Formalização de contrato entre a Prefeitura e a Cooperativa Jacareí Recicla visando a garantia dos serviços prestados, bem como estabelecimento de responsabilidades de cada parte	Materiais passíveis de reciclagem	Pontual	Curto	Cooperativa Jacareí Recicla e DLP	Custos internos

Objetivo 3 - Reduzir a disposição final de resíduos sólidos no aterro sanitário, seguindo a ordem de prioridade da PNRS					
Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis	Custo estimado
Planejar anualmente ações que visem a redução do envio de resíduos sólidos para o aterro sanitário e que amplie as diferentes formas de tratamento em consonância com o PLANARES	Todos	Contínuo	Imediato	Ação Intersetorial coordenada pela DLP	Custos internos
Definir os conceitos e a distinção de resíduos volumosos inservíveis para garantir a adequada segregação e destinação dos RCC, resíduos de podas, resíduos volumosos inservíveis, materiais passíveis de reciclagem, resíduos de capina e resíduos de varrição a mitigar a coleta conjunta dos resíduos.	RSU, RCC e Volumosos Inservíveis	Pontual	Imediato	Concessão Ambiental e DLP	Custos internos
Realização periódica da análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos encaminhados ao aterro sanitário	RSU	Contínuo	Imediato	Concessão Ambiental e DLP	Custos internos
Efetivação do tratamento dos resíduos sólidos na UTMB	RSU	Pontual	Curto	Concessão Ambiental e DLP	Custos internos
Garantir a segregação e destinação adequada dos resíduos gerados nos cemitérios municipais: poda, capina, varrição, RCC, restos de roupa e de caixa	RSU, RCC, RSS e Resíduos Cemiteriais	Contínuo	Curto	Ação Intersetorial	Custos internos

Objetivo 3 - Reduzir a disposição final de resíduos sólidos no aterro sanitário, seguindo a ordem de prioridade da PNRS					
Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis	Custo estimado
Realizar campanhas educativas sobre a segregação nas residências dos materiais passíveis de reciclagem e resíduos sólidos orgânicos	Materiais passíveis de reciclagem e RSU	Contínuo	Curto	Ação Intersetorial	Custos internos

Objetivo 4 - Adotar e fomentar ações que promovam o reconhecimento dos resíduos sólidos como bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania					
Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis	Custo estimado
Capacitação técnica sobre segurança do trabalho e uso de EPIs com as cooperadas e os cooperados	Materiais passíveis de reciclagem e resíduos passíveis de Logística Reversa	Contínuo	Imediato	Vigilância Sanitária e DLP	Custos internos
Realização de atividades e inserções nos canais de comunicação sobre a temática resíduos sólidos para a população	Todos	Contínuo	Imediato	Ação Intersetorial	R\$ 20.000 anuais
Realizar periodicamente a manutenção do galpão de triagem da Cooperativa Jacarei Recicla, sob responsabilidade do Poder Público Municipal - aspectos de segurança e qualidade do trabalho	Materiais passíveis de reciclagem	Contínuo	Imediato	DLP e Cooperativa Jacarei Recicla	Custos internos
Realizar mensalmente reunião com a Cooperativa Jacarei Recicla para acompanhamento das atividades desenvolvidas e identificação de necessidades e de responsabilidades das partes	Materiais passíveis de reciclagem	Contínuo	Imediato	DLP e Cooperativa Jacarei Recicla	Custos internos
Retomar e manter atualizado o cadastramento de catadoras e catadores informais	Materiais passíveis de reciclagem	Contínuo	Curto	DLP	Custos internos

Objetivo 4 - Adotar e fomentar ações que promovam o reconhecimento dos resíduos sólidos como bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania					
Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis	Custo estimado
Capacitação técnica visando otimização do processo de triagem dos resíduos da Coleta Seletiva com as cooperadas e os cooperados	Materiais passíveis de reciclagem e resíduos passíveis de Logística Reversa	Contínuo	Curto	DLP	R\$ 5.000 – 10.000 semestrais (contratação de equipe técnica/consultoria)
Promover ações de educação ambiental no sistema de LEVs, direcionadas para consumo sustentável e geração de resíduos sólidos, contribuindo para criar uma visão positiva destes equipamentos públicos.	RCC, Materiais passíveis de reciclagem e resíduos passíveis de Logística Reversa	Contínuo	Curto	Ação Intersetorial e Concessão Ambiental	R\$ 5.000 – 10.000 semestrais (contratação de equipe técnica/consultoria)

Objetivo 5 - Garantir prevenção, controle e mitigação de passivos ambientais relacionados com a destinação e disposição irregular de resíduos sólidos

Ação	Resíduos	Período de execução	Prazo	Responsáveis	Custo estimado
Elaboração de sistemas de informações para os seguintes resíduos sólidos: resíduos industriais, resíduos agrossilvopastoris, resíduos de serviços de transportes e resíduos de mineração	Resíduos industriais, resíduos agrossilvopastoris, resíduos de serviços de transportes e resíduos de mineração	Contínuo	Imediato	DLP	Custos internos
Identificar potenciais estabelecimentos geradores de RSS - novos e existentes	RSS	Pontual	Imediato	DLP e Vigilância Sanitária	Custos internos
Análise da relação entre a disponibilidade de equipe e demanda pelos serviços de retirada e transporte de RCC das áreas com disposição irregular	RSU, RCC e Volumosos Inservíveis	Pontual	Imediato	DLP	Custos internos
Regulamentação municipal para o gerenciamento dos resíduos passíveis de logística reversa	Resíduos passíveis de Logística Reversa	Pontual	Curto	Câmara dos Vereadores e DLP	Custos internos
Elaboração de estratégia para controle e fiscalização da disposição irregular de resíduos sólidos na frente dos LEVs	RSU, RCC e Volumosos Inservíveis	Contínuo	Curto	DLP	Custos internos
Realização mensal de fiscalização nas áreas com histórico de disposição irregular de resíduos sólidos	RSU, RCC e Volumosos Inservíveis	Contínuo	Curto	DLP	Custos internos

4.2.4. DRENAGEM URBANA

O PMSB, nesse tema de Drenagem Urbana, deve considerar a atual envergadura financeira do município. Impõe-se, nesse raciocínio, apresentar os seguintes cenários e respectivas metas colimadas (figura abaixo):

Quadro 34 – Metas e Cenários Considerados

Metas	Cenários Estudados		
	Ideal	Factível	Indesejável
Qualidade dos Recursos Hídricos	Todos os cursos de água atendem ao padrão de qualidade de sua classe nos primeiros anos de plano.	Manutenção dos padrões de qualidade atendidos e readequação progressiva dos não atendidos	Diminuição da qualidade ambiental e da água atual constada.
Universalização e Eficiência para o Sistema de Microdrenagem	Todas as vias urbanas pavimentadas com sistema de microdrenagem implantado e funcionando adequadamente.	Aumentar anualmente a cobertura do sistema e diminuir progressivamente os locais com problemas, até atingir a universalização e eficiência adequada.	Paralisação total de projetos, obras, melhorias e readequações não acompanhando o crescimento do município.
Eficiência para o Sistema de Macrodrenagem	Manutenção dos fundos de vale realizada anualmente ou a cada 6 meses já a partir do Ano 1.	Execução de ao menos uma manutenção em cada fundo de vale a cada três anos.	Inexecução de manutenções nos fundos de vale.

Tendo em vista as limitações da capacidade econômico-financeira de Jacareí, deve-se perseguir o Cenário Factível.

Uma das principais prioridades da Drenagem Municipal é conhecer o atual sistema de Captação de Águas Pluviais. Assim, temos:

Quadro 35 – Investimento estimado para o Cadastro do Sistema de Microdrenagem

CUSTO PARA CADASTRO DO SISTEMA DE GALERIAS PLUVIAIS.				
Curso d'água	Área total da bacia (km ²)	Área urbanizada 2020 (ha)	Área a cadastrar 2040(ha)	Custo (R\$)
Córrego Tanquinho	19,14	1.498,44	1.872,92	6.555.220,00
Córrego Turi	17,18	1.295,75	1.619,59	5.668.565,00
Córrego Seco	11,75	929,44	1.028,39	3.599.365,00
Córrego Comprido	2,83	125,58	156,97	549.395,00
Rio Parateí	108,00	1.015,95	1.269,86	4.444.510,00
Córrego Fazenda do Poço	24,10	413,85	517,28	1.810.480,00
Córrego 4 Ribeiras	14,52	334,38	417,94	1.462.790,00
Bacia 2	20,68	1.504,85	1.880,93	6.583.255,00
Bacia 9	38,30	980,35	1.226,36	4.292.260,00
TOTAL				34.965.840,00

Quadro 36 - Demanda Estimada de Dispositivos para a Universalização dos Sistemas de Galerias Pluviais

QUANTIDADE IDEAL DE DISPOSITIVOS DE MICRODRENAGEM POR BACIA HIDROGRÁFICA											
Curso d'água	Área total da bacia (km ²)	Área urbanizada 2020 (ha)	Área urbanizada 2040 (ha)	Estimativa de BL 2020 existentes	Estimativa de BL em 2040 (un)	Estimativa de GAP 2020 (m)	Estimativa de GAP em 2040 (m)	Estimativa de PV 2020 (un)	Estimativa de PV em 2040 (un)	Estimativa de sarjetas em 2020 (m)	Estimativa de sarjetas em 2040 (m)
Tanquinho	19,14	1.498,44	1.872,92	2.997	3.746	82.414,20	103.010,60	1.498	1.873	599.376	749168
Turi	17,18	1.295,75	1.619,59	2.592	3.239	71.266,25	89.077,45	1.296	1.620	518.300	647836
Seco	11,75	929,44	1.028,39	1.859	2.057	51.119,20	56.561,45	929	1.028	371.776	411356
Comprido	2,83	125,58	156,97	251	314	6.906,90	8.633,35	126	157	50.232	62788
Parateí	108,00	1.015,95	1.269,86	2.032	2.540	55.877,25	69.842,30	1.016	1.270	406.380	507944
do Poço	24,10	413,85	517,28	828	1.035	22.761,75	28.450,40	414	517	165.540	206912
Ribeir	14,52	334,38	417,94	669	836	18.390,90	22.986,70	334	418	133.752	167176
2	20,68	1.504,85	1.880,93	3.010	3.762	82.766,75	103.451,15	1.505	1.881	601.940	752372
Bacia 9	38,30	980,35	1.226,36	1.961	2.453	53.919,25	67.449,80	980	1.226	392.140	490544

Quadro 37 - Investimentos para o Sistema de Microdrenagem (tabela abaixo)

CUSTOS TOTAIS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DA MICRODRENAGEM POR BACIA					
Curso d'água	BL(R\$)	GAP(R\$)	PV(R\$)	SARJETAS (R\$)	TOTAL POR BACIA
Tanquinho	16.971.765,99	71.064.828,14	8.248.081	72.980.022	169.264.696
Turi	14.676.040,27	61.452.077,53	7.132.385	63.108.208	146.368.710
Seco	10.527.106,98	44.079.505,26	5.116.051	45.267.446	104.990.109
Comprido	1.422.355,50	5.955.741,38	691.248	6.116.248	14.185.593
Parateí	11.506.944,33	48.182.317,71	5.592.241	49.480.829	114.762.332
Fazenda do Poço	4.687.385,12	19.627.198,37	2.278.015	20.156.150	46.748.748
4 Ribeiras	3.787.284,85	15.858.264,08	1.840.576	16.285.644	37.771.769
Bacia 2	17.044.367,51	71.368.827,99	8.283.364	73.292.214	169.988.774
Bacia 9	11.103.728,40	46.493.956,56	5.396.283	47.746.966	110.740.934
	91.726.978,93	384.082.717,02	44.578.243	394.433.727	914.821.667

Investimentos da Macrodrenagem

No Diagnóstico do Sistema de Macrodrenagem, constatou-se que algumas travessias e galerias estão em desconformidade com as Instruções Técnicas do Departamento de Águas e Energia Elétrica, DPO – DAEE - SP, com relação ao Tempo de Retorno de 100 anos. A tabela colocada a seguir, apresenta as estimativas de custo para as substituições dessas obras.

Os custos foram baseados em composições baseadas no código 15.05.520 – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo - CDHU – Boletim de Custos de Novembro/ 2022, para os elementos de concreto. Para as obras suplementares foi acrescentado um percentual de 120% em relação às peças pré-moldadas conforme Planilha Orçamentárias de Serviços assemelhados.

Os custos de algumas obras, com projetos básicos já existentes foram informados pela Secretaria de Infraestrutura.

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE:

Algumas obras importantes, tais como: **Travessias da Avenida Siqueira Campos, Rua Regina, Rua Mariana e Rua Santa Cecília** na bacia do **Córrego do Turi**, situam-se a **jusante das bacias de retenção recém inauguradas**. Outra não menos relevantes da bacia do **Córrego do Rio Comprido** é a **Travessia da Estrada da Lagoa**. Não existem dados de vazão nem cadastros topográficos nesses locais. Deverão ser assunto a destacar quando da contratação da revisão do **Plano de Drenagem Urbana**.

A seguir, colocam-se os custos das obras previstas, algumas já contratadas, por bacias hidrográficas:

Quadro 38 – Investimentos para Obras de Macrodrenagem em Jacareí por Bacia Hidrográfica

OBRAS PROPOSTAS								
RIO	Obra	Tipo	Quantidade e de peças de 1 m (un)	Custo/peça de pré-moldados	Total geral (R\$)	Correção monetária (R\$)	Custo atual da obra	Custo atual por Bacia Hidrográfica
CÓRREGO DO TANQUINHO	TRECHO 1 - PONTO A - ESTR. BENEDITO FOGIO	BSCC - 2,0 x 2,0 m	15	11.825,30	177.379,50	1,69346	R\$ 300.385,09	R\$ 100.498.644,38
	TRECHO 1 - PONTO B - ESTR. SOLDAB	BSCC - 3,0 x 2,0 m	14	11.825,30	165.554,20	1,69346	R\$ 280.359,42	
	Obras nas Proximidades da Rua Diogo Fontes, Trechos 1, 3 e 5, incluindo Canal Retangular Aberto e Galeria Retangular em Aduelas.						R\$ 11.908.183,39	
	Canalização de 2.600 m do Córrego do Tanquinho entre as proximidades do Jardim Paulistano e a foz do Rio Paraíba						R\$ 55.780.142,28	
	Obras na Avenida Lucas Nogueira Garcez, Trechos 6 a 9, incluindo Canal Trapezoidal Aberto e Galeria retangular Fechada.						R\$ 4.352.503,19	
	Obras no Jardim São Luís – Fase 1- Trecho 9 a 11, Canal Retangular Aberto e Trecho 10 (Travessia Lucas N. Garcez) - Galeria Retangular						R\$ 13.407.190,03	
	Obras no Jardim São Luiz, Fase 2 - Trecho 12 - Canal Retangular Aberto						R\$ 14.469.880,99	
	Obras no Jardim Califórnia, dese a Avenida Crystal, coletando Afluente do Lago Passando -pela Rua Francisco Trutys, incluindo Travessias, Canais Abertos e Fechados, até a Rodovia Geraldo Scavone.						R\$ 18.713.813,38	R\$ 34.174.163,93
	Obras no Jardim Luiza, incluindo Travessias, Canalizações e microdrenagem das Ruas Colusa, Santa Cruz, Irajá, Tpinambás. Iracema, Tamois, Timbiras, Guaporé e Luiz Borges de Moraes						R\$ 15.460.350,55	
RIO TURI	RIO TURI TRAVESSIA RT - 3 - ÁREA RURAL	BDCC 2, 0 x 1,0 m	40	11.825,30	473.012,00	1,69346	R\$ 801.026,90	R\$ 1.602.053,80
	RIO TURI TRAVESSIA RT - 4 - SUBÚRBIO	BDCC 3, 0 x 2,0 m	40	11.825,30	473.012,00	1,69346	R\$ 801.026,90	
RIO COMPRIDO	TRAVESSIA RC - 03 - ESTRADA DO IMPERADOR	BTCC 3,0 X 3,0	60	11.825,30	709.518,00	1,69346	R\$ 1.201.540,35	R\$ 1.201.540,35
TOTAL								R\$ 137.476.402,47

4.3. MONITORAMENTO

Com a realização da 2ª audiência Pública, a população abalizou positivamente as indicações do Diagnóstico e Prognóstico I (Preliminar) dos serviços públicos de saneamento.

O monitoramento do cumprimento das metas estabelecidas é de responsabilidade compartilhada entre a sociedade organizada e os agentes públicos, responsáveis pela universalização dos serviços de Saneamento Básico.

A seguir, colocam-se as principais indicações sobre como será possível acompanhar a realização das melhorias propostas:

4.3.1. ABASTECIMENTO E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.3.1.1. QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA

O sistema de abastecimento de água, em condições normais de funcionamento, deverá assegurar o fornecimento de água demandada pelas ligações existentes no sistema, garantindo o padrão de potabilidade estabelecido pelos órgãos competentes.

A qualidade da água distribuída será medida pelo Índice de Qualidade da Água (IQA). O IQA é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento de cada um dos parâmetros que atendam à condição de potabilidade na Portaria do Ministério da Saúde vigente:

Quadro 39 - Parâmetros para cálculo do IQA

PARÂMETRO	SÍMBOLO	CONDIÇÃO EXIGIDA	PESO
Turbidez	TB	Menor que 1,0 (um) U.T. (Unidade de Turbidez)	0,20
Cloro Residual Livre	CRL	Maior que 0,2 (dois décimos) e menor que um valor limite a ser fixado de acordo com as condições do sistema	0,25
pH	pH	Maior que 6,5 (seis e meio) e menor que 8,5 (oito e meio)	0,10
Fluoreto	FLR	Maior que 0,6 (sete décimos) e menor que 0,8 (nove décimos) mg/l	0,15
Bacteriologia	BAC	Menor que 1,0 (um) UFC/100ml (unidade formadora de colônia por cem mililitros)	0,30

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQA será obtido pela aplicação da equação (i).

$$\text{IQA} = 0,20 \times P(\text{TB}) + 0,25 \times P(\text{CRL}) + 0,10 \times P(\text{pH}) + 0,15 \times P(\text{FLR}) + 0,30 \times P(\text{BAC}) \quad (\text{i}).$$

onde:

- P(TB) é probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez;
- P(CRL) é a probabilidade de que seja atendida a condição exigida para cloro residual;
- P(pH) é a probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o pH;
- P(FLR) é a probabilidade de que seja atendida a condição exigida para os fluoretos;
- P(BAC) é a probabilidade de que seja atendida a condição exigida para bacteriologia

O IQA deverá ser calculado com base no resultado de análises laboratoriais das amostras de água coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativo para o cálculo estatístico. Para garantir a representatividade, a frequência de amostragem do parâmetro colimetria, fixada pelos órgãos competentes, deve também ser adotada para os demais parâmetros que compõem o índice. A frequência das campanhas de amostragem deve ser capaz de monitorar a regularidade da qualidade da água distribuída, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

A frequência de apuração do IQA será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 3 (três) meses. Para apuração do IQA, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

A apuração mensal do IQA não isenta o operador do serviço de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente. A qualidade da água distribuída no sistema será classificada de acordo com a média dos valores do IQA verificados nos últimos doze meses.

Quadro 40 – Classificação quanto aos Valores de IQA

Valores do IQA	Classificação
Menor que 80% (oitenta por cento)	Ruim
Maior ou igual a 80% (oitenta por cento) e menor que 90% (noventa por cento)	Regular
Maior ou igual a 90% (noventa por cento) e menor que 95% (noventa e cinco por cento)	Bom
Maior ou igual a 95% (noventa e cinco por cento)	Ótimo

A água produzida deverá atender as metas expressas na sequência:

Quadro 41 - Metas para o Índice de Qualidade de Água (IQA)

Ano	IQA
2024 a 2025	90%
2026 e 2027	93%
2028 a 2040	95%

4.3.1.2. COBERTURA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA:

A cobertura do sistema de abastecimento de água, calculada pela equação (ii), será o indicador utilizado para verificar o atendimento ao critério de generalidade.

$$CBA = \frac{NIL}{NTE} \times 100 \quad (ii)$$

Onde:

- CBA é a cobertura da rede de distribuição de água, em porcentagem (%)

- NIL é o número total de imóveis ligados à rede de distribuição de água,
- NTE é o número total de imóveis edificadas na área de prestação do serviço de abastecimento

Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação (NTE), não serão considerados os imóveis não ligados à rede distribuidora, localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos e a prestadora, e ainda, não serão considerados os imóveis abastecidos exclusivamente por fontes próprias de produção de água.

O operador deverá manter o índice atual de 100% (cem por cento) de cobertura ao longo de todo horizonte de trabalho.

4.3.1.3. ÍNDICE DE CONTINUIDADE

Para verificação da continuidade do serviço de abastecimento de água, define-se o índice de continuidade do abastecimento (ICA). O ICA é estabelecido de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilização de água em seu imóvel e, por conseguinte, o percentual de falhas por ele aceito. O índice consiste, basicamente, na quantificação do tempo em que o abastecimento propiciado pela prestadora pode ser considerado normal, comparado ao tempo total de apuração do índice (eq iii).

$$ICA = \left(\frac{NRFA}{NLA} \right) \times 100 \quad (iii)$$

Onde:

- ICA é o índice de continuidade do abastecimento, em porcentagem (%)
- NRFA é o número de reclamações de falta de água justificadas,
- NFA é o número de ligações de água.

As metas quantitativas para o ICA são detalhadas abaixo:

Quadro 42 - Metas para o Índice de Continuidade do Abastecimento (ICA)

Ano	ICA
2024	5%
2025	4%
2026	3%
2024 a 2040	2%

Para a apuração do NRFA, serão desconsideradas reclamações de clientes cortados por falta de pagamento e de ocorrências programadas e devidamente comunicadas à população. Não serão contabilizadas reclamações relacionadas a ocorrências decorrentes de eventos além da capacidade de previsão e gerenciamento do operador, tais como inundações, precipitações pluviométricas anormais, e outros eventos semelhantes, que venham a causar danos de grande monta às unidades do sistema, interrupção do fornecimento de energia elétrica ou greves em setores essenciais aos serviços.

Índice de perdas no sistema de distribuição de água:

O índice de perdas no sistema de distribuição de água (equação iv) deve ser determinado e controlado para verificação da eficiência do sistema de controle operacional implantado, e garantir que o desperdício de recursos naturais seja o menor possível.

$$IPD = \frac{(VLP - VAF)}{VLP} \times 100 \quad (iv)$$

Onde:

- IPD é o índice de perdas de água no sistema de distribuição (em porcentagem);
- VLP é, em termos gerais, o volume de água produzido, em metros cúbicos (m³) e disponibilizado na rede de distribuição. A somatória dos VLPs será o volume total efluente de todas as unidades de produção em operação no sistema de abastecimento de água;
- VAF é o volume de água fornecido, em m³, resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuam. O volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetro de mesma categoria de uso.

O índice de perdas deverá atender às metas detalhadas abaixo:

- Redução do índice de perdas ao longo do horizonte de estudo:

- 2020: 44,0 %
- 2025: 32,7 %
- 2030: 33,1 %;
- 2035: 29,1 %;
- 2030: 25,0 %

4.3.1.4. COBERTURA DO SISTEMA DE COLETA DE ESGOTO SANITÁRIO:

A cobertura da área da rede coletora é calculada pela equação a seguir (eq. v).

$$CBE = \frac{NIL}{NTE} \times 100 \quad (v)$$

Onde:

- CBE é a cobertura da rede coletora de esgoto, em porcentagem (%);
- NIL é o número de imóveis ligados à rede coletora de esgotos;
- NTE é o número total de imóveis edificados na área de prestação de serviço de coleta de esgoto.

Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgotos – NIL, não serão considerados os imóveis ligados a redes que não estejam conectadas a coletores tronco, interceptores ou outros condutos que conduzam os esgotos a uma instalação adequada de tratamento.

Na determinação do número total de imóveis edificados na área de prestação - NTE, não serão considerados os imóveis não ligados à rede coletora localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos, e a prestadora. Não serão considerados ainda, os imóveis cujos proprietários se recusem formalmente a ligarem seus imóveis ao sistema público.

A cobertura do serviço de coleta de esgoto sanitário deverá atender as metas descritas na abaixo:

Quadro 43 - Metas para a cobertura da rede coletora de esgoto (CBE)

Ano	Meta CBE
2024	91%
2026	100,0%
2026 a 2040	100%

4.3.1.5. COBERTURA DO TRATAMENTO DE ESGOTO:

Todo o esgoto coletado deverá ser adequadamente tratado de modo a atender à legislação vigente e às condições locais. O incremento de tratamento de esgoto (CTE) será monitorado conforme a equação (vi).

$$CTE = \frac{VET}{VEC} \times 100 \quad (vi)$$

Onde:

- CTE é o índice de cobertura de tratamento de esgoto;
- VET é o volume de esgoto tratado;
- VEC é o volume de esgoto coletado.

O prestador deverá manter o índice atual de 100% durante toda vigência deste Plano Diretor de Saneamento Básico.

4.3.1.6. EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO DE ESGOTO:

A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais será monitorada pelo índice de qualidade do efluente (IQE). Esse índice procura identificar, de maneira objetiva, os principais parâmetros de qualidade dos efluentes lançados.

O IQE é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para cada um dos parâmetros. O IQE será calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes coletadas no conduto de descarga final das estações de tratamento de esgotos, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido.

Quadro 44 - Parâmetros para cálculo do índice de qualidade do efluente (IQE)

Parâmetro	Símbolo	Condição exigida	Peso
Materiais sedimentáveis	SS	Menor que 1,0 mL/L (um mililitro por litro) ¹	0,35
Substâncias solúveis em hexano	SH	Menor que 100 mg/L (cem miligramas por litro)	0,30
DBO _{5,20}	DBO _{5,20}	Menor que 60 mg/L (sessenta miligrama por litro) ²	0,35

¹ Teste em teste de uma hora em cone Imhoff. ² DBO de 5 (cinco) dias a 20° C (vinte graus Celsius)

O índice é calculado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade dos efluentes descarregados, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados. Para apuração do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pela prestadora deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros será obtida através da teoria da distribuição normal ou gaussiana. Uma vez determinada a probabilidade de atendimento, o IQE é calculado pela equação (vii).

$$IQE = 0,35 \times P(SS) + 0,30 \times P(SH) + 0,35 \times P(DBO) \quad (vii)$$

Onde:

- P(SS) é a probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;
- P(SH) é a probabilidade de que seja atendida a condição atendida para substâncias solúveis em hexano;
- P(DBO) é a probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio

A apuração mensal do IQE não isenta a prestadora da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

A qualidade dos efluentes descarregados nos corpos d'água naturais será classificada de acordo com a média dos valores do IQE verificados nos últimos 12 (doze) meses, e deverá atender as metas abaixo:

Quadro 45 - Metas para o índice de qualidade de efluente (IQE)

Ano	Meta IQE
1	75%
7	85%
6 a 17	≥90%

4.3.1.7. AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA:

A seguir, são apresentados os principais tipos de ocorrências que podem afetar sistemas de abastecimento de água, as possíveis origens e as ações a serem tomadas:

Quadro 46 - Ações para Emergência e Contingência referentes ao Abastecimento de Água

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Falta de Água Generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletrônicos e estruturas	Comunicar a população, instituições, autoridades, Polícia local, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e órgão de controle ambiental; Reparar as instalações danificadas e realizar a troca de equipamentos;
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios;
	Qualidade inadequada da água dos mananciais; Ações de vandalismo.	Comunicar a concessionária de energia elétrica;
		Implementar rodízio de abastecimento; Abastecer a área afetada com auxílio de caminhões tanque/pipa;
		Comunicar a prestadora de serviços para que acione socorro e ative captação em fonte alternativa de água.
	Movimentação do solo, solapamento de apoios de estruturas com arrebato da adução de água.	Comunicar a Secretaria Municipal de Obras e os Órgãos Ambientais competentes.

Quadro 47 - Ações para Emergência e Contingência referentes ao Abastecimento de Água ((cont.))

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Falta de Água Parcial ou Localizada	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	Promover o controle e o racionamento da água disponível nos reservatórios; Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas afetadas com caminhão pipa/tanque;
	Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada.	Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população afetada pela falta de água localizada.
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada.	Comunicar a prestadora dos serviços para que acione socorro e busque fonte alternativa de água; Comunicar a concessionária de energia elétrica.
	Ações de vandalismo.	Executar reparos das instalações danificadas
		Comunicar o ato de vandalismo a autoridade policial local.
Diminuição da Pressão	Vazamento e/ou rompimento de tubulação em algum trecho	Comunicar a prestadora; Ampliar o sistema de abastecimento e verificar possíveis pontos de perdas ou vazamentos; Transferir água entre setores de abastecimento com o intuito de atender temporariamente a população afetada pela falta de água; Desenvolver campanha junto à população para evitar o desperdício e promover o uso racional e consciente da água; Desenvolver campanha junto a comunidade para instalação de reservatório elevado nas unidades habitacionais.

Extravasamento e melhorias necessárias nas estações de tratamento de esgoto prejudicam o sistema, ameaçando a qualidade ambiental do município e contaminando recursos hídricos e solo. Interrupções na coleta de esgoto causam transtornos à população, saúde pública e degradam o meio ambiente.

Medidas de emergência e contingência devem ser previstas para esses casos, conforme detalhado nos quadros a seguir:

Quadro 48 - Alternativas para controlar o extravasamento de esgoto

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Extravasamento de esgoto em estações elevatórias.	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar a concessionária de energia elétrica a interrupção de energia; Acionar gerador alternativo de energia; Notificar a prestadora de serviços; Instalar tanques de acumulação de esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água.
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento; Notificar a prestadora de serviços; Instalar equipamentos reserva.
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à autoridade policial local. Notificar a prestadora de serviços; Executar reparo das instalações danificadas com urgência.

Quadro 49 - Alternativas para controlar o rompimento em pontos do sistema de coleta de esgotos

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Rompimento de linhas de recalque, coletores, interceptores e emissários.	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	<p>Notificar a prestadora de serviços; Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes.</p>
	Erosões de fundo de vale	<p>Notificar a prestadora de serviços; Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto;</p>
	Rompimento de pontos para travessia de veículos	<p>Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia; Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes; Executar reparo da área danificada com urgência.</p>

Quadro 50 - Alternativas para evitar paralisação do tratamento de esgoto

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Extravazamento de esgoto em unidades de tratamento; Paralisação das ETE's.	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar a concessionária de energia elétrica a interrupção de energia; Notificar a prestadora de serviços; Acionar gerador alternativo de energia; Instalar tanques de acumulação de esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água.
	Danificação de equipamentos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento; Notificar a prestadora de serviços; Instalar equipamentos reserva.
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à autoridade policial local; Notificar a prestadora de serviços.
Ineficiência das ETE's	Alterações das características e vazão afluente consideradas nos projetos das ETE's, alterando o funcionamento dos sistemas e tempo de detenção hidráulico	Reavaliar a capacidade de adequação das ETE's para suportar as novas condições e/ou manter o funcionamento para atender os principais padrões de lançamento; Notificar a prestadora de serviços.
	Falhas operacionais, ausência de monitoramento, limpeza e manutenção periódica	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre a ocorrência de ineficiência, avaliar a possibilidade de acumulação do efluente final em tanques alternativos, retornar o mesmo para o início do processo e/ou lançar no corpo hídrico temporariamente, desde que não cause danos ambientais irreversíveis, apesar de não atender todos os parâmetros de lançamento; Notificar a prestadora de serviços; Identificar o motivo da ineficiência, executar reparos e reativar o processo monitorando a eficiência para evitar contaminação do meio ambiente.

4.3.1.8. CUSTOS PARA AS AÇÕES PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO

Quadro 51 - Custos relativos a intervenções no Sistema de Abastecimento de Água de Jacarei

ANO	PROD./ RE-SERV/DIST.	REDE	MICROMEDIÇÃO	LIGAÇÕES	AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA	SETORIZAÇÃO	*MELHORIAS	TOTAL	ACUMULADO	PERCENTUAL ACUMULADO
2020										0
2021		R\$ 468.078,00	R\$ 472.281,80	R\$ 203.328,00				R\$ 1.143.687,80	R\$ 1.143.687,80	1
2022		R\$ 468.078,00	R\$ 478.185,32	R\$ 203.328,00				R\$ 1.149.591,32	R\$ 2.293.279,12	1
2023	R\$ 18.212.783,33	R\$ 468.078,00	R\$ 484.162,64	R\$ 203.328,00	R\$ 200.000,00	R\$ 800.000,00	R\$ 350.000,00	R\$ 20.718.351,97	R\$ 23.011.631,08	13
2024	R\$ 10.309.569,92	R\$ 468.078,00	R\$ 490.214,67	R\$ 203.328,00	R\$ 200.000,00	R\$ 800.000,00	R\$ 350.000,00	R\$ 12.821.190,59	R\$ 35.832.821,67	20
2025	R\$ 9.965.287,20	R\$ 468.078,00	R\$ 496.342,35	R\$ 203.328,00		R\$ 800.000,00	R\$ 350.000,00	R\$ 12.283.035,55	R\$ 48.115.857,23	26
2026		R\$ 468.078,00	R\$ 502.546,63	R\$ 203.328,00		R\$ 800.000,00		R\$ 1.973.952,63	R\$ 50.089.809,86	27
2027		R\$ 468.078,00	R\$ 508.828,46	R\$ 203.328,00		R\$ 800.000,00		R\$ 1.980.234,46	R\$ 52.070.044,32	28
2028		R\$ 468.078,00	R\$ 515.188,82	R\$ 203.328,00				R\$ 1.186.594,82	R\$ 53.256.639,14	29
2029		R\$ 468.078,00	R\$ 521.628,68	R\$ 203.328,00				R\$ 1.193.034,68	R\$ 54.449.673,82	29
2030	R\$ 45.706.894,46	R\$ 468.078,00	R\$ 528.149,04	R\$ 203.328,00				R\$ 46.906.449,50	R\$ 101.356.123,32	55
2031	R\$ 12.144.206,73	R\$ 468.078,00	R\$ 534.750,90	R\$ 203.328,00				R\$ 13.350.363,63	R\$ 114.706.486,95	63
2032	R\$ 51.975.000,00	R\$ 468.078,00	R\$ 540.365,79	R\$ 203.328,00				R\$ 53.186.771,79	R\$ 167.893.258,74	92
2033	R\$ 4.555.000,00	R\$ 468.078,00	R\$ 546.039,63	R\$ 203.328,00				R\$ 5.772.445,63	R\$ 173.665.704,36	95
2034		R\$ 468.078,00	R\$ 551.773,04	R\$ 203.328,00				R\$ 1.223.179,04	R\$ 174.888.883,41	96
2035		R\$ 468.078,00	R\$ 557.566,66	R\$ 203.328,00				R\$ 1.228.972,66	R\$ 176.117.856,07	97
2036		R\$ 468.078,00	R\$ 563.421,11	R\$ 203.328,00				R\$ 1.234.827,11	R\$ 177.352.683,18	97
2037		R\$ 468.078,00	R\$ 569.337,03	R\$ 203.328,00				R\$ 1.240.743,03	R\$ 178.593.426,21	98
2038		R\$ 468.078,00	R\$ 575.315,07	R\$ 203.328,00				R\$ 1.246.721,07	R\$ 179.840.147,28	99
2039		R\$ 468.078,00	R\$ 581.355,88	R\$ 203.328,00				R\$ 1.252.761,88	R\$ 181.092.909,16	99
2040		R\$ 468.078,00	R\$ 587.460,12	R\$ 203.328,00				R\$ 1.258.866,12	R\$ 182.351.775,27	100
TOTAL	152.868.741,64	9.361.560,00	10.604.913,63	4.066.560,00	400.000,00	4.000.000,00	1.050.000,00	182.351.775,27		

* ESTRUTURA ADMINISTRATIVA E OPERACIONAL

Obs: Todos os valores estão em reais (R\$) |

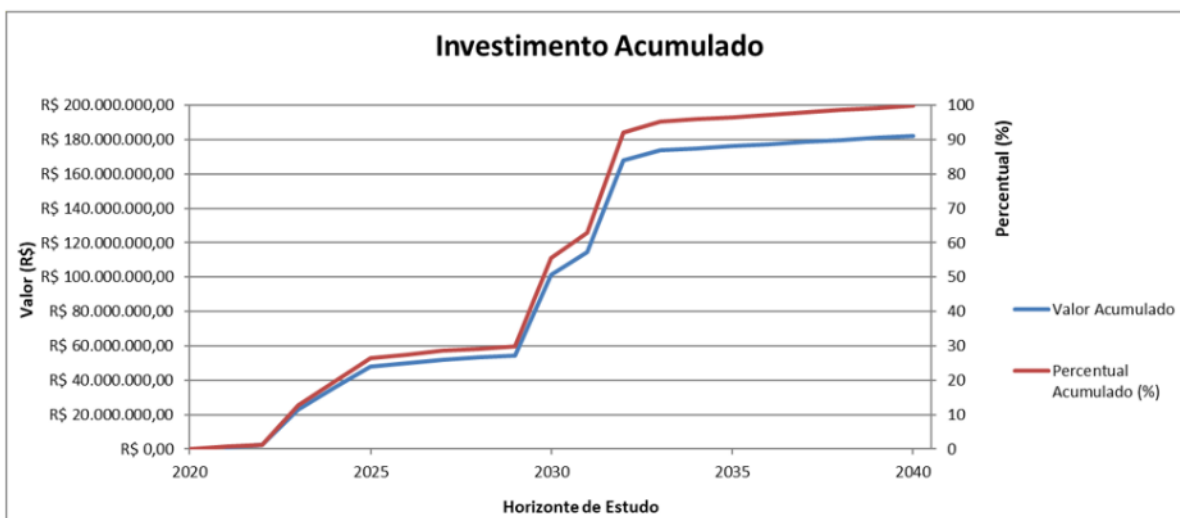


Figura 81 - Investimento acumulado no Sistema de Abastecimento de Água

4.3.1.9. CUSTOS PARA AS AÇÕES PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Quadro 52 - Custos relativos a intervenções no Sistema de Esgotamento Sanitário de Jacarei

ANO	AFASTAMENTO, ELE-VATÓRIA E TRATA-MENTO	REDE	LIGAÇÕES	ESTUDOS E PROJE-TOS	TOTAL	ACUMULADO	%
2020		R\$ 0,00	R\$ 0,00		R\$ 0,00	R\$ 0,00	0
2021		R\$ 4.799.374,44	R\$ 344.304,96		R\$ 5.143.679,41	R\$ 5.143.679,41	3
2022		R\$ 4.799.374,44	R\$ 344.304,96		R\$ 5.143.679,41	R\$ 10.287.358,81	6
2023	R\$ 13.150.000,00	R\$ 4.799.374,44	R\$ 344.304,96	R\$ 500.000,00	R\$ 18.793.679,41	R\$ 29.081.038,22	16
2024	R\$ 23.518.901,60	R\$ 4.799.374,44	R\$ 344.304,96	R\$ 500.000,00	R\$ 29.162.581,01	R\$ 58.243.619,22	33
2025	R\$ 12.115.000,00	R\$ 4.799.374,44	R\$ 344.304,96	R\$ 500.000,00	R\$ 17.758.679,41	R\$ 76.002.298,63	43
2026	R\$ 11.159.926,00	R\$ 3.787.776,93	R\$ 344.304,96		R\$ 15.292.007,89	R\$ 91.294.306,52	52
2027	R\$ 5.275.000,00	R\$ 3.799.783,68	R\$ 344.304,96		R\$ 9.419.088,64	R\$ 100.713.395,16	57
2028	R\$ 5.294.740,00	R\$ 3.811.940,52	R\$ 344.304,96		R\$ 9.450.985,48	R\$ 110.164.380,64	62
2029	R\$ 14.815.274,10	R\$ 3.824.249,32	R\$ 344.304,96		R\$ 18.983.828,38	R\$ 129.148.209,02	73
2030		R\$ 3.836.711,98	R\$ 344.304,96		R\$ 4.181.016,94	R\$ 133.329.225,95	75
2031	R\$ 1.000.000,00	R\$ 4.297.960,63	R\$ 344.304,96		R\$ 5.642.265,59	R\$ 138.971.491,55	79
2032		R\$ 4.306.975,50	R\$ 344.304,96		R\$ 4.651.280,46	R\$ 143.622.772,01	81
2033	R\$ 4.190.000,00	R\$ 4.316.085,02	R\$ 344.304,96		R\$ 8.850.389,98	R\$ 152.473.161,99	86
2034		R\$ 4.325.290,19	R\$ 344.304,96		R\$ 4.669.595,15	R\$ 157.142.757,14	89
2035		R\$ 4.334.592,02	R\$ 344.304,96		R\$ 4.678.896,98	R\$ 161.821.654,12	92
2036		R\$ 2.600.931,64	R\$ 344.304,96		R\$ 2.945.236,60	R\$ 164.766.890,72	93
2037		R\$ 2.610.429,83	R\$ 344.304,96		R\$ 2.954.734,79	R\$ 167.721.625,51	95
2038		R\$ 2.620.027,75	R\$ 344.304,96		R\$ 2.964.332,71	R\$ 170.685.958,22	97
2039		R\$ 2.629.726,45	R\$ 344.304,96		R\$ 2.974.031,41	R\$ 173.659.989,63	98
2040		R\$ 2.639.526,99	R\$ 344.304,96		R\$ 2.983.831,95	R\$ 176.643.821,57	100
TOTAL	R\$ 90.518.841,70	77.738.880,66	R\$ 6.886.099,21	R\$ 1.500.000,00	R\$ 176.643.821,57		

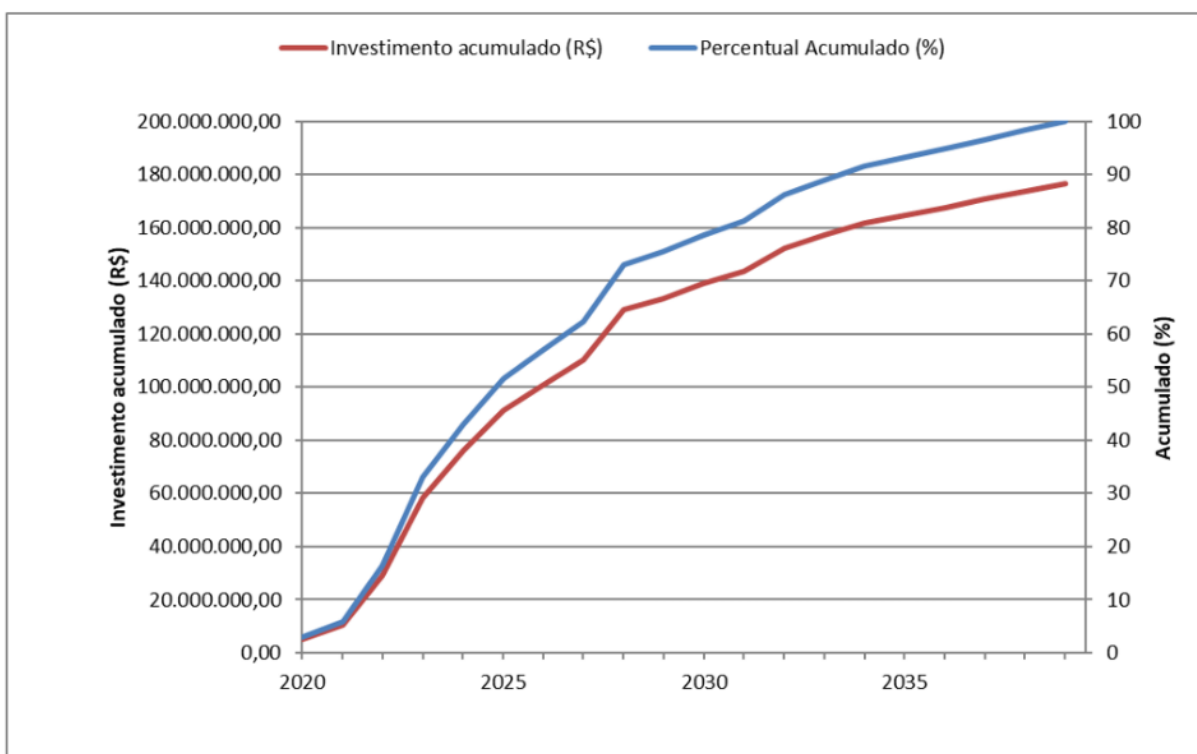


Figura 82 - Investimento acumulado no Sistema de Esgotamento Sanitário

4.3.2. DRENAGEM URBANA

O monitoramento do cumprimento das metas estabelecidas para esse eixo do Saneamento Básico se faz diretamente, através do cumprimento das metas estabelecidas e, indiretamente, pela avaliação das melhorias reais colimadas ao longo do horizontes de projeto.

A seguir, colocam-se, para avaliação do cumprimento das metas, as aplicações anuais de recursos:

CUSTO ANUAL PARA REFORMA DE BOCAS DE LOBO (MIL X R\$)																				
ANO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
CURSO D'ÁGUA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Tanquinho	57,88	58,57	59,26	59,96	60,67	61,38	62,11	62,84	63,58	64,33	65,09	65,86	66,64	67,43	68,23	69,03	69,85	70,67	71,51	72,35
Turi	50,05	50,64	51,24	51,85	52,46	53,08	53,71	54,34	54,98	55,63	56,29	56,95	57,63	58,31	59,00	59,69	60,40	61,11	61,83	62,56
Seco	35,90	36,10	36,29	36,49	36,69	36,89	37,09	37,29	37,49	37,69	37,90	38,10	38,31	38,51	38,72	38,93	39,14	39,36	39,57	39,72
Comprido	4,85	4,90	4,94	4,99	5,04	5,09	5,14	5,19	5,24	5,29	5,34	5,39	5,44	5,50	5,55	5,60	5,66	5,71	5,77	6,06
Parateí	39,24	39,19	39,65	40,12	40,60	41,08	41,56	42,06	42,55	43,06	43,56	44,08	44,60	45,13	45,66	46,20	46,74	47,29	47,85	49,05
Fazenda do Poço	15,99	16,16	16,35	16,53	16,71	16,90	17,09	17,28	17,47	17,67	17,87	18,07	18,27	18,47	18,68	18,89	19,10	19,31	19,53	19,98
4 Ribeiras	12,92	13,10	13,29	13,48	13,67	13,86	14,06	14,26	14,46	14,67	14,88	15,09	15,30	15,52	15,74	15,96	16,19	16,42	16,65	16,14
Bacia 2	58,13	58,82	59,51	60,21	60,93	61,65	62,37	63,11	63,86	64,61	65,37	66,15	66,93	67,72	68,52	69,33	70,15	70,97	71,81	72,66
Bacia 9	37,87	38,33	38,79	39,26	39,73	40,21	40,70	41,19	41,69	42,19	42,70	43,22	43,74	44,27	44,81	45,35	45,89	46,45	47,01	47,37
TOTAIS	312,83	315,80	319,32	322,89	326,49	330,14	333,82	337,55	341,33	345,14	349,00	352,91	356,86	360,85	364,89	368,98	373,12	377,30	381,53	385,90

CUSTO ANUAL PARA REFORMA DE BOCAS DE LOBO (MIL X R\$)																				
ANO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
CURSO D'ÁGUA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Tanquinho	57,88	58,57	59,26	59,96	60,67	61,38	62,11	62,84	63,58	64,33	65,09	65,86	66,64	67,43	68,23	69,03	69,85	70,67	71,51	72,35
Turi	50,05	50,64	51,24	51,85	52,46	53,08	53,71	54,34	54,98	55,63	56,29	56,95	57,63	58,31	59,00	59,69	60,40	61,11	61,83	62,56
Seco	35,90	36,10	36,29	36,49	36,69	36,89	37,09	37,29	37,49	37,69	37,90	38,10	38,31	38,51	38,72	38,93	39,14	39,36	39,57	39,72
Comprido	4,85	4,90	4,94	4,99	5,04	5,09	5,14	5,19	5,24	5,29	5,34	5,39	5,44	5,50	5,55	5,60	5,66	5,71	5,77	6,06
Parateí	39,24	39,19	39,65	40,12	40,60	41,08	41,56	42,06	42,55	43,06	43,56	44,08	44,60	45,13	45,66	46,20	46,74	47,29	47,85	49,05
Fazenda do Poço	15,99	16,16	16,35	16,53	16,71	16,90	17,09	17,28	17,47	17,67	17,87	18,07	18,27	18,47	18,68	18,89	19,10	19,31	19,53	19,98
4 Ribeiras	12,92	13,10	13,29	13,48	13,67	13,86	14,06	14,26	14,46	14,67	14,88	15,09	15,30	15,52	15,74	15,96	16,19	16,42	16,65	16,14
Bacia 2	58,13	58,82	59,51	60,21	60,93	61,65	62,37	63,11	63,86	64,61	65,37	66,15	66,93	67,72	68,52	69,33	70,15	70,97	71,81	72,66
Bacia 9	37,87	38,33	38,79	39,26	39,73	40,21	40,70	41,19	41,69	42,19	42,70	43,22	43,74	44,27	44,81	45,35	45,89	46,45	47,01	47,37
TOTAIS	312,83	315,80	319,32	322,89	326,49	330,14	333,82	337,55	341,33	345,14	349,00	352,91	356,86	360,85	364,89	368,98	373,12	377,30	381,53	385,90

REFORMA DE REDES (m)																				
ANO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
CURSO D'ÁGUA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Tanquinho	412	417	422	427	432	437	442	447	453	458	463	469	474	480	486	491	497	503	509	515
Turi	356	361	365	369	373	378	382	387	391	396	401	405	410	415	420	425	430	435	440	445
Seco	256	257	259	260	261	263	264	266	267	268	270	271	273	274	276	277	279	280	282	283
Comprido	35	35	35	36	36	36	37	37	38	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43
Parateí	279	283	286	289	293	296	300	303	307	311	314	318	322	326	329	333	337	341	345	349
Fazenda do Poço	114	115	116	118	119	121	122	123	125	126	128	129	131	132	134	135	137	139	140	142
4 Ribeiras	92	93	94	95	96	98	99	100	101	102	103	105	106	107	108	110	111	112	114	115
Bacia 2	414	419	424	429	434	439	444	449	454	460	465	471	476	482	487	493	499	505	511	517
Bacia 9	270	273	276	279	282	286	289	293	296	299	303	307	310	314	317	321	325	329	333	337

REFORMA DE REDES (MIL X R\$)																				
ANO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
CURSO D'ÁGUA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Tanquinho	186,12	188,32	190,55	192,80	195,08	197,38	199,71	202,07	204,46	206,87	209,32	211,79	214,29	216,83	219,39	221,98	224,60	227,25	229,94	232,64
Turi	160,95	162,85	164,77	166,72	168,69	170,68	172,70	174,74	176,80	178,89	181,00	183,14	185,31	187,50	189,71	191,95	194,22	196,51	198,84	201,17
Seco	115,45	116,22	116,84	117,46	118,08	118,71	119,34	119,97	120,61	121,25	121,90	122,54	123,19	123,85	124,51	125,17	125,83	126,50	127,17	127,74
Comprido	15,60	15,77	15,94	16,11	16,29	16,47	16,65	16,83	17,01	17,20	17,38	17,57	17,76	17,96	18,15	18,35	18,55	18,75	18,96	19,50
Parateí	126,19	127,69	129,20	130,73	132,28	133,85	135,44	137,04	138,67	140,31	141,97	143,66	145,36	147,08	148,82	150,59	152,37	154,18	156,01	157,73
Fazenda do Poço	51,41	52,00	52,61	53,22	53,84	54,46	55,10	55,74	56,39	57,04	57,70	58,38	59,05	59,74	60,44	61,14	61,85	62,57	63,30	64,25
4 Ribeiras	41,53	42,02	42,52	43,02	43,53	44,05	44,57	45,09	45,63	46,16	46,71	47,26	47,82	48,39	48,96	49,53	50,12	50,71	51,31	51,91
Bacia 2	186,92	189,12	191,34	193,59	195,87	198,18	200,51	202,86	205,25	207,66	210,11	212,58	215,08	217,61	220,17	222,76	225,38	228,03	230,71	233,63
Bacia 9	121,77	123,20	124,65	126,11	127,59	129,09	130,60	132,13	133,68	135,25	136,84	138,45	140,07	141,71	143,38	145,06	146,76	148,48	150,23	152,33
TOTAIS	1.005,94	1.017,20	1.028,42	1.039,77	1.051,25	1.062,86	1.074,60	1.086,48	1.098,50	1.110,65	1.122,94	1.135,37	1.147,94	1.160,66	1.173,52	1.186,53	1.199,68	1.212,99	1.226,45	1.240,91

REFORMA DE POÇOS DE VISITA (unidade)																				
ANO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
CURSO D'ÁGUA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Tanquinho	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	18	18	18	18	19	19	19
Turi	13	13	13	13	14	14	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15	16	16	16
Seco	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Comprido	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Parateí	10	10	10	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13
Fazenda do Poço	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4 Ribeiras	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Bacia 2	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	18	18	18	18	19	19	19
Bacia 9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11	1	12	12

REFORMA DE POÇOS DE VISITA (R\$)																				
ANO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
CURSO D'ÁGUA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Tanquinho	8537	8644	8752	8862	8973	9085	9199	9314	9431	9549	9668	9789	9912	10036	10162	10289	10418	10548	10680	10671
Turi	7382	7464	7546	7628	7712	7797	7883	7969	8057	8145	8235	8325	8417	8509	8603	8697	8793	8890	8987	9227
Seco	5295	5325	5354	5384	5414	5444	5475	5505	5536	5566	5597	5628	5660	5691	5723	5755	5787	5819	5851	5859
Comprido	715	742	770	798	828	859	891	924	958	994	1030	1069	1108	1150	1192	1237	1283	1330	1380	894
Parateí	5788	5869	5950	6033	6117	6202	6288	6376	6464	6554	6645	6738	6831	6926	7023	7120	7219	7320	7422	7235
Fazenda do Poço	2358	2386	2414	2442	2471	2500	2530	2560	2590	2621	2651	2683	2714	2746	2779	2812	2845	2878	2912	2947
4 Ribeiras	1905	1934	1964	1994	2024	2055	2086	2118	2150	2183	2216	2250	2284	2319	2355	2391	2427	2464	2502	2381
Bacia 2	8574	8681	8790	8900	9011	9124	9238	9354	9471	9590	9710	9831	9954	10079	10205	10333	10462	10593	10726	10716
Bacia 9	5585	5697	5697	5697	5697	5697	5697	5697	5697	5697	6267	6267	6267	6267	6267	6267	6267	570	6837	6987

LIMPEZA D BOCASDE LOBO (m ³)																				
ANO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
CURSO D'ÁGUA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Tanquinho	5994	6065	6136	6209	6282	6356	6431	6507	6584	6662	6740	6820	6901	6982	7065	7148	7232	7318	7404	7492
Turi	5183	5244	5306	5369	5432	5496	5561	5627	5693	5761	5829	5897	5967	6037	6109	6181	6254	6328	6402	6478
Seco	3718	3738	3758	3778	3798	3818	3839	3859	3880	3900	3921	3942	3963	3984	4006	4027	4049	4070	4092	4114
Comprido	502	508	514	520	527	533	539	546	552	559	565	572	579	585	592	599	607	614	621	628
Parateí	4064	4112	4160	4209	4259	4309	4360	4412	4464	4516	4570	4624	4678	4733	4789	4846	4903	4961	5020	5079
Fazenda do Poço	1655	1675	1695	1715	1735	1756	1776	1797	1819	1840	1862	1884	1906	1929	1951	1974	1998	2021	2045	2069
4 Ribeiras	1338	1353	1369	1385	1402	1418	1435	1452	1469	1486	1504	1522	1540	1558	1576	1595	1614	1633	1652	1672
Bacia 2	6019	6091	6162	6235	6309	6384	6459	6535	6612	6691	6770	6850	6931	7012	7095	7179	7264	7350	7437	7524
Bacia 9	3921	3968	4015	4063	4111	4159	4209	4259	4309	4360	4412	4464	4517	4571	4625	4680	4735	4791	4848	4905

LIMPEZA D BOCASDE LOBO (MIL REAIS)																				
ANO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
CURSO D'ÁGUA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Tanquinho	481,00	486,68	492,43	498,24	504,13	510,08	516,11	522,20	528,37	534,61	540,92	547,31	553,77	560,31	566,93	573,63	580,40	587,26	594,19	601,21
Turi	415,94	420,85	425,82	430,84	435,93	441,08	446,29	451,56	456,89	462,28	467,74	473,26	478,85	484,51	490,23	496,01	501,87	507,80	513,79	519,89
Seco	298,35	299,94	301,55	303,16	304,78	306,40	308,04	309,69	311,34	313,00	314,67	316,35	318,04	319,74	321,45	323,17	324,89	326,63	328,37	330,11
Comprido	40,31	40,79	41,27	41,76	42,26	42,76	43,27	43,78	44,30	44,82	45,35	45,89	46,44	46,99	47,54	48,11	48,68	49,25	49,84	50,39
Parateí	326,12	329,97	333,86	337,80	341,79	345,83	349,91	354,04	358,22	362,44	366,72	371,05	375,43	379,86	384,35	388,88	393,47	398,12	402,82	407,63
Fazenda do Poço	132,85	134,42	136,00	137,61	139,24	140,88	142,55	144,24	145,94	147,67	149,41	151,18	152,96	154,77	156,60	158,45	160,32	162,22	164,14	166,05
4 Ribeiras	107,34	108,60	109,88	111,18	112,49	113,82	115,16	116,52	117,89	119,29	120,69	122,12	123,56	125,02	126,49	127,98	129,49	131,02	132,57	134,16
Bacia 2	483,06	488,76	494,54	500,38	506,29	512,28	518,33	524,45	530,65	536,92	543,26	549,68	556,18	562,75	569,40	576,13	582,93	589,82	596,79	603,78
Bacia 9	314,69	318,42	322,20	326,02	329,88	333,79	337,75	341,75	345,80	349,90	354,05	358,25	362,50	366,79	371,14	375,54	379,99	384,50	389,05	393,66

QUANTIDADE DE SARJETAS A REFORMAR (m)																				
ANO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
CURSO D'ÁGUA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Tanquinho	5994	6065	6136	6209	6282	6356	6431	6507	6584	6662	6740	6820	6901	6982	7065	7148	7232	7318	7404	7492
Turi	5183	5244	5306	5369	5432	5496	5561	5627	5693	5761	5829	5898	5967	6038	6109	6181	6254	6328	6403	6478
Seco	3718	3758	3778	3798	3818	3838	3859	3880	3900	3921	3942	3963	3984	4005	4027	4048	4070	4092	4114	4114
Comprido	502	508	514	520	526	533	539	545	552	558	565	572	578	585	592	599	606	613	621	628
Parateí	4064	4112	4160	4209	4259	4310	4360	4412	4464	4517	4570	4624	4679	4734	4790	4846	4904	4962	5020	5079
Fazenda do Poço	1655	1675	1695	1715	1735	1755	1776	1797	1818	1840	1862	1884	1906	1928	1951	1974	1998	2021	2045	2069
4 Ribeiras	1338	1353	1369	1385	1402	1418	1435	1452	1469	1487	1504	1522	1540	1558	1576	1595	1614	1633	1652	1672
Bacia 2	6019	6162	6235	6309	6383	6459	6535	6612	6690	6769	6849	6930	7012	7095	7179	7263	7349	7436	7524	7524
Bacia 9	3921	3968	4015	4063	4111	4159	4209	4259	4309	4360	4412	4464	4517	4571	4625	4680	4735	4791	4848	4905

CRONOGRAMA DE REFORMA DE SARJETAS (1000 X R\$)																				
ANO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
CURSO D'ÁGUA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Tanquinho	781,29	790,51	799,85	809,30	818,85	828,52	838,31	848,21	858,23	868,36	878,62	888,99	899,49	910,12	920,86	931,74	942,74	953,88	965,14	976,54
Turi	675,60	683,58	691,66	699,83	708,09	716,45	724,92	733,48	742,14	750,90	759,77	768,75	777,83	787,01	796,31	805,71	815,23	824,86	834,60	844,45
Seco	484,61	489,80	492,41	495,04	497,68	500,34	503,01	505,70	508,40	511,11	513,84	516,58	519,34	522,11	524,90	527,70	530,52	533,35	536,20	536,20
Comprido	65,48	66,25	67,03	67,83	68,63	69,44	70,26	71,09	71,93	72,78	73,64	74,51	75,39	76,28	77,18	78,09	79,01	79,94	80,89	81,84
Parateí	529,72	535,97	542,30	548,71	555,19	561,74	568,38	575,09	581,88	588,76	595,71	602,75	609,86	617,07	624,35	631,73	639,19	646,74	654,38	662,11
Fazenda do Poço	215,78	218,33	220,91	223,52	226,16	228,83	231,53	234,27	237,03	239,83	242,66	245,53	248,43	251,36	254,33	257,34	260,38	263,45	266,56	269,71
4 Ribeiras	174,35	176,40	178,49	180,60	182,73	184,89	187,07	189,28	191,51	193,78	196,06	198,38	200,72	203,09	205,49	207,92	210,37	212,86	215,37	217,91
Bacia 2	784,63	803,27	812,76	822,36	832,07	841,89	851,84	861,90	872,08	882,38	892,80	903,34	914,01	924,80	935,72	946,78	957,96	969,27	980,72	980,72
Bacia 9	511,15	517,21	523,34	529,55	535,83	542,18	548,60	555,11	561,69	568,34	575,08	581,90	588,80	595,78	602,84	609,98	617,21	624,53	631,93	639,42

Como sugestões acessórias apresentam-se os seguintes mecanismos de controle:

Monitoramento De Bacias Representativas Da Cidade

Os objetivos dessa ação são aumentar a informação de precipitação, vazão, parâmetros de qualidade da água de algumas bacias representativas do desenvolvimento urbano da cidade, e acompanhar qualquer alteração do seu comportamento em relação ao planejamento previsto.

Para isso propõe-se proceder ao levantamento e revisar as informações existentes sobre variáveis hidrológicas e de parâmetros de qualidade da água, quais sejam:

- ❖ identificar, para os mesmos locais, os principais indicadores de ocupação urbana para os mesmos períodos dos dados coletados;
- ❖ preparar um plano de complementação da rede existente;
- ❖ criar um banco de dados para receber as informações existentes e coletadas; e
- ❖ implementar a rede prevista e torná-la operacional.

Monitoramento Das Áreas Impermeáveis

O objetivo dessa ação é acompanhar a variação das áreas impermeáveis das bacias hidrográficas da cidade, verificando alterações das condições de planejamento.

Esse programa pode ser estabelecido com base no seguinte:

- ❖ obter anualmente imagem de satélite da cidade;
- ❖ proceder, para cada uma das bacias da cidade, a determinação sistemática das áreas impermeáveis;
- ❖ verificar se estão conformes os cenários previstos no PMSB;
- ❖ sempre que houver novos levantamentos populacionais, atualizar a relação densidade populacional x área impermeável. Ajustar essa relação para áreas comerciais e industriais.

Existem grandes incertezas quanto à quantidade de material sólido que chega ao sistema de drenagem. A avaliação dessas informações é muito limitada no Brasil. Geralmente, é conhecida a quantidade de material sólido coletado em cada área de coleta, mas não se conhece quanto efetivamente chega à drenagem. Os números podem chegar a diferenças de magnitude significativas.

O objetivo dessa ação é quantificar o material sólido que chega à drenagem pluvial, como base para a implantação de medidas mitigadoras.

Para quantificar os componentes que envolvem a produção e o transporte do material sólido, é necessário definir uma ou mais áreas de amostra. A metodologia prevista é a seguinte:

- ❖ definir as metas de um programa de estimativa dos componentes do processo de geração e transporte de material sólido para a drenagem;
- ❖ escolher uma ou mais áreas representativas para amostragem;
- ❖ definir os componentes;
- ❖ quantificar os componentes para as áreas amostradas por um período suficientemente representativo;
- ❖ propor medidas mitigadoras para a redução dos entupimentos.

5. RELATO DA MOBILIZAÇÃO DO PMSB DE JACAREÍ

O Plano de Mobilização Social (PMS) configura-se como ferramenta para comunicação do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) garantindo o caráter participativo e informativo do processo, conforme preconiza a Lei nº 11.445/2007 em conjunto com a Lei nº 12.305/2010, que definem funções de gestão e garantia do atendimento essencial à saúde pública, direitos e deveres dos usuários, controle social e sistema de informação, como princípios fundamentais que asseguram ampla divulgação e participação. Tem também como objetivo promover e/ou intensificar o relacionamento da Prefeitura Municipal de Jacareí com a comunidade local.

Destaca-se, ombreando-se com a equipe de fiscalização da musicalidade, a participação da sociedade que será pautada numa proposta metodológica que privilegie o acompanhamento efetivo da população diretamente atingida, a construção coletiva de uma proposta levando em consideração o conhecimento e a valorização dos aspectos sociais, culturais, ambientais e econômicos, preexistentes, tendo em vista a inserção livre, consentida e consciente dos sujeitos e segmentos sociais no processo de construção do PMSB (figura abaixo).

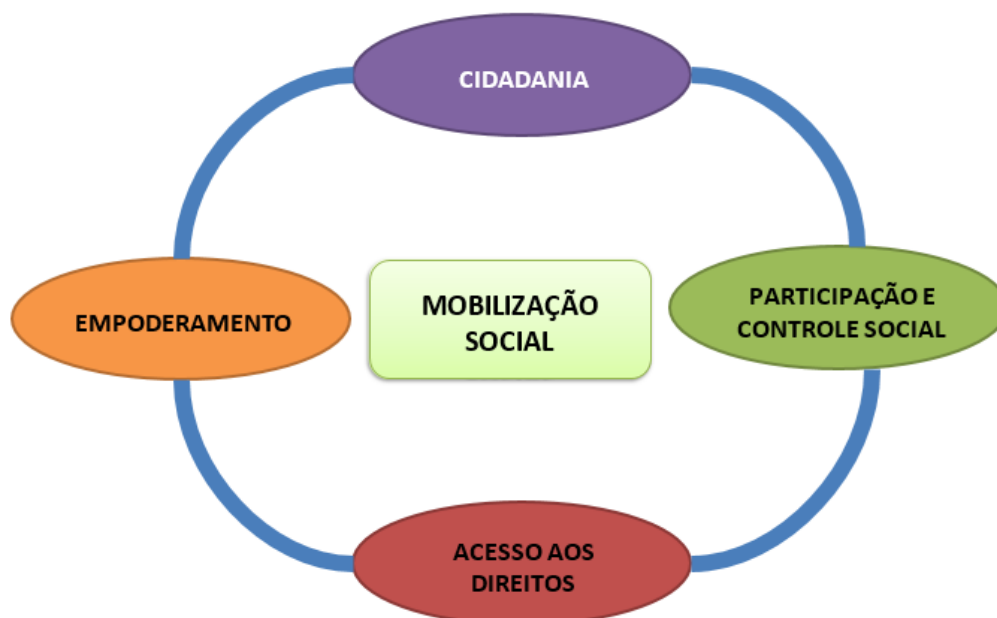


Figura 83 – Infográfico da Inserção da Mobilização Social no PMSB

5.1. 1ª. CONSULTA PÚBLICA

A primeira consulta pública ocorreu no dia 14/10/2.020, na sede da Câmara Municipal da cidade incluiu dois momentos: um de apresentação e outro de participação. Dessa forma, no primeiro a empresa consultora expôs a metodologia e o conteúdo do Plano de Trabalho e de Mobilização Social, além de informações gerais sobre o tema de saneamento básico da cidade. No segundo momento houve a convocação para a população se pronunciar com críticas e sugestões por meio de formulário impresso ou pela internet em site disponibilizado pela municipalidade.

Participaram do preenchimento do formulário 117 pessoas, das quais 101 inseriram informações sobre representatividade, distribuídos conforme segue:

Tabela 1

representação	quant. de pessoas
administração indireta	1
associação de moradores	1
empresa particular	1
ETEC	1
líder comunitário	1
municípe	67
OSC	3
PMJ	16
SAAE	10

Os temas priorizados durante a 1ª. Consulta Pública foram aproveitados ao longo da elaboração do PMSB.

Os resultados da aplicação do formulário eletrônico durante e após a 1ª Consulta Pública permitiram o levantamento de criticidades para as quais a equipe do levantamento de campo deu ênfase às observações recebidas. Esse material, embora meramente qualitativo, foi um importante indicador a ser aplicado durante a próxima etapa que é o Diagnóstico Técnico e Participativo do Plano.

5.2. 2ª. CONSULTA PÚBLICA

A segunda consulta pública ocorreu em maio de 2.022, nas dependências da Câmara Municipal. realizada após a construção do Diagnóstico e Prognóstico I. Teve por objetivo consolidar as intenções de melhoria dos sistemas de saneamento e aproveitar as indicações Plano Municipal de Saneamento Básico de Jacareí, 2020 a 2040

levantadas na 1ª Consulta Pública. Incluiu dois momentos: um de apresentação e outro de participação. Dessa forma, no primeiro a empresa consultora apresentou os produtos executados. No segundo momento houve a convocação para a população se pronunciar com críticas e sugestões por meio de formulário impresso ou pela internet em site disponibilizado pela municipalidade.

No portal disponibilizado, houve 7 (sete) manifestações discorrendo sobre conteúdos já abordados pelo material produzido.

5.3. AUDIÊNCIA PÚBLICA

O Relatório Preliminar do PMSB, foi previamente publicado nos canais de comunicação da Prefeitura de Jacareí a fim de apresentar o desfecho da associação dos estudos técnicos junto à participação social. Dessa forma, nessa última reunião pública, realizada no dia 11 de agosto do corrente ano, apresentaram-se em *Power Point* os principais destaques do Diagnóstico do PMSB e dos Prognósticos I e II, incluindo os Programas, Projetos e Ações.

Durante essa exposição, a população foi convidada a se pronunciar com críticas e sugestões por meio de formulário impresso ou pela internet em site disponibilizado pela municipalidade.

Tendo decorrido o prazo estipulado para o recebimento de contribuições por parte e não havendo contribuições da sociedade civil organizada, deu-se por encerrada a participação social.

APÊNDICE – GRUPO DE ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DO PMSB DE JACAREÍ

Prefeitura Municipal de Jacareí

Antonio Luiz Machado

Johny Victor da Silva Lima

José Maurício Faria Júnior

Luci Doná Cardoso

Milton Camillo

Ricardo Borges Buchaul

Rodrigo B.F. dos Santos

Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí

Alessandro Gustavo Da Silva

Eder Campos Oliveira

Eric dos Santos Burgomeister

Faridi Colares Mussi

Francisco Rabello de Araujo Junior

Gil Ribeiro da Silva

Henrique Micas Marcal

João Paulo Murilo M. Felipe Penha

Marcelo da Silva Jordão

Maria Aparecida Puls Garbin

Maria Carolina Rivoir Vivacqua

Reinaldo Jose Barcalobre Manoel

Rodolfo Barboza Garcia

Rodrigo Moreira Cursi

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE JACAREÍ-SP

ANEXO

ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO FLUXO DE CAIXA E DE CUSTOS PROJETADOS DA PPP



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	3
2. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO FLUXO DE CAIXA E DE CUSTOS PROJETADOS DA PPP	5
3. INSTRUMENTOS PARA A SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA NA GESTÃO DE RSU	11
3.1. SISTEMA TARIFÁRIO SEGUINDO O PRINCÍPIO DO POLUIDOR-PAGADOR	12
3.2. FINANCIAMENTO ATRAVÉS DE INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS INTERNACIONAIS	12
3.3. INCENTIVOS FISCAIS	13
3.4. INCLUSÃO DO ASPECTO SOCIOECONÔMICO	13
4. CONCLUSÕES.....	15
REFERÊNCIAS	17

1. APRESENTAÇÃO

O anexo visa demonstrar a capacidade de Jacareí em manter a sustentabilidade econômico-financeiro do Sistema Público de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (SPGIRS), sem, contudo, pretender esgotar ou atingir todas informações e modelagens necessárias para um estudo de viabilidade econômico-financeira completo. Nesse sentido, reforça-se que o objetivo deste item é apresentar uma introdução e avaliação dos dados fornecidos pelos gestores em consonância com o disposto no parágrafo terceiro do 51º artigo do Decreto Federal Nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022:

“Os planos municipais de gestão integrada e os planos intermunicipais de resíduos sólidos deverão demonstrar o atendimento ao disposto nos art. 29 e art. 35 da Lei nº 11.445, de 2007, quanto à sustentabilidade econômico-financeira decorrente da prestação de serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos e aos mecanismos de cobrança dos referidos serviços”

Cumpre destacar o texto dos referidos artigos citados acima:

“Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário, nos seguintes serviços:

(...)

II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, conforme o regime de prestação do serviço ou das suas atividades; e: (...)”

“As taxas ou as tarifas decorrentes da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos considerarão a destinação adequada dos resíduos coletados e o nível de renda da população da área atendida, de forma isolada ou combinada, e poderão, ainda, considerar: (...)”

Para tanto, deve-se considerar o disposto no “MANUAL ORIENTATIVO SOBRE A NORMA DE REFERÊNCIA Nº 1/ANA/2021” com base na Lei Federal Nº 5,172, de 25 de outubro de 1966, entendendo que o SPGIRS constitui prestação de serviços que pode ser individualizada, cabendo então a cobrança de taxa pelo serviço prestado aos municípios. Já o Sistema Público de Limpeza Urbana (SPLU) não constitui prestação de serviços que pode ser individualizada e, neste caso não se deve cobrar dos municípios, ficando sob responsabilidade do município arcar com tais custos.

Cabe ressaltar, que a apresentação dessas informações não será suficiente para elucidar todas as soluções possíveis ou ainda apresentar um estudo econômico de viabilidade, mas que apresentará informações sobre as soluções já adotadas no contrato vigente e sobre as ações previstas no próprio PMGIRS, bem como indicará o fortalecimento da taxa e da necessidade de um estudo socioeconômico que vise a implementação/atualização do próprio sistema taxativo.

2. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO FLUXO DE CAIXA E DE CUSTOS PROJETADOS DA PPP

As informações fornecidas pelo Poder Público de Jacareí foram utilizadas para a elaboração da Tabela 1 e Tabela 2 levando em conta os valores do contrato da PPP reajustados, mas não repactuados. Cumpre destacar o entendimento apresentado pelo Poder Público com base no referido Manual da ANA: i) SPGIRS composto pela coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada de Resíduos Sólidos Domiciliares e coleta e transporte de Resíduos Volumosos - Tipo III (coleta seletiva); e ii) SPLU, Resíduos Sólidos de Saúde (Classes A1 e E), coleta e transporte de Resíduos Volumosos - Tipo II (Prédios Públicos, Bags LEVs), varrição mecanizada e manual de vias e logradouros públicos, equipe de serviço gerais - Tipo I (capina, roçada, limpeza e retirada de resíduos de áreas verdes, raspagem de sarjetas e pintura de guias), equipe de serviço gerais - Tipo II (construção, revitalização, conservação e manutenção de praças e áreas degradadas) e equipe de serviço gerais - Tipo III (podas, supressão e remoção de árvores).

Tabela 1 - Custo anual do SPGIRS

Ano	População	Coleta, Transporte, Tratamento e Destinação Final de Resíduos Sólidos Domiciliares*	Coleta e Transporte de Resíduos Volumosos - Tipo III (Coleta Seletiva)*	Custo anual do SPGIRS*
2023	245.885	R\$ 57.566,63	R\$ 3.444,32	R\$ 61.010,95
2024	248.835	R\$ 58.395,58	R\$ 3.444,32	R\$ 61.839,89
2025	251.821	R\$ 59.236,46	R\$ 3.444,32	R\$ 62.680,78
2026	254.843	R\$ 60.089,49	R\$ 3.444,32	R\$ 63.533,80
2027	257.901	R\$ 60.954,78	R\$ 3.444,32	R\$ 64.399,09
2028	260.996	R\$ 61.832,53	R\$ 3.444,32	R\$ 65.276,85
2029	264.128	R\$ 62.722,91	R\$ 3.444,32	R\$ 66.167,23
2030	267.298	R\$ 63.626,11	R\$ 3.444,32	R\$ 67.070,42
2031	269.971	R\$ 64.542,34	R\$ 3.444,32	R\$ 67.986,66
2032	272.670	R\$ 65.471,76	R\$ 3.444,32	R\$ 68.916,07
2033	275.397	R\$ 66.414,54	R\$ 3.444,32	R\$ 69.858,85
2034	278.151	R\$ 67.370,91	R\$ 3.444,32	R\$ 70.815,23
2035	280.932	R\$ 68.341,05	R\$ 3.444,32	R\$ 71.785,36
2036	283.742	R\$ 69.325,16	R\$ 3.444,32	R\$ 72.769,48
2037	286.579	R\$ 70.323,45	R\$ 3.444,32	R\$ 73.767,77
2038	289.445	R\$ 71.336,12	R\$ 3.444,32	R\$ 74.780,43

* mil reais

Entende-se, neste estudo, como adequado incluir no SPGIRS toda a coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada de todos resíduos sólidos domiciliares, não apenas dos resíduos sólidos úmidos, como tem sido feito o cálculo atualmente pelo Poder Público.

Tabela 2 – Valoração dos custos oriundos dos serviços

Ano	População	RSS (Classes A1 e E) (mil reais)	Coleta e Transporte de Resíduos Volumosos - Tipo I (Pontos Viciados, LEVs)*	Coleta e Transporte de Resíduos Volumosos - Tipo II (Prédios Públicos, Bags LEVs)*	Varição Mecanizada de Vias e Logradouros Públicos*	Varição Manual de Vias e Logradouros Públicos*	Limpeza, Lavagem e Desinfecção de Vias após as Feiras Livres*	Equipe Serviço Gerais - Tipo I (capina, roçada, limpeza e retirada de resíduos de áreas verdes, raspagem de sarjetas e pintura de guias)*	Equipe Serviço Gerais - Tipo II (Construção, Revitalização, Conservação e Manutenção de praças e áreas degradadas)*	Equipe Serviço Gerais - Tipo III (Podas, Supressão e Remoção de Árvores)*	Custo anual do SPLU*
2023	245.885	R\$ 680,59	R\$ 8.743,30	R\$ 2.282,10	R\$ 3.414,55	R\$ 6.338,09	R\$ 1.953,39	R\$ 17.837,74	R\$ 5.108,22	R\$ 3.595,60	R\$ 49.953,58
2024	248.835	R\$ 690,39	R\$ 8.743,30	R\$ 2.282,10	R\$ 3.414,55	R\$ 6.338,09	R\$ 1.953,39	R\$ 17.837,74	R\$ 5.108,22	R\$ 3.595,60	R\$ 49.963,38
2025	251.821	R\$ 700,09	R\$ 8.743,30	R\$ 2.282,10	R\$ 3.414,55	R\$ 6.338,09	R\$ 1.953,39	R\$ 17.837,74	R\$ 5.108,22	R\$ 3.595,60	R\$ 49.973,08
2026	254.843	R\$ 710,17	R\$ 8.743,30	R\$ 2.282,10	R\$ 3.414,55	R\$ 6.338,09	R\$ 1.953,39	R\$ 17.837,74	R\$ 5.108,22	R\$ 3.595,60	R\$ 49.983,16
2027	257.901	R\$ 720,39	R\$ 8.743,30	R\$ 2.282,10	R\$ 3.414,55	R\$ 6.338,09	R\$ 1.953,39	R\$ 17.837,74	R\$ 5.108,22	R\$ 3.595,60	R\$ 49.993,38
2028	260.996	R\$ 730,76	R\$ 8.743,30	R\$ 2.282,10	R\$ 3.414,55	R\$ 6.338,09	R\$ 1.953,39	R\$ 17.837,74	R\$ 5.108,22	R\$ 3.595,60	R\$ 50.003,75
2029	264.128	R\$ 741,29	R\$ 8.743,30	R\$ 2.282,10	R\$ 3.414,55	R\$ 6.338,09	R\$ 1.953,39	R\$ 17.837,74	R\$ 5.108,22	R\$ 3.595,60	R\$ 50.014,28
2030	267.298	R\$ 751,96	R\$ 8.743,30	R\$ 2.282,10	R\$ 3.414,55	R\$ 6.338,09	R\$ 1.953,39	R\$ 17.837,74	R\$ 5.108,22	R\$ 3.595,60	R\$ 50.024,95
2031	269.971	R\$ 762,79	R\$ 8.743,30	R\$ 2.282,10	R\$ 3.414,55	R\$ 6.338,09	R\$ 1.953,39	R\$ 17.837,74	R\$ 5.108,22	R\$ 3.595,60	R\$ 50.035,78
2032	272.670	R\$ 773,78	R\$ 8.743,30	R\$ 2.282,10	R\$ 3.414,55	R\$ 6.338,09	R\$ 1.953,39	R\$ 17.837,74	R\$ 5.108,22	R\$ 3.595,60	R\$ 50.046,77
2033	275.397	R\$ 784,92	R\$ 8.743,30	R\$ 2.282,10	R\$ 3.414,55	R\$ 6.338,09	R\$ 1.953,39	R\$ 17.837,74	R\$ 5.108,22	R\$ 3.595,60	R\$ 50.057,91
2034	278.151	R\$ 796,21	R\$ 8.743,30	R\$ 2.282,10	R\$ 3.414,55	R\$ 6.338,09	R\$ 1.953,39	R\$ 17.837,74	R\$ 5.108,22	R\$ 3.595,60	R\$ 50.069,20
2035	280.932	R\$ 807,68	R\$ 8.743,30	R\$ 2.282,10	R\$ 3.414,55	R\$ 6.338,09	R\$ 1.953,39	R\$ 17.837,74	R\$ 5.108,22	R\$ 3.595,60	R\$ 50.080,67
2036	283.742	R\$ 819,31	R\$ 8.743,30	R\$ 2.282,10	R\$ 3.414,55	R\$ 6.338,09	R\$ 1.953,39	R\$ 17.837,74	R\$ 5.108,22	R\$ 3.595,60	R\$ 50.092,30
2037	286.579	R\$ 831,12	R\$ 8.743,30	R\$ 2.282,10	R\$ 3.414,55	R\$ 6.338,09	R\$ 1.953,39	R\$ 17.837,74	R\$ 5.108,22	R\$ 3.595,60	R\$ 50.104,11
2038	289.445	R\$ 843,08	R\$ 8.743,30	R\$ 2.282,10	R\$ 3.414,55	R\$ 6.338,09	R\$ 1.953,39	R\$ 17.837,74	R\$ 5.108,22	R\$ 3.595,60	R\$ 50.116,07

* mil reais

Entende-se como ponto a ser destacado o estudo da necessidade e viabilidade da ampliação das equipes operacionais para a coleta e transporte de resíduos volumosos dos Tipos I, II e III, além das equipes operacionais para a varrição mecanizada e manual de vias e logradouros públicos, limpeza e desinfecção após as férias livres e, por último, as equipes operacionais para os serviços gerais dos Tipos I, II e III. Esse destaque surge da análise crítica aos dados fornecidos, bem como vem em consonância com necessidades a serem levadas em conta nas etapas de revisão do plano e atualização do PPA – Plano Plurianual.

Ao analisar a Tabela 2 observa-se que o incremento anual dos custos ao longo do horizonte de planejamento é relativamente diminuto. Este fato expõe um sistema bem projetado com contrato com PPP atendendo as necessidades intrínsecas dos serviços de manejo e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos.

A partir da análise dos dados e das referências observadas, buscando-se alcançar o equilíbrio econômico-financeiro colocado como meta no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) em 2022: alcançar 75% do valor do custo do SPGIRS com a taxa repassada para os municípios (BRASIL, 2022), calculou-se o valor da taxa por unidade residencial ativa. A projeção é apresentada na Tabela 3, com isso, vislumbra-se que no horizonte do planejamento o valor de 75% do custo do SPGIRS seja repassado para os municípios.

Cumprir destacar a possibilidade do escalonamento desta cobrança ao longo do tempo, de modo que o encargo não se torne um valor substancial impactando as economias domiciliares. Para o cálculo da cobrança pelos serviços associados com o SPGIRS utilizou-se o dado oficial obtido do Poder Público com base em informações do SAAE: em Jacareí há 89.628 unidades ativas.

Tabela 3 – Projeção dos custos a serem repassados

Ano	População	Custo anual do SPGIRS*	Custo anual do plano de investimentos (reais)	Custo total final considerado para a cobrança pelo serviço*	Valor anual a ser repassado para cada unidade ativa (reais)
2023	245.885	R\$ 61.010,95	R\$ 0,00	R\$ 45.758,21	R\$ 510,53
2024	248.835	R\$ 61.839,89	R\$ 75.000,00	R\$ 46.454,92	R\$ 518,31
2025	251.821	R\$ 62.680,78	R\$ 10.000,00	R\$ 47.020,58	R\$ 524,62
2026	254.843	R\$ 63.533,80	R\$ 10.000,00	R\$ 47.660,35	R\$ 531,76
2027	257.901	R\$ 64.399,09	R\$ 10.000,00	R\$ 48.309,32	R\$ 539,00
2028	260.996	R\$ 65.276,85	R\$ 10.000,00	R\$ 48.967,64	R\$ 546,34
2029	264.128	R\$ 66.167,23	R\$ 10.000,00	R\$ 49.635,42	R\$ 553,79
2030	267.298	R\$ 67.070,42	R\$ 10.000,00	R\$ 50.312,82	R\$ 561,35
2031	269.971	R\$ 67.986,66	R\$ 10.000,00	R\$ 50.999,99	R\$ 569,02
2032	272.670	R\$ 68.916,07	R\$ 10.000,00	R\$ 51.697,05	R\$ 576,80
2033	275.397	R\$ 69.858,85	R\$ 10.000,00	R\$ 52.404,14	R\$ 584,68
2034	278.151	R\$ 70.815,23	R\$ 10.000,00	R\$ 53.121,42	R\$ 592,69
2035	280.932	R\$ 71.785,36	R\$ 10.000,00	R\$ 53.849,02	R\$ 600,81
2036	283.742	R\$ 72.769,48	R\$ 10.000,00	R\$ 54.587,11	R\$ 609,04
2037	286.579	R\$ 73.767,77	R\$ 10.000,00	R\$ 55.335,83	R\$ 617,39
2038	289.445	R\$ 74.780,43	R\$ 10.000,00	R\$ 56.095,32	R\$ 625,87

* mil reais

Cumprir destacar alguns aspectos associados com os cálculos empregados na obtenção do valor a ser repassado aos municípios no horizonte do planejamento para que o município de Jacareí atinja a sustentabilidade econômico-financeira: i) os valores necessários para o Plano de Investimento devem ser mais bem estudados em momento oportuno, podendo ser inclusive realizada pela equipe do Poder Público; ii) estudar como aplicar as taxas sociais com valores coerentes com as classes sociais encontradas em cada unidade ativa.

3. INSTRUMENTOS PARA A SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA NA GESTÃO DE RSU

Ao observar elementos que podem contribuir para que uma PPP seja, de fato, uma parceria, Lima (2023) apresenta o Quadro 1 com propostas de estratégias para sucesso das PPPs voltadas ao gerenciamento de RSU abrangendo os seguintes eixos temáticos:

1. Concepção e contratação responsáveis,
2. Participação Cidadã e Cultura Organizacional,
3. Regulação e Supervisão, e
4. Sustentabilidade e equilíbrio financeiros

Quadro 1 – Propostas de estratégias para sucesso das PPPs voltadas ao gerenciamento de RSU

EIXO ESTRATÉGICO	AÇÕES PROPOSTAS
Concepção e contratação responsáveis	Incentivos de desempenho ambiental na concepção
	Contratos com responsabilidades bem definidas
	Incorporar elementos técnicos na concepção
	Contratos com transparência
	Contratos com principal objetivo minimização de rejeitos
	Estudos de viabilidade extensivos
	Facilitação dos procedimentos de licenciamento
	Maior rigidez nos procedimentos de licenciamento
Participação Cidadã e Cultura Organizacional	Estrutura clara de governança
	Arranjo tripartite incluindo a população
	Capacitação dos gestores
	Atualização de leis e regulamentos
	Integração e fortalecimento da coleta seletiva por cooperativas
	Agência facilitadora
	Redução de processos burocráticos
	Participação cidadã
Conselho gestor participativo para resolução de conflitos	
Regulação e Supervisão	Instituição Reguladora
	Monitoramento do contrato
	Instrumentos de controle institucional
Sustentabilidade e equilíbrio financeiros	Sistema tarifário que siga o princípio do poluidor-pagador
	Financiamento através de instituições financeiras internacionais
	Incentivos fiscais

Fonte: LIMA (2023)

Neste sentido, destacam-se as ações vinculadas ao quarto eixo – Sustentabilidade e equilíbrio financeiros:

- i. Sistema tarifário que siga o princípio do poluidor-pagador
- ii. Financiamento através de instituições financeiras internacionais
- iii. Incentivos fiscais

3.1.SISTEMA TARIFÁRIO SEGUINDO O PRINCÍPIO DO POLUIDOR-PAGADOR

O princípio do poluidor-pagador é um pilar fundamental na sustentabilidade financeira da gestão de resíduos sólidos urbanos em um município com uma Parceria Público-Privada (PPP). Esse princípio estabelece que aqueles que geram resíduos devem arcar com os custos associados à sua gestão e destinação. Portanto, um sistema tarifário alinhado a esse princípio implica em tarifas que refletem diretamente a quantidade e natureza dos resíduos produzidos pelos usuários.

A importância desse sistema reside na justiça distributiva dos custos, onde os grandes geradores de resíduos, sejam eles indivíduos ou empresas, assumem a responsabilidade financeira pelos impactos ambientais que provocam. Isso não apenas viabiliza a sustentabilidade financeira do sistema, mas também incentiva práticas de redução, reutilização e reciclagem, alinhando os interesses econômicos com os objetivos ambientais.

Para que este princípio seja adotado de forma efetiva, reforça-se a importância de um sistema de controle e fiscalização, bem como um sistema de dados atualizados periodicamente. Pode ser interessante, também, o diálogo com o órgão ambiental estadual (CETESB) para identificação de potenciais geradores.

3.2.FINANCIAMENTO ATRAVÉS DE INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS INTERNACIONAIS

Recorrer a instituições financeiras internacionais para o financiamento de projetos de gestão de resíduos sólidos urbanos em uma PPP é uma estratégia que pode trazer benefícios significativos. A importância do financiamento internacional reside na obtenção de recursos substanciais para infraestrutura, tecnologias avançadas e melhores práticas de gestão, que podem ultrapassar as capacidades financeiras locais.

Além de oferecer recursos substanciais, o financiamento internacional muitas vezes é acompanhado de orientações técnicas especializadas e padrões globais de excelência. Isso não só eleva a qualidade da gestão de resíduos, mas também contribui para a sustentabilidade ambiental e social. Contudo, é fundamental garantir que os termos e condições desses financiamentos estejam alinhados com os interesses e capacidades locais, evitando encargos financeiros excessivos no longo prazo.

3.3. INCENTIVOS FISCAIS

A implementação de incentivos fiscais é uma estratégia eficiente para promover práticas sustentáveis na gestão de resíduos sólidos urbanos em um contexto da PPP. Tais incentivos podem incluir redução de impostos para empresas que adotam práticas de produção mais limpas, investimentos em tecnologias sustentáveis e programas de reciclagem, entre outras iniciativas ambientalmente amigáveis.

A importância dos incentivos fiscais está na capacidade de mobilizar o setor privado e os cidadãos na direção de comportamentos mais sustentáveis. Ao reduzir os encargos tributários para empresas que adotam práticas ecoeficientes, o município cria um ambiente propício para a inovação e investimentos no setor de gestão de resíduos. Isso não apenas fortalece a sustentabilidade financeira da PPP, mas também alinha os interesses econômicos com os objetivos ambientais de longo prazo. Destaca-se que o município de Jacareí pode caminhar, estrategicamente, em direção à vocação para inovação e tecnologia.

3.4. INCLUSÃO DO ASPECTO SOCIOECONÔMICO

Outro elemento importante para assegurar a inclusão do aspecto socioeconômico nesta avaliação é a adoção do pagamento pelos serviços, visando à criação de um sistema financeiramente equilibrado com o uso de subsídio cruzado e/ou a implementação de tarifas/taxas sociais.

O subsídio cruzado consiste na prática de cobrar tarifas mais elevadas para certos segmentos de usuários (municípios ou entidades privadas) ou áreas que possuem maior capacidade de pagamento, a fim de subsidiar serviços essenciais para comunidades com menor poder aquisitivo. No contexto da gestão de resíduos sólidos, isso implica que as áreas mais privilegiadas contribuam financeiramente de forma proporcionalmente maior, subsidiando, assim, a coleta e tratamento em regiões economicamente desfavorecidas. Essa abordagem promove a equidade social, garantindo que todos os cidadãos tenham acesso aos serviços de gestão de resíduos, independentemente de sua situação econômica. Além disso, contribui para a viabilidade financeira do sistema como um todo, uma vez que a receita gerada em áreas mais abastadas compensa os custos associados à prestação de serviços em regiões menos favorecidas.

A implementação de tarifas ou taxas sociais consiste na adoção de estratégias que consideram a capacidade de pagamento dos usuários. Essa abordagem leva em conta fatores socioeconômicos, como renda familiar, para determinar a tarifa a ser aplicada. Dessa forma, a população de menor poder aquisitivo paga tarifas mais acessíveis, enquanto aqueles com maior capacidade contribuem proporcionalmente mais.

A tarifa/taxa social contribui para a equidade e a justiça social, garantindo que a prestação de serviços de gestão de resíduos seja acessível a todos os estratos sociais. Além disso, essa prática favorece a aceitação pública das políticas, reduzindo resistências por parte da comunidade. Enquanto o subsídio cruzado enfoca as disparidades de renda entre diferentes regiões ou grupos de usuários, a taxa social concentra-se nas diferenças de renda dentro de uma mesma região ou comunidade.

4. CONCLUSÕES

Em face dos desafios crescentes relacionados à gestão de resíduos sólidos urbanos, a busca pela sustentabilidade financeira torna-se imperativa para garantir a continuidade e eficácia dos serviços prestados. A implementação de estratégias como o pagamento pelos serviços, ancorado em subsídio cruzado e tarifas sociais, emerge como um alicerce crucial para essa sustentabilidade, promovendo equidade social e distribuição justa dos custos associados.

Em síntese, a combinação de um sistema tarifário baseado no princípio do poluidor-pagador, o financiamento de instituições financeiras internacionais e a implementação de incentivos fiscais pode criar um arcabouço robusto para a sustentabilidade financeira na gestão de resíduos sólidos urbanos em municípios com PPP, promovendo a eficácia operacional, a equidade financeira e a proteção ambiental.

A prática do subsídio cruzado, ao cobrar tarifas diferenciadas com base na capacidade de pagamento de diferentes áreas ou grupos de usuários, não apenas propicia um equilíbrio financeiro, mas também fortalece a coesão social, assegurando que comunidades mais vulneráveis tenham acesso a serviços essenciais. Essa abordagem, embasada em princípios de solidariedade, é vital para superar disparidades econômicas e garantir a universalidade na oferta de serviços de gestão de resíduos.

A introdução de tarifas sociais, considerando aspectos socioeconômicos como a renda familiar, representa um passo adicional na promoção da justiça social. Ao ajustar as tarifas de acordo com a capacidade financeira dos usuários, esse mecanismo não apenas torna os serviços acessíveis a todos os estratos sociais, mas também fortalece a aceitação pública das políticas implementadas.

Em um cenário em que o contrato para a gestão de resíduos sólidos urbanos assume a forma de uma Parceria Público-Privada (PPP), a necessidade de um estudo aprofundado na definição dos valores das taxas é ainda mais premente. Uma abordagem minuciosa, levando em conta não apenas a viabilidade econômica, mas também os impactos sociais, é essencial para a construção de uma parceria duradoura e benéfica para todas as partes envolvidas.

Dessa forma, a busca pela sustentabilidade financeira na gestão de resíduos sólidos urbanos não deve ser encarada apenas como uma necessidade operacional, mas como um compromisso com a equidade, a justiça social e a preservação do meio ambiente. A integração efetiva de subsídio cruzado, tarifas sociais e estudos criteriosos

na definição de taxas em contratos de PPP constitui um caminho promissor para construir comunidades mais sustentáveis, resilientes e equitativas.

REFERÊNCIAS

BRASIL, MMA - **Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares** / coordenação de André Luiz Felisberto França... [et. al.]. – Brasília, DF: MMA, 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 3 ago.2010.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento**. Brasília. 2006.

LIMA, Túlio Queijo de. **As Parcerias Público-Privadas (PPP) voltadas ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: estratégias e desafios**. 2023. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2023. doi:10.11606/T.18.2023.tde-06112023-094434.