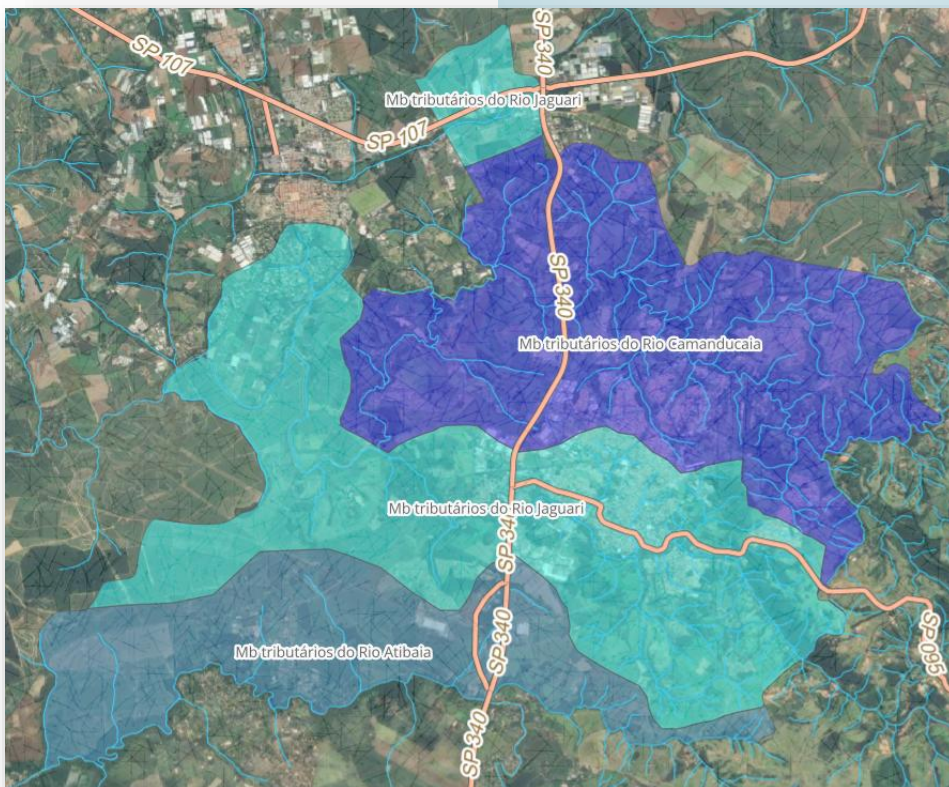


Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS



Produto 3:

Prognósticos e alternativas para universalização, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas do PMSB e do PMGIRS

Outubro/2025
Contrato nº 019/2024

Revisão do PMSB e PMGIRS
Jaguariúna/SP

Concorrência nº 042/2023
Procedimento Licitatório nº 507/2023
Contrato nº 019/2024
Ordem de Serviço - 20/06/2024



COMITÊS PCJ



Revisão	Data	Atendimento
4		
3		
2		
1	16/10/2025	Emissão após análise no FEHIDRO
0	10/09/2025	Emissão Inicial - VERSÃO PRELIMINAR PARA ANÁLISE

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	19
2.	PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS.....	20
3.	DIRETRIZES DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO.....	25
4.	OBJETIVO GERAL	26
5.	PROGNÓSTICO – INFRAESTRUTURA DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	27
5.1.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	27
5.2.	DEMANDA ANUAL DE ÁGUA PARA A ÁREA DE PLANEJAMENTO	27
5.3.	PRINCIPAIS MANANCIAIS (SUPERFICIAIS E/OU SUBTERRÂNEOS) PASSÍVEIS DE SEREM UTILIZADOS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA DE PLANEJAMENTO	36
5.4.	ESCOLHA DE MANANCIAIS PARA ATENDER A ÁREA DE PLANEJAMENTO	41
5.5.	PLANTA O “LAYOUT” DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COM INDICAÇÃO DAS PRINCIPAIS UNIDADES QUE COMPÕEM O SISTEMA (MANANCIAL, CAPTAÇÃO, LINHAS ADUTORAS, ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA)	42
5.6.	METAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROPOSTAS AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO	46
5.7.	ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO VISANDO À MELHORIA DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS: ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	63
5.8.	PLANO DE EXECUÇÃO PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTOS DE ÁGUA	88
5.9.	AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE PARA A SUSTENTAÇÃO ECONÔMICA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	88
5.10.	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	90
5.11.	PREVER EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	91
6.	PROGNÓSTICO – INFRAESTRUTURA DE SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	95
6.1.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	95

6.2.	VAZÃO DE ESGOTOS AO LONGO DOS 20 ANOS APÓS O INÍCIO DA OCUPAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO	95
6.3.	APRESENTAR EM PLANTA O LAYOUT DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, COM INDICAÇÃO DO TRAÇADO DOS INTERCEPTORES PRINCIPAIS E DA LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	98
6.4.	METAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROPOSTAS AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO	102
6.5.	ESTUDOS DE ALTERNATIVAS PARA SISTEMAS DE ESGOTAMENTO INDIVIDUAL OU COLETIVO	114
6.6.	COMPARAR AS ALTERNATIVAS DE TRATAMENTO LOCAL DOS ESGOTOS (NA BACIA), OU CENTRALIZADO (FORA DA BACIA, UTILIZANDO ALGUMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS EM CONJUNTO COM OUTRA ÁREA), JUSTIFICANDO A ABORDAGEM SELECIONADA	122
6.7.	ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO VISANDO A MELHORIA DAS CONDIÇÕES DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO	140
6.8.	ESTIMATIVAS DE CARGA E CONCENTRAÇÃO DE DBO E COLIFORMES FECAIS (TERMOTOLERANTES) AO LONGO DOS ANOS DECORRENTES DOS ESGOTOS GERADOS E TRATADOS	156
6.9.	PLANO DE EXECUÇÃO PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	174
6.10.	AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE PARA A SUSTENTAÇÃO ECONÔMICA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	174
6.11.	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	176
6.12.	PREVER EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	177
7.	PROGNÓSTICO - INFRAESTRUTURA DE SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	181
7.1.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	181
7.2.	DIRETRIZES PARA O CONTROLE DE ESCOAMENTOS NA FONTE	181
7.3.	DIRETRIZES PARA O TRATAMENTO DE FUNDOS DE VALE.....	190
7.4.	ELABORAR PROPOSTA DE MEDIDAS MITIGADORAS PARA OS PRINCIPAIS IMPACTOS IDENTIFICADOS.....	205

7.5.	METAS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS PROPOSTAS AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO	212
7.6.	ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO VISANDO A MELHORIA DAS CONDIÇÕES DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA	219
7.7.	PLANO DE EXECUÇÃO PARA O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA	234
7.8.	AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE PARA A SUSTENTAÇÃO ECONÔMICA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA	235
7.9.	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA NO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA	236
7.10.	PREVER EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	237
8.	PROGNÓSTICO – INFRAESTRUTURA DE SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	246
8.1.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	246
8.2.	PRODUÇÃO DE LIXO E PERCENTUAIS DE ATENDIMENTO PELO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA	246
8.3.	ESTIMATIVAS ANUAIS DOS VOLUMES DE PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS CLASSIFICADOS EM (I) TOTAL, (II) RECICLADO, (III) COMPOSTADO, (IV) ATERRO, (V) INCINERADO E, (VI) LOGÍSTICA REVERSA	252
8.4.	AS ESTIMATIVAS ANUAIS DOS VOLUMES DE PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS FORAM PREVISTAS PARA OS RSD (RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES); RCC (RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL); RSV (RESÍDUOS SÓLIDOS VOLUMOSOS); RSS (RESÍDUOS SÓLIDOS DA SAÚDE) E RESÍDUOS DE SANEAMENTO, DE ACORDO COM AS TAXAS PREVISTAS NO ITEM 8.1 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..	252
8.5.	FORMAS DE COLETA E TRANSPORTE DOS RESÍDUOS, INCORPORANDO CONCEITOS DE MINIMIZAÇÃO NA FONTE, VISANDO O CONCEITO DE GERENCIAMENTO SUSTENTÁVEL.....	262
8.6.	CRITÉRIOS PARA PONTOS DE APOIO AO SISTEMA DE LIMPEZA NOS DIVERSOS SETORES DA ÁREA DE PLANEJAMENTO	264
8.7.	ESTABELECE CRITÉRIOS DE ESCOLHA DA ÁREA PARA LOCALIZAÇÃO DO BOTA-FORA DOS RESÍDUOS INERTES (EXCEDENTE DE TERRA DOS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM, ENTULHOS ETC.) GERADOS, TANTO DA FASE DE INSTALAÇÃO (IMPLANTAÇÃO DE INFRAESTRUTURA), COMO DE OPERAÇÃO (CONSTRUÇÃO DE IMÓVEIS ETC)	271

8.8.	CRITÉRIOS DE ESCOLHA DE ÁREA PARA DISPOSIÇÃO FINAL (ATERRO SANITÁRIO) NA ÁREA DE PLANEJAMENTO OU USANDO ATERRO JÁ EXISTENTE NA REGIÃO. NESTE ÚLTIMO CASO, CALCULAR QUAL O PERCENTUAL DO VOLUME DIÁRIO ATERRADO QUE SERÁ REPRESENTADO PELO VOLUME DE RESÍDUOS GERADOS NA ÁREA DE PLANEJAMENTO (ANO 20)	273
8.9.	PLANTA DE SITUAÇÃO DOS DESTINOS FINAIS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E ITINERÁRIO ..	282
8.10.	METAS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA PROPOSTAS AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO	288
8.11.	ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO VISANDO A MELHORIA DAS CONDIÇÕES DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA	307
8.12.	PLANO DE EXECUÇÃO PARA O SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA	330
8.13.	AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE PARA A SUSTENTAÇÃO ECONÔMICA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA	331
8.14.	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA NO SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA	332
8.15.	PREVER EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	340
9.	PROGNÓSTICO INSTITUCIONAL	344
9.1.	MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO DAS POLÍTICAS, PROGRAMAS E PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO COM AS DE OUTROS SETORES CORRELACIONADOS (SAÚDE, HABITAÇÃO, MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS, EDUCAÇÃO) VISANDO A EFICÁCIA, A EFICIÊNCIA E A EFETIVIDADE DAS AÇÕES PRECONIZADAS	344
9.2.	ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS	347
9.3.	PROCEDIMENTOS E MECANISMOS PARA A COMPATIBILIZAÇÃO COM AS POLÍTICAS E OS PLANOS NACIONAL E ESTADUAL DE SANEAMENTO E DE RECURSOS HÍDRICOS	361
9.4.	VIABILIDADE SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS	366
9.5.	METAS INSTITUCIONAIS PROPOSTAS AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO .	378
9.6.	PLANO DE EXECUÇÃO PARA O SISTEMA DOS COMPONENTES INTEGRADOS AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO	382
9.7.	AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE PARA A SUSTENTAÇÃO ECONÔMICA DA GESTÃO DOS SERVIÇOS	383

9.8.	MODELOS E ESTRATÉGIAS DE FINANCIAMENTO DOS SUBSÍDIOS NECESSÁRIOS À UNIVERSALIZAÇÃO, INCLUSIVE QUANTO AOS SERVIÇOS QUE NÃO SERÃO COBERTOS POR TAXAS OU TARIFAS	384
10.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	395
11.	ANEXO 01 - PLANO DE AÇÕES DO COMPONENTE: ABASTECIMENTO DE ÁGUA	397
12.	ANEXO 02 - PLANO DE AÇÕES DO COMPONENTE: ESGOTAMENTO SANITÁRIO	400
13.	ANEXO 03 - PLANO DE AÇÕES DO COMPONENTE: MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA.....	403
14.	ANEXO 04 - PLANO DE AÇÕES DO COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA.....	405
15.	ANEXO 05 - PLANO DE AÇÕES DOS COMPONENTES DE SANEAMENTO INTEGRADOS.....	409

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: PROJEÇÃO POPULACIONAL.....	21
FIGURA 2: ESQUEMA DE CAPTAÇÃO SUPERFICIAL – RIO JAGUARI.....	37
FIGURA 3: ESQUEMA DE CAPTAÇÃO SUPERFICIAL – RIO CAMANDUCAIA MIRIM.....	38
FIGURA 4: FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAGUARIÚNA – JULHO/2025	43
FIGURA 5: LOCALIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS DO SAA DE JAGUARIÚNA (MAIORES INFORMAÇÕES VERIFICAR O QUADRO 18, PÁGINA 45)	44
FIGURA 6: COMPORTAMENTO DO ÍNDICE DE INTERMITÊNCIA DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM RELAÇÃO AO VALOR DE EXCELÊNCIA $\leq 67\%$ PREVISTO NA NORMA DE REFERÊNCIA ANA Nº 9/2024.....	59
FIGURA 7: ADUTORAS A SEREM IMPLANTADAS E/OU SUBSTITUÍDAS.....	74
FIGURA 8: LOCALIZAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS FAZENDA DA BARRA E VILA SÃO JOSÉ	75
FIGURA 9: ORGANOGRAMA DOS RESPONSÁVEIS PELO PLANO DE AÇÃO EM EMERGÊNCIAS...	93
FIGURA 10: PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE ESGOTO AO LONGO DOS ANOS	98
FIGURA 11: ESQUEMA HIDRÁULICO DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO DA BACIA DO RIO CAMANDUCAIA	99
FIGURA 12: SITUACIONAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA BACIA DO RIO JAGUARI.....	100
FIGURA 13: ESQUEMA HIDRÁULICO DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO DA BACIA DO RIO JAGUARI	101
FIGURA 14: COMPORTAMENTO DO ÍNDICE DE INTERMITÊNCIA DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM RELAÇÃO AO VALOR DE EXCELÊNCIA PREVISTO NA NORMA DE REFERÊNCIA ANA Nº 9/2024	110
FIGURA 15: COMPORTAMENTO DO ÍNDICE DE DURAÇÃO MÉDIA DOS REPAROS DE EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTO (HORAS/REPARO).....	111
FIGURA 16: COMPORTAMENTO DO ÍNDICE DE RECLAMAÇÕES DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (RECLAMAÇÕES/100 ECONOMIAS ATIVAS)	113
FIGURA 17: ESPACIALIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ATUAL EM JAGUARIÚNA	117
FIGURA 18: ESCOAMENTO SUPERFICIAL DAS ÁGUAS PLUVIAIS PRÉ E PÓS URBANIZAÇÃO	182
FIGURA 19: RESERVATÓRIO DE DETENÇÃO NA FONTE	183
FIGURA 20: HIDROGRAMAS TÍPICOS DE PEQUENAS ÁREAS URBANAS, ONDE O TEMPO DE CONCENTRAÇÃO É MUITO PEQUENO.....	184

FIGURA 21: DISPOSITIVOS DE INFILTRAÇÃO NO LOTE.....	185
FIGURA 22: MODELO DE RESERVATÓRIO DE DETENÇÃO, RETENÇÃO OU INFILTRAÇÃO.....	187
FIGURA 23: ZONEAMENTO DAS ÁREAS INUNDÁVEIS	193
FIGURA 24: ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL EM JAGUARIÚNA.....	194
FIGURA 25: PORTARIA Nº 1291/2024	196
FIGURA 26: PARQUE LINEAR DO RIO JAGUARI EXISTENTE ATÉ O MOMENTO	199
FIGURA 27: PARQUE LINEAR DO RIO JAGUARI.....	200
FIGURA 28: PARQUE LINEAR PRÓXIMO À PONTE DA MARIA FUMAÇA	200
FIGURA 29: PARQUE LINEAR PLACA INFORMATIVA DE TRAVESSIA DE ANIMAIS SILVESTRES	201
FIGURA 30: QUIOSQUE	201
FIGURA 31: PONTE DE 1875 NA RUA JOSÉ DIAS.....	201
FIGURA 32: PROJETOS DE PARQUES LINEARES PARA JAGUARIÚNA	202
FIGURA 33: LOCALIZAÇÃO DO PARQUE LINEAR DO RIO CAMANDUCAIA	203
FIGURA 34: APP DO RIO CAMANDUCAIA NO LOCAL DO PARQUE LINEAR.....	204
FIGURA 35: APP NA PONTE DA RUA MARANHÃO – INÍCIO DO PARQUE LINEAR.....	205
FIGURA 36: APP NA SECRETARIA DE OBRAS	205
FIGURA 37: MAPA DE VULNERABILIDADE À EROSÃO HÍDRICA EM JAGUARIÚNA	207
FIGURA 38: AÇÕES PRIORITÁRIAS DO PLANO MUNICIPAL DE CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA NO MEIO RURAL EM JAGUARIÚNA	208
FIGURA 39: ESPACIALIZAÇÃO DAS DEMANDAS POR EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS	221
FIGURA 40: DETALHE GENÉRICO DE UM POÇO DE INFILTRAÇÃO	225
FIGURA 41: RECEITAS E DESPESAS MUNICIPAIS	235
FIGURA 42: LOCALIZAÇÃO DOS POSTOS DE MONITORAMENTO NOS RIOS: CAMANDUCAIA E JAGUARI (EM JAGUARIÚNA) E ATIBAIA (EM CAMPINAS)	238
FIGURA 43: POSTO 50 - RIO CAMANDUCAIA EM DAL BO (D3-044T / 3D-001T) - LAT/LON: -22.675555/-46.967555.....	238
FIGURA 44: POSTO 49 - RIO JAGUARÍ EM JAGUARIÚNA (D3-045T / 3D-008T) - LAT/LON : -22.703038/-46.999848	239
FIGURA 45: POSTO 59 - RIO ATIBAIA EM DESEMBARGADOR FURTADO (D3-055T / 3D- 003T) LAT/LON: -22.7755556/-46.9933333	239
FIGURA 46: PERCENTUAL DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM JAGUARIÚNA	254

FIGURA 47: PERCENTUAL DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM JAGUARIÚNA	254
FIGURA 48: LAYOUT DO ECOPONTO PREVISTO PARA JAGUARIÚNA.....	267
FIGURA 49: PLANEJAMENTO DAS FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE ATERROS SANITÁRIOS TÍPICOS.	281
FIGURA 50: VIDA ÚTIL DOS ATERROS URBANOS – IQR.....	282
FIGURA 51: INFRAESTRUTURA DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM JAGUARIÚNA E DESTINAÇÕES FINAIS	283
FIGURA 52: ROTAS ALTERNATIVAS DO TRANSBORDO DE JAGUARIÚNA PARA O ATERRO SANITÁRIO DA ORIZON MEIO AMBIENTE S.A., EM PAULÍNIA/SP.....	284
FIGURA 53: ROTAS ALTERNATIVAS DO TRANSBORDO DE JAGUARIÚNA PARA O ATERRO SANITÁRIO DA CTR CONCHAL AMBIENTAL LTDA., EM CONCHAL/SP.....	284
FIGURA 54: ROTAS ALTERNATIVAS DO TRANSBORDO DE JAGUARIÚNA PARA O ATERRO SANITÁRIO DA UTGR AMERICANA AMBIENTAL LTDA., EM AMERICANA/SP	285
FIGURA 55: ROTAS ALTERNATIVAS DO ECOPONTO SANTA MERCEDES PARA A ÁREA DE TRANSBORDO E TRIAGEM DE RCC E VOLUMOSOS.....	285
FIGURA 56: ROTAS ALTERNATIVAS DA ÁREA DE TRANSBORDO E TRIAGEM DE RCC E VOLUMOSOS PARA O ATERRO DE INERTES NA CSO AMBIENTAL DE SALTO SPE S/A EM SALTO, SP.....	286
FIGURA 57: ROTAS ALTERNATIVAS DO HOSPITAL MUNICIPAL DE JAGUARIÚNA PARA SILCON AMBIENTAL LTDA, NA CIDADE DE PAULÍNIA	287
FIGURA 58: ROTAS ALTERNATIVAS DA ETE CAMANDUCAIA EM JAGUARIÚNA PARA USINA DE COMPOSTAGEM EM UGL DA CEPROL — CENTRAL DE PROCESSAMENTO DE RESÍDUOS EIRELI ME, LOCALIZADA NO SÍTIO SAGITÁRIO, S/N, BAIRRO: SANTO ANTÔNIO SAPEZEIRO EM SANTA BÁRBARA D'OESTE, SP	287
FIGURA 59: HISTÓRICO DA TAXA DE MATERIAL RECOLHIDO PELA COLETA SELETIVA (EXCETO MAT. ORGÂNICA) EM RELAÇÃO À QUANTIDADE TOTAL COLETADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS.....	289
FIGURA 60: MASSA PER CAPITA DE RESÍDUOS DOMICILIARES E PÚBLICOS.....	292
FIGURA 61: RECUPERAÇÃO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS E QUANTIDADE DE ASSOCIADOS AO LONGO DOS ANOS	295
FIGURA 62: ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - APA PIRACICABA / JUQUERI MIRIM - ÁREA II – MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA	312
FIGURA 63: LOCAIS PLANEJADOS PARA DISPOSIÇÃO DOS ECOPONTOS EM JAGUARIÚNA	324
FIGURA 64: PONTO DE DESCARTE IRREGULAR COM POUCOS RESÍDUOS.....	334

FIGURA 65: PONTO VICIADO DE DESCARTE IRREGULAR DE GRANDE IMPACTO COM CAÇAMBA CHEIA E DIVERSOS RESÍDUOS NAS PROXIMIDADES	334
FIGURA 66: PONTO DE DESCARTE IRREGULAR CAÇAMBA VAZIA E RESÍDUOS DEPOSITADOS AO REDOR DESTA	335
FIGURA 67: ESPACIALIZAÇÃO DOS PONTOS VICIADOS DE DESCARTE IRREGULAR EM JAGUARIÚNA EM OUTUBRO/2024	338
FIGURA 68: PROCESSO ADMINISTRATIVO.....	344

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: DADOS HISTÓRICOS POPULACIONAIS	20
QUADRO 2: PROJEÇÃO POPULACIONAL	21
QUADRO 3: DEMANDAS DE EMPREENDIMENTOS EM IMPLANTAÇÃO, APROVAÇÃO OU PROTOCOLADOS	22
QUADRO 4: PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS	24
QUADRO 5: PRODUÇÃO NECESSÁRIA.....	28
QUADRO 6: RESERVAÇÃO NECESSÁRIA TOTAL	30
QUADRO 7: DISPONIBILIDADE HÍDRICA – OFERTA X DEMANDA	33
QUADRO 8: BOMBEAMENTO DE ÁGUA BRUTA – OFERTA X DEMANDA	34
QUADRO 9: ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA – OFERTA X DEMANDA.....	34
QUADRO 10: TRATAMENTO DE ÁGUA – OFERTA X DEMANDA.....	35
QUADRO 11: VAZÕES – POSTOS DE MONITORAMENTO - DAEE	38
QUADRO 12: PRECIPITAÇÃO MÉDIA - DAEE	38
QUADRO 13: VAZÃO MÉDIA DE LONGO PERÍODO	39
QUADRO 14: VAZÕES MÍNIMAS COM PERMANÊNCIA VARIÁVEL	39
QUADRO 15: VAZÕES MÍNIMAS COM 7 DIAS DE DURAÇÃO E PERÍODO DE RETORNO T	39
QUADRO 16: CAPTAÇÃO SUPERFICIAL – VAZÕES OUTORGADAS X Q7,10 NO PONTO DE CAPTAÇÃO	40
QUADRO 17: FAIXAS DE VAZÃO DOS AQUIFEROS POR SUB-BACIA	41
QUADRO 18: LEGENDA E LOCALIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS APRESENTADAS NA FIGURA 5 ...	45
QUADRO 19: ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA.....	47
QUADRO 20: CONSUMO MÉDIO PER CAPITA DE ÁGUA – 2010 A 2023.....	49
QUADRO 21: METAS DE DIMINUIÇÃO DO CONSUMO TOTAL MÉDIO PER CAPITA DE ÁGUA....	49
QUADRO 22: METAS - PLANO DAS BACIAS PCJ 2020 A 2035.....	50
QUADRO 23: ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO AO LONGO DOS ANOS EM JAGUARIÚNA.	51
QUADRO 24: METAS DE PERDAS TOTAIS DE ÁGUA NA DISTRIBUIÇÃO	51
QUADRO 25: ÍNDICE DE PERDAS DE ÁGUA NA DISTRIBUIÇÃO POR LIGAÇÃO	52
QUADRO 26: META DE PERDAS DE ÁGUA NA DISTRIBUIÇÃO POR LIGAÇÃO	53
QUADRO 27: IHD – ÍNDICE DE HIDROMETRAÇÃO AO LONGO DOS ANOS.....	54

QUADRO 28: ÍNDICE DE MICROMEDIDAÇÃO DO VOLUME DISPONIBILIZADO DE ÁGUA	55
QUADRO 29: METAS DO ÍNDICE DE MICROMEDIDAÇÃO DO VOLUME DISPONIBILIZADO DE ÁGUA (%).....	55
QUADRO 30: ÍNDICE DE MACROMEDIDAÇÃO RELATIVO AO VOLUME DISPONIBILIZADO	57
QUADRO 31: ÍNDICE DE INTERMITÊNCIA DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA AO LONGO DOS ANOS	59
QUADRO 32: METAS PARA O ÍNDICE DE INTERMITÊNCIA DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	60
QUADRO 33: METAS PARA O PERCENTUAL DE RECLAMAÇÕES DE FALTA DE ÁGUA E VAZAMENTOS ÁGUA POR ECONOMIA.....	61
QUADRO 34: ÍNDICE DAS ANÁLISES DE COLIFORMES TOTAIS DA ÁGUA NO PADRÃO ESTABELECIDO AO LONGO DOS ANOS EM JAGUARIÚNA	63
QUADRO 35: NECESSIDADE DE PRODUÇÃO DE ÁGUA COM METAS DE REDUÇÃO DE PERDAS E DE DIMINUIÇÃO DE CONSUMO	65
QUADRO 36: NECESSIDADE DE PRODUÇÃO DE ÁGUA SEM METAS DE REDUÇÃO DE PERDAS E DE DIMINUIÇÃO DE CONSUMO EM UM CENÁRIO PESSIMISTA	66
QUADRO 37: NECESSIDADE DE TRATAMENTO DE ÁGUA COM METAS DE REDUÇÃO DE PERDAS E DE DIMINUIÇÃO DE CONSUMO.....	68
QUADRO 38: NECESSIDADE DE TRATAMENTO DE ÁGUA COM METAS DE REDUÇÃO DE PERDAS E DE DIMINUIÇÃO DE CONSUMO, INCLUINDO INVESTIMENTOS PREVISTOS	69
QUADRO 39: NECESSIDADE DE TRATAMENTO DE ÁGUA SEM METAS DE REDUÇÃO DE PERDAS E DE DIMINUIÇÃO DE CONSUMO EM UM CENÁRIO PESSIMISTA, INCLUINDO INVESTIMENTOS PREVISTOS.....	71
QUADRO 40: NECESSIDADE DE RESERVAÇÃO DE ÁGUA COM METAS DE REDUÇÃO DE PERDAS E DE DIMINUIÇÃO DE CONSUMO.....	76
QUADRO 41: NECESSIDADE DE RESERVAÇÃO DE ÁGUA COM METAS DE REDUÇÃO DE PERDAS E DE DIMINUIÇÃO DE CONSUMO, INCLUINDO INVESTIMENTOS PREVISTOS	77
QUADRO 42: NECESSIDADE DE RESERVAÇÃO DE ÁGUA SEM METAS DE REDUÇÃO DE PERDAS E DE DIMINUIÇÃO DE CONSUMO, INCLUINDO INVESTIMENTOS PREVISTOS	78
QUADRO 43: EXPANSÃO DE EMPREENDIMENTOS E LIGAÇÕES DE ÁGUA.....	79
QUADRO 44: NECESSIDADES DE AMPLIAÇÕES DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	80
QUADRO 45: NECESSIDADES DE SUBSTITUIÇÕES DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA ...	81
QUADRO 46: NECESSIDADES DE AUTOMAÇÃO – MEDIDORES DE NÍVEL, VAZÃO E PRESSÃO ..	83
QUADRO 47: NECESSIDADES DE AUTOMAÇÃO – SUBSTITUIÇÃO DE MEDIDORES DE VAZÃO ..	84
QUADRO 48: CRONOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL – CAMINHÃO PIPA	86

QUADRO 49: PREVISÃO DE ARRECADAÇÃO COM OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	89
QUADRO 50: AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE FINANCEIRA PARA O SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	90
QUADRO 51: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA	90
QUADRO 52: FUNÇÕES DAS INSTITUIÇÕES EXTERNAS AO DAE.....	94
QUADRO 53: PARÂMETROS E VALORES UTILIZADOS NO CÁLCULO DE GERAÇÃO DE ESGOTO.	96
QUADRO 54: ESTIMATIVA DE EXPANSÃO DA REDE DE ESGOTO EM JAGUARIÚNA.....	96
QUADRO 55: PROJEÇÃO DAS VAZÕES DE COLETA DE ESGOTO NA ÁREA URBANA DE JAGUARIÚNA	97
QUADRO 56: ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ESGOTO	102
QUADRO 57: ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ESGOTO	105
QUADRO 58: META DE QUALIDADE DOS EFLUENTES.....	108
QUADRO 59: META DE INTERMITÊNCIA DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	110
QUADRO 60: META DE DURAÇÃO MÉDIA DOS REPAROS DE EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTO	111
QUADRO 61: COMPORTAMENTO DO ÍNDICE DE RECLAMAÇÕES DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (RECLAMAÇÕES/100 ECONOMIAS ATIVAS).....	112
QUADRO 62: META DE RECLAMAÇÕES DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (RECLAMAÇÕES/100 ECONOMIAS ATIVAS)	113
QUADRO 63: SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE BAIROS E EMPREENDIMENTOS NÃO INTERLIGADOS À REDE PÚBLICA DE ESGOTO, MAS ATENDIDAS COM SERVIÇO PÚBLICO DE LIMPEZA DE FOSSAS E DESTINAÇÃO DO EFLUENTE NA ETE CAMANDUCAIA	118
QUADRO 64: SOLUÇÕES COLETIVAS EM LOTEAMENTOS OU CONDOMÍNIOS FECHADOS COM SISTEMA DE SANEAMENTO PRÓPRIO	119
QUADRO 65: CENÁRIO TENDENCIAL DA ETE CAMANDUCAIA COM TRATAMENTO CENTRALIZADO NA BACIA DO RIO CAMANDUCAIA	126
QUADRO 66: CENÁRIO TENDENCIAL DA ETE VILA PRIMAVERA COM TRATAMENTO CENTRALIZADO NA BACIA DO RIO CAMANDUCAIA	127
QUADRO 67: VAZÕES DE ESGOTOS DOMÉSTICOS, VAZÕES DE INFILTRAÇÃO E VAZÕES SANITÁRIAS ATUAIS E FUTURAS NA BACIA DO ATIBAIA	130
QUADRO 68: DISTRIBUIÇÃO DE DOMICÍLIOS POR ETE.....	131
QUADRO 69: PROJEÇÃO POPULACIONAL POR ETE.....	131

QUADRO 70: PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS E REDE COLETORA POR ETE	132
QUADRO 71: CENÁRIO DE TRATAMENTO DESCENTRALIZADO NAS BACIAS- SITUAÇÃO PREVISTA DA ETE CAMANDUCAIA	135
QUADRO 72: CENÁRIO DE TRATAMENTO DESCENTRALIZADO NAS BACIAS - SITUAÇÃO PREVISTA DA ETE VILA PRIMAVERA.....	136
QUADRO 73: CENÁRIO DE TRATAMENTO DESCENTRALIZADO NAS BACIAS - SITUAÇÃO PREVISTA DA ETE ATIBAIA	137
QUADRO 74: CENÁRIO DE TRATAMENTO DESCENTRALIZADO NAS BACIAS - SITUAÇÃO PREVISTA DA ETE JAGUARI.....	138
QUADRO 75: CENÁRIO DE TRATAMENTO DESCENTRALIZADO NAS BACIAS - SITUAÇÃO PREVISTA DA ETE VILA DAS FLORES	139
QUADRO 76: NECESSIDADES DE NOVAS REDES COLETORAS E PREVISÃO DE SUBSTITUIÇÕES	142
QUADRO 77: NECESSIDADES DE NOVAS LIGAÇÕES RESIDENCIAIS DE ESGOTO.....	143
QUADRO 78: SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE BAIROS E EMPREENDIMENTOS NÃO INTERLIGADOS À REDE PÚBLICA DE ESGOTO, MAS ATENDIDAS COM SERVIÇO PÚBLICO DE LIMPEZA DE FOSSAS E DESTINAÇÃO DO EFLUENTE NA ETE CAMANDUCAIA	153
QUADRO 79: LANÇAMENTO DE DBO (KG/DIA)- ETE CAMANDUCAIA	157
QUADRO 80: CONCENTRAÇÃO DE DBO NA ETE CAMANDUCAIA (MG/L)	158
QUADRO 81: LANÇAMENTO DE DBO (KG/DIA)- ETE VILA PRIMAVERA E VILA DAS FLORES	159
QUADRO 82: CONCENTRAÇÃO DE DBO NA ETE VILA PRIMAVERA E VILA DAS FLORES (MG/L)	160
QUADRO 83: LANÇAMENTO DE DBO (KG/DIA)- ETE ATIBAIA.....	161
QUADRO 84: CONCENTRAÇÃO DE DBO NA ETE ATIBAIA (MG/L)	162
QUADRO 85: LANÇAMENTO DE DBO (KG/DIA)- ETE JAGUARI.....	163
QUADRO 86: CONCENTRAÇÃO DE DBO NA ETE JAGUARI (MG/L).....	164
QUADRO 87: LANÇAMENTO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES (COLIFORMES/DIA)- ETE CAMANDUCAIA	166
QUADRO 88: CONCENTRAÇÃO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES NA ETE CAMANDUCAIA (COLIFORMES/100 ML)	167
QUADRO 89: LANÇAMENTO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES (COLIFORMES/DIA)- ETE VILA PRIMAVERA E VILA DAS FLORES.....	168
QUADRO 90: CONCENTRAÇÃO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES NA ETE VILA PRIMAVERA E VILA DAS FLORES (COLIFORMES/100 ML)	169

QUADRO 91: LANÇAMENTO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES (COLIFORMES/DIA)– ETE ATIBAIA.....	170
QUADRO 92: CONCENTRAÇÃO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES NA ETE ATIBAIA (COLIFORMES/100 ML)	171
QUADRO 93: LANÇAMENTO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES (COLIFORMES/DIA)– ETE JAGUARI.....	172
QUADRO 94: CONCENTRAÇÃO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES NA ETE JAGUARI (COLIFORMES/100 ML)	173
QUADRO 95: PREVISÃO DE ARRECADAÇÃO COM SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	175
QUADRO 96: AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE FINANCEIRA PARA O SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	175
QUADRO 97: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS – ESGOTAMENTO SANITÁRIO ..	176
QUADRO 98: ATUAÇÃO DO SAAEJA.....	180
QUADRO 99: DISPOSITIVOS DE INFILTRAÇÃO E PERCOLAÇÃO - VANTAGENS E DESVANTAGENS	186
QUADRO 100: QUANTIDADES DE MUDAS NECESSÁRIAS PARA A RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS (ESPAÇAMENTO DE 3M X 2M)	195
QUADRO 101: PROPOSIÇÃO DE AÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO DO SOLO E ÁGUA NO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA	209
QUADRO 102: AMPLIAÇÃO E ADEQUAÇÃO GRADATIVA DA PARCELA DE VIAS PÚBLICAS COM REDES DE ÁGUAS PLUVIAIS SUBTERRÂNEAS NA ÁREA URBANA	214
QUADRO 103: INVESTIMENTOS PREVISTOS PARA O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA	236
QUADRO 104: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS – DRENAGEM.....	236
QUADRO 105: MUNICÍPIOS LOCALIZADOS A JUSANTE DAS BARRAGENS DO SISTEMA CANTAREIRA.....	241
QUADRO 106: COTAS DE REFERÊNCIA DO PLANO DE CONTINGÊNCIA DA SABESP PARA CHEIAS DA REPRESA JAGUARI/JACAREI	242
QUADRO 107: TEMPO ESTIMADO DE TRÂNSITO DA ÁGUA A PARTIR DA BARRAGEM JAGUARI	243
QUADRO 108: GRAVIMETRIA DE JAGUARIÚNA - AMOSTRAS REPRESENTATIVAS.....	247
QUADRO 109: PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	247
QUADRO 110: PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	248
QUADRO 111: PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS DE LIMPEZA PÚBLICA	249

QUADRO 112: PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS VOLUMOSOS - RSV	250
QUADRO 113: PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA SAÚDE	251
QUADRO 114: PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS DE SANEAMENTO	252
QUADRO 115: ESTIMATIVAS ANUAIS DOS VOLUMES DE PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	253
QUADRO 116: ESTIMATIVAS ANUAIS DOS VOLUMES DE PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS E RECICLADOS NO CENÁRIO TENDENCIAL.....	255
QUADRO 117: ESTIMATIVAS ANUAIS DOS VOLUMES DE PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS COMPOSTÁVEIS E COMPOSTADOS NO CENÁRIO TENDENCIAL.....	257
QUADRO 118: ESTIMATIVAS ANUAIS DOS VOLUMES DE PRODUÇÃO DE REJEITOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS E O ATERRO EM UM CENÁRIO TENDENCIAL.....	259
QUADRO 119: TAXAS DE GERAÇÃO DOS RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA.....	261
QUADRO 120: PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA	261
QUADRO 121: SELEÇÃO DE ÁREAS PARA DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS NÃO PERIGOSOS	277
QUADRO 122: TAXA DE COBERTURA REGULAR DO SERVIÇO DE COLETA DE RDO EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO.....	288
QUADRO 123: UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA REGULAR DE RSU.....	288
QUADRO 124: METAS PROPOSTAS PARA A TAXA DE MATERIAL RECOLHIDO PELA COLETA SELETIVA (EXCETO MAT. ORGÂNICA) EM RELAÇÃO À QUANTIDADE TOTAL COLETADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS.....	289
QUADRO 125: METAS DE REDUÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	293
QUADRO 126: METAS DE REDUÇÃO DOS RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA.....	294
QUADRO 127: METAS DE RECUPERAÇÃO DE RECICLÁVEIS SECOS	296
QUADRO 128: METAS DE RECUPERAÇÃO DE RECICLÁVEIS SECOS NO CENÁRIO TENDENCIAL SEM META DE REDUÇÃO DE RESÍDUOS	297
QUADRO 129: METAS DE RECUPERAÇÃO DE RECICLÁVEIS SECOS NO CENÁRIO COM META DE REDUÇÃO DE RESÍDUOS	298
QUADRO 130: METAS DA MASSA TOTAL DESTINADA PARA TRATAMENTO BIOLÓGICO.....	300
QUADRO 131: METAS DE RECICLAGEM DA FRAÇÃO ORGÂNICA DOS RSU	301
QUADRO 132: METAS DE RECICLAGEM DOS RCC	303
QUADRO 133: META DE REAPROVEITAMENTO E RECICLAGEM DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E VOLUMOSOS	304
QUADRO 134: META DE ÍNDICE DE RECUPERAÇÃO DE RESÍDUOS	305

QUADRO 135: META PARA REDUZIR A QUANTIDADE DE RESÍDUOS E REJEITOS ENCAMINHADOS PARA DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA	306
QUADRO 136: SITUAÇÃO DO TRANSBORDO DE JAGUARIÚNA E ENQUADRAMENTO	316
QUADRO 137: INDICADORES DE DESEMPENHO DAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES	318
QUADRO 138: PREVISÃO DE ARRECADAÇÃO COM SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA	331
QUADRO 139: AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE FINANCEIRA PARA O SETOR DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA	332
QUADRO 140: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS – RESÍDUOS SÓLIDOS	333
QUADRO 141: ENDEREÇOS DOS PONTOS VICIADOS EM JAGUARIÚNA EM OUTUBRO DE 2024	335
QUADRO 142: CRONOGRAMA DOS SERVIÇOS DE CATA BAGULHO PARA O MÊS DE DEZEMBRO/2024	339
QUADRO 143: ENTIDADES REGULADORAS INFRANACIONAIS LOCALIZADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO E REGISTRADAS NA BASE DE DADOS DA ANA.....	348
QUADRO 144: INVESTIMENTOS PREVISTOS DOS COMPONENTES INTEGRADOS	383

1. INTRODUÇÃO

A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) deverá ser elaborada, respectivamente, de acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, e suas alterações, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, e pela Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, tendo como um de seus princípios fundamentais a universalização do acesso aos serviços de saneamento, quais sejam: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. A Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) tem como um de seus princípios que os serviços de saúde públicos sejam realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente, e que a sustentabilidade econômico-financeira seja assegurada mediante remuneração pela cobrança dos serviços.

A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Jaguariúna contará com os seguintes produtos:

- PRODUTO I - Plano de Trabalho e Plano de Mobilização Social;
- PRODUTO II - Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico e do Gerenciamento integrado de Resíduos Sólidos, dividido nos seguintes volumes:
- PRODUTO III - Prognósticos e alternativas para universalização, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas do PMSB e do PMGIRS;
- PRODUTO IV - Programas, Projetos e Ações do PMSB e do PMGIRS;
- PRODUTO V - Ações para Emergências e emergências do PMSB e do PMGIRS;
- PRODUTO VI - Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática da Eficiência, Eficácia e Efetividade das Ações do PMSB e do PMGIRS;
- PRODUTO VII - Audiência Pública e Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico e de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

Este Relatório consubstancia o PRODUTO III - Prognósticos e alternativas para universalização, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas do PMSB e do PMGIRS.

2. PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS

Para o PMSB – REVISÃO 02 será utilizada a PROJEÇÃO POPULACIONAL elaborada para o PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA – PSA DE JAGUARIÚNA, elaborado em 2024, para que todos os Planos Municipais e suas revisões estejam em consonância.

No cálculo da projeção populacional foram utilizados dados históricos de população de Jaguariúna de 2003 a 2022, sendo dados que refletem melhor a realidade vivida na cidade, conforme quadro a seguir.

Quadro 1: Dados históricos populacionais

Períodos	População	População Urbana	População Rural	Taxa de urbanização
2003	33.850	31.104	2.746	91,89%
2004	35.282	32.821	2.461	93,02%
2005	36.752	34.547	2.205	94,00%
2006	38.240	36.264	1.976	94,83%
2007	39.705	37.934	1.771	95,54%
2008	41.161	39.574	1.587	96,14%
2009	42.634	41.212	1.422	96,66%
2010	44.162	42.888	1.274	97,12%
2011	45.342	44.144	1.198	97,36%
2012	46.553	45.413	1.140	97,55%
2013	47.798	46.700	1.098	97,70%
2014	49.074	48.006	1.068	97,82%
2015	50.386	49.338	1.048	97,92%
2016	51.248	50.221	1.027	98,00%
2017	52.125	51.111	1.014	98,05%
2018	53.018	52.012	1.006	98,10%
2019	53.925	52.922	1.003	98,14%
2020	54.848	53.844	1.004	98,17%
2021	55.477	54.474	1.003	98,19%
2022	59.347	-	-	-

Fonte: IMP Fundação SEADE e IBGE

A projeção populacional foi realizada utilizando-se as seguintes funções matemáticas: exponencial, linear, logarítmica, polinomial e potência; sendo que a que melhor se ajustou aos dados históricos de Jaguariúna (Quadro 1) e com maior R^2 foi a função exponencial.

O R^2 é uma medida estatística de quão próximos os dados estão da linha de regressão ajustada. Ele também é conhecido como o coeficiente de determinação ou o coeficiente de determinação múltipla para a regressão múltipla. O R^2 está sempre entre 0 e 1, sendo que 0 indica que o modelo não explica a variabilidade dos dados de resposta ao redor de sua média e 1 indica que o modelo explica toda a variabilidade dos dados de resposta ao redor de sua média.

O R^2 ajustado à população histórica, conforme modelo matemático apresentado na Figura 1, é de 0,977, ou seja, está bem ajustado aos dados históricos de Jaguariúna, sendo uma projeção populacional bem ajustada.

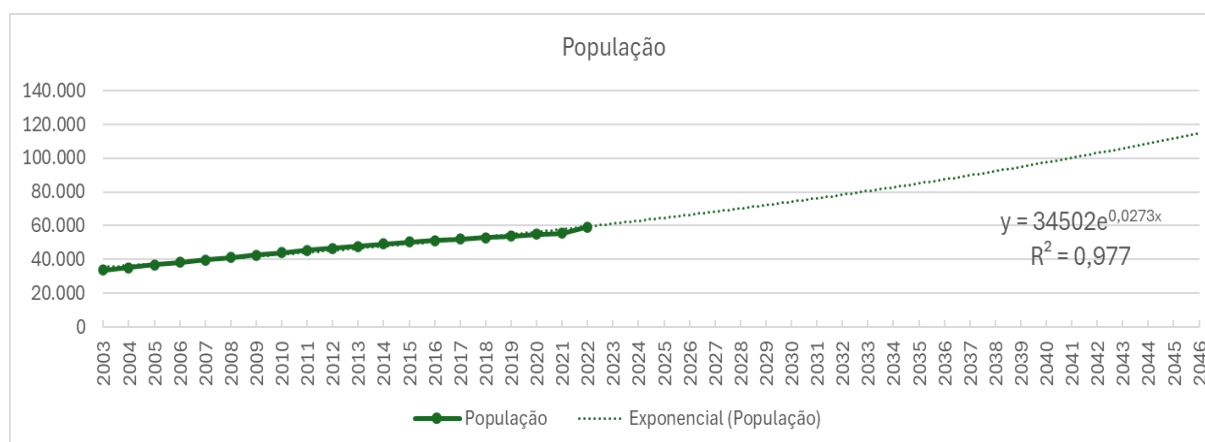


Figura 1: Projeção populacional
Fonte: Extrapolado de IMP Fundação SEADE e IBGE

Considerando os dados populacionais históricos de Jaguariúna (Quadro 1), a média de crescimento da taxa de urbanização histórica (Quadro 1) e o modelo matemático ajustado (Figura 1), tem-se a projeção populacional de Jaguariúna, para os anos de 2026 a 2046, conforme apresentado no Quadro 2. Destaca-se o acréscimo de populacional devido à população flutuante representa uma média de 7% em relação à população residente total, podendo ser muito mais significativo, dependendo de onde se encontra a maior parte desta população, na área urbana ou na área rural.

Quadro 2: Projeção populacional

Períodos	População Total	População flutuante (7% da população total)	População (Total + Flutuante)	População Urbana	População Rural	Taxa de urbanização
2026	62.089	4.346	66.435	65.533	901	98,64%
2027	63.807	4.466	68.273	67.362	911	98,67%
2028	65.573	4.590	70.163	69.243	920	98,69%
2029	67.388	4.717	72.105	71.175	929	98,71%
2030	69.252	4.848	74.100	73.162	938	98,73%
2031	71.169	4.982	76.151	75.204	947	98,76%
2032	73.138	5.120	78.258	77.303	955	98,78%
2033	75.163	5.261	80.424	79.461	963	98,80%
2034	77.243	5.407	82.650	81.679	971	98,82%
2035	79.381	5.557	84.938	83.959	979	98,85%
2036	81.578	5.710	87.288	86.302	986	98,87%
2037	83.836	5.868	89.704	88.711	993	98,89%
2038	86.156	6.031	92.187	91.187	1.000	98,92%
2039	88.540	6.198	94.738	93.732	1.006	98,94%
2040	90.991	6.369	97.360	96.349	1.012	98,96%
2041	93.509	6.546	100.055	99.038	1.017	98,98%
2042	96.097	6.727	102.824	101.802	1.022	99,01%
2043	98.757	6.913	105.670	104.644	1.026	99,03%
2044	101.490	7.104	108.594	107.565	1.030	99,05%
2045	104.299	7.301	111.600	110.567	1.033	99,07%
2046	107.185	7.503	114.688	113.653	1.035	99,10%

Fonte: Elaboração: Felco Faleiros, 2025

Destaca-se ainda a demanda de empreendimentos em implantação, aprovação ou protocolados no município (Quadro 3).

Quadro 3: Demandas de empreendimentos em implantação, aprovação ou protocolados

Empreendimento	Área	Situação	Zoneamento		Coordenadas Centrais		Unidades Habitacionais	Bacia
			Área	Zona	W	N		
Empreendimento 1	Área 1	Pré-aprovado	AU-01	ZPR1-02	296830,4	7487274,1	468	Jaguari
Empreendimento 25 - Res. Jaguariúna - rua Ulisses Massoti, Jd. Paraíso	Área 1	Aprovado / em Implantação	AU-01	ZPR1-02			360	Jaguari
Empreendimento 2 (próprio)	Área 2	Diretriz	AU-07	ZPR02-6	293640,2	7495738,24	332	Camanducaia
Empreendimento 3-A - Cond. Roseira de Cima	Área 3	Aprovado/ Implantado	AEU-02	ND	290763,8	7490179,24	533	Jaguari
Empreendimento 3-B	Área 3	Diretriz	AEU-02	ND	291263,4	7491001,84	333	Jaguari
Empreendimento 3-C - Cond. Villa Guedes	Área 3	Aprovado / Implantado	AEU-02	ND	291998,9	7490581,06	175	Camanducaia
Empreendimento 4 - A - Lot. Recanto dos Lagos	Área 4	Aprovado / Implantado	AU-01	ZPR01-2	294544	7491995,64	200	Camanducaia
Empreendimento 4 -B - Cond. Quinta do Conde, Laranjeiras e Pitangueiras	Área 4	Aprovado / Implantado	AU-01	ZPR01-2	294565,6	7491466,38	1072	Camanducaia
Empreendimento 19 - Cond. The Palms e Recto. Jaguarý	Área 4	Aprovado / Implantado	AU-01	ZPR01-2			912	Camanducaia
Empreendimento 20 - Res. Recanto dos Lagos	Área 4	Aprovado / Implantado	AU-01	ZPR01-2			48	Camanducaia
Empreendimento 21 - Tonini SPL Empreendimento	Área 4	Diretriz	AU-01	ZPR01-2			400	Camanducaia
Empreendimento 22 - Sítio Guaxupé - HM	Área 4	Diretriz	AU-01	ZPR01-2			480	Camanducaia
Empreendimento 23 - Luxor	Área 4	Diretriz	AU-01	ZPR01-2			960	Camanducaia
Empreendimento 5	Área 5	Pré-aprovado	AU-01	ZPR01-1	298557,6	7492422,24	200	Camanducaia
Cond. Terras de Tuivas - Lago da Barra - Emp. 8 e 4 do MasterPlan Barra	Área 5	Aprovado / em Implantação	AU-01	ZPR01-1			550	Camanducaia
Empreendimento 6-A - Emp. 1 do MasterPlan Barra	Área 6	Diretriz	AU-01	ZPR01-1	298064,3	7491248,05	900	Camanducaia
Empreendimento 6-B - Emp. 2 do MasterPlan Barra	Área 6	Diretriz	AU-01	ZPR01-1	298291,2	7491612,42	150	Camanducaia
Empreendimento 6-C - Emp. 3 do MasterPlan Barra	Área 6	Diretriz	AU-01	ZPR01-1	298467,4	7490893,63	70	Camanducaia
Empreendimento 6-D - Emp. 6 do MasterPlan Barra	Área 6	Diretriz	AU-01	ZPR01-1	299215,7	7490924,51	403	Camanducaia
Empreendimento 24 - Res. Ilha da Madeira, Estrada JGR 221	Área 6	Diretriz	AU-01	ZPR01-1			360	Camanducaia
Empreendimento 7-A -	Área 7	Diretriz	AU-01	ZPR01-1	300334,3	7492195,26	333	Camanducaia
Empreendimento 7-B - Emp. 9 do MasterPlan Barra	Área 7	Diretriz	AU-01	ZPR01-1	299893,2	7491920,5	900	Camanducaia
Empreendimento 8	Área 8	Aprovado	AU-01	ND	295016,5	7490510,96	230	Camanducaia
Empreendimento 29 - Cond. Bela Vida - Pç Reynaldo Chiavegatto	Área 8	Aprovado / em Implantação	AU-01	ND			192	Jaguari
Empreendimento 22 - Batista Pina	Área 8	Diretriz	AU-01	ND	295016,5	7490510,96	840	Camanducaia
Empreendimento 9-A	Área 10	Diretriz	AU-01	ZPR01-2	297163,2	7489868,76	331	Camanducaia - ETE Vila Primavera
Empreendimento 9-B	Área 10	Diretriz	AU-01	ZPR01-2	296144,7	7490463,71	50	Camanducaia - ETE Vila Primavera
Empreendimento 18 - Lot. Jd. Das Flores	Área 10	Diretriz	AU-01	ZPR01-2			1100	Camanducaia - ETE Vila Primavera
Empreendimento 10 - Fazenda Serrinha	Área 01	Diretriz	AU-01	ZPR01-6	297654,4	7487930,98	1251	Jaguari
Empreendimento 11-A - Haras Patente (próprio)	Área 11	Aprovado	AEU-04	ND	291317,2	7486251,72	320	Atibaia
Empreendimento 11-B - Haras Patente (próprio)	Área 11	Diretriz	AEU-04		290943,1	7486251,72	641	Atibaia
Empreendimento 11-C - Reserva de Santa Izabel (próprio)	Área 11	Aprovado/ em implantação	AEU-04		292398,7	7486537,24	330	Atibaia
Empreendimento 12	Área 12	Aprovado	AU-01	ND	296071,3	7487222,55	96	Jaguari
Empreendimento 13 - Fazenda Paumar (próprio)	Área 13	Diretriz	AU-01	ND	292598,3	7487593,42	386	Atibaia
Empreendimento 14 - Fioravante Milani (próprio)	Área 14	Diretriz	AEU-04	ND	292021,4	7484593,53	340	Atibaia
Empreendimento 15 - Faz. Kaloré	Área 15	Diretriz	AEU-04	ND	290128,5	7485134,62	1634	Atibaia
Empreendimento 16 - Faz. Guayçara	Área 16	Diretriz	AEU-04	ND	287490	7486488,95	541	Atibaia
Empreendimento 17	Área 17	Aprovado e Implantado	AEU - 02	ND	291417	7488649,76	304	Jaguari
Empreendimento 25 - Res. Capotuna I - rua Maranhão, 713	Área 18	Diretriz	AU-01				96	Camanducaia
Empreendimento 26 - Res. Capotuna II - rua Maranhão, 1650	Área 18	Diretriz	AU-01				336	Camanducaia
Empreendimento 27 - Res. Sítio Capotuna B, rua Maranhão, 3043	Área 18	Diretriz	AU-01				576	Camanducaia

Empreendimento	Área	Situação	Zoneamento		Coordenadas Centrais		Unidades Habitacionais	Bacia
			Área	Zona	W	N		
Empreendimento 28 - Cond. Res. La Dolce Vitta I, II e III	Área 19	Aprovado / em Implantação	AU-01				981	Jaguari
Empreendimento 30 - Fazenda Monte Carmelo	Área 16	Diretriz	AEU-04	ND	287490	7486488,95	600	Atibaia
Empreendimento 31 - Fazenda Santa Úrsula - Nova Jaguariúna	Área 12	Diretriz	AU-01	ND	292598,3	7487593,42	1071	Jaguari
Empreendimento 32 - Loteamento Residencial Jardim das Flores - Pq. Florianópolis	Área 10	Diretriz	AU-01	ZPR01-2	296144,7	7490463,71	240	Camanducaia - ETE Vila Primavera
Empreendimento 33 -Condomínio Vertical Residencial Portinari - Rua Minas Gerais	Área 13	Diretriz	AU-01	ND	292598,3	7487593,42	240	Jaguari
Empreendimento 34 -Residencial Jaguariúna I - Grupo Alea - Roseira de Cima	Área 3	Diretriz					186	Jaguari
Empreendimento 35 -Residencial Vert. Jaguariúna II - Grupo Alea - Roseira de Cima	Área 3	Diretriz					506	Jaguari
Empreendimento 36 - Res. Roseira - rua Goiabeira	Área 3	Diretriz					32	Jaguari
Empreendimento 37 - Resid. Vert. Roseira - rua Amoreira	Área 3	Diretriz					220	Jaguari
Empreendimento 38 -Edifício Residencial I - Rua Valdomiro Rovarom	Área 9	Diretriz					96	Camanducaia
Empreendimento 39 -Edifício Residencial II - Rua Valdomiro Rovarom	Área 9	Diretriz					96	Camanducaia
Empreendimento 40 - Resid. Vert. Marconato - Av. Emílio Marconato (240 aptos)	Área 8	Diretriz	AU-01	ND	295016,5	7490510,96	240	Camanducaia
Empreendimento 42: Residencial São Bento (303 lotes)	Área 8	Aprovado/ em implantação					303	Camanducaia
Empreendimento 43: Residencial Marconatino (52 lotes)	Área 8	Aprovado/ em implantação					52	Camanducaia
Empreendimento 41 - Res. Ilha da Madeira - Estrada Bruno - JGR 221	Área 6	Diretriz					360	Camanducaia
Residencial Eurovile Jaguariúna - Rua Mal. Floriano Peixoto		Diretriz					192	Camanducaia
Residencial Jaguariúna 2 - Sega Yanai Empreendimentos Imob. SPE 02 Ltda	Área 19	Aprovado em Implantação					96	Camanducaia
Residencial Jaguariúna 2 - Sega Yanai Empreendimentos Imob. SPE 02 Ltda	Área 19	Aprovado em Implantação					96	Camanducaia
Villa Residencial Nova Veneza		Já Implantado					57	Jaguari
Villa Residencial Nova Veneza II		Protocolo nº 00589/2023					57	Jaguari
Villa Residencial “Nova Veneza III		Protocolo nº00591/2023 - solicitação de diretriz					57	Jaguari
Condomínio de casas de interesse social “Alea Jaguariúna Plaza Ville”		Protocolo Nº 006150/2023					137	Jaguari
Sítio Santa Cecília		Protocolo Nº 004454/2023					400	Jaguari
Condomínio Residencial Villa Calabria		Protocolo Nº 015462/2022					282	Camanducaia
Empreendimento Sítio São Sebastião		Protocolo nº2720/22 - solicitação de diretriz	ZPR1				192	Camanducaia
Longitude Empreend. Imobiliários		Protocolo nº 4636 /2023	ZPR2				386	Camanducaia
Cond. Hab. Multifamiliar vertical da Rua Antônio de Almeida Fernandez, Par dos Ipês		Protocolo nº 4763/2023 - solicitação de diretriz	ZPR1				384	Camanducaia
Residencial Jardim das Flores	Área 6	Protocolo 2243/2018 e atual 015371/2022					1166	Camanducaia
Cond. Resid. Multifamiliar Vertical Bairro Capotuna B	Área 9	Protocolo 004328/2021					480	Camanducaia
Total de Unidades Habitacionais previstas							28.938	
Total de empreendimentos previstos excluindo-se os empreendimentos próprios							26.589	

Fonte: Adaptado de Estudos de alternativas e estudos de concepção para ao sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto do município de Jaguariúna (contrato nº 092/2023)

O Censo (2022) traz os domicílios em existentes em 2022, com o acréscimo das demandas de empreendimentos de 26.589 unidades habitacionais, tem-se um total de 50.382 domicílios em 2046 e uma taxa de crescimento anual de 3,1754%. O Quadro 4 mostra a projeção de domicílios para Jaguariúna.

Quadro 4: Projeção de domicílios

Ano	Domicílios		
	Total	Taxa de urbanização	Urbano
2022	23.793	98,55%	23.449
2023	24.549	98,58%	24.199
2024	25.328	98,60%	24.973
2025	26.132	98,62%	25.772
2026	26.962	98,64%	26.596
2027	27.818	98,67%	27.447
2028	28.702	98,69%	28.325
2029	29.613	98,71%	29.231
2030	30.553	98,73%	30.167
2031	31.524	98,76%	31.132
2032	32.525	98,78%	32.127
2033	33.557	98,80%	33.155
2034	34.623	98,82%	34.216
2035	35.722	98,85%	35.311
2036	36.857	98,87%	36.440
2037	38.027	98,89%	37.606
2038	39.234	98,92%	38.809
2039	40.480	98,94%	40.051
2040	41.766	98,96%	41.332
2041	43.092	98,98%	42.654
2042	44.460	99,01%	44.019
2043	45.872	99,03%	45.427
2044	47.329	99,05%	46.880
2045	48.832	99,07%	48.380
2046	50.382	99,10%	49.927

Fonte: Censo (2022), Contrato nº 92/2023 e Felco Faleiros (2025)

3. DIRETRIZES DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO

A formulação, implantação, funcionamento e aplicação dos instrumentos da Política Municipal de Saneamento serão guiadas pelas seguintes diretrizes:

I - prioridade para as ações que promovam a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico;

II - aplicação dos recursos financeiros por ela administrados de modo a promover o desenvolvimento sustentável, a eficiência e a eficácia;

III - estímulo ao estabelecimento de adequada regulação dos serviços;

IV - utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social no planejamento, implementação e avaliação das suas ações de saneamento básico;

V - melhoria da qualidade de vida e das condições ambientais e de saúde pública;

VI - colaboração para o desenvolvimento urbano e regional;

VII - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;

VIII - fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, à adoção de tecnologias apropriadas e à difusão dos conhecimentos gerados;

IX - adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, levando em consideração fatores como nível de renda e cobertura, grau de urbanização, concentração populacional, disponibilidade hídrica, riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais;

X - adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações;

XI - estímulo à implementação de infraestruturas e serviços comuns a Municípios, mediante mecanismos de cooperação entre entes federados;

XII - estímulo ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de equipamentos e métodos economizadores de água.

4. OBJETIVO GERAL

O Plano de Saneamento Básico do Município de Jaguariúna tem por objetivo geral o estabelecimento de ações para a universalização do saneamento básico e promover alternativas de gestão que viabilizem a autossustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico.

5. PROGNÓSTICO – INFRAESTRUTURA DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

5.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para o alcance do objetivo geral, são objetivos específicos do presente Plano:

- a. Resolver carências de abastecimento, garantindo o fornecimento de água a toda a população e outros usos essenciais;
- b. Promover a qualidade dos serviços de abastecimento de água, visando a máxima eficiência, eficácia e efetividade;
- c. Reforçar os mecanismos de fiscalização da qualidade da água distribuída;
- d. Estabelecer medidas de apoio à reabilitação dos sistemas existentes e à implantação de novos sistemas;
- e. Instituir ou melhorar a regulação dos serviços para que a fixação das tarifas seja eficiente e obedeça a critérios técnicos e econômicos adequados e a objetivos sociais justos;
- f. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

5.2. DEMANDA ANUAL DE ÁGUA PARA A ÁREA DE PLANEJAMENTO

Com base nos dados históricos de SNIS e SINISA, visando o abastecimento de 100% da população urbana, estima-se, durante todo o horizonte de planejamento (até 2046), o consumo médio de 210 L/hab.dia em um cenário tendencial. Para estimativa do índice de perdas na distribuição utilizou-se o índice de 33,83% de acordo com SINISA em 2024, mantendo-se ao longo dos anos.

5.2.1. NECESSIDADE DE PRODUÇÃO DE ÁGUA

Utilizando-se as variáveis anteriormente apresentadas – projeção populacional, consumo de água per capita e perda na distribuição – a produção necessária de água potável, conforme estimativa elaborada, está apresentada no Quadro 5.

A ETA Central em sua vazão nominal de tratamento (275 l/s ou 23.760 m³/dia), já com o Módulo VI em funcionamento, a ETA Ana Helena em sua vazão nominal de tratamento (5,5 l/s ou 475,2 m³/dia) e os poços operando na captação máxima outorgada de 2.246 m³/dia (Poço Santo Antônio do Jardim - 2 (novo), 20 m³/h,

19 h/dia, totalizando 380 m³/dia; Poço Santo Antônio do Jardim – 1, 33,3 m³/h, 20 h/dia, totalizando 666 m³/dia; Poço - Recanto Jaguar, 60 m³/h, 20 h/dia, totalizando 1.200 m³/dia), além dos novos poços não outorgados Nova Jaguariúna e Florianópolis com uma produção de 96 m³/dia cada um, operando 24 h/dia. Assim, o sistema de produção de água operando em sua capacidade máxima é de 26.673,20 m³/dia.

Destaca-se que a produção atual do poço Sto Antônio do Jardim 1 é de 20 m³/h e no poço Recanto Jaguar também 20 m³/h. Neste cenário, a produção subterrânea total de Jaguariúna atual é de 1372 m³/dia e 24.235,20 superficial, totalizando uma produção real de 25.607 m³/dia.

Ou seja, considerando o sistema de produção de água real, em 2034 o sistema de abastecimento de água de Jaguariúna poderá entrar em colapso e considerando a produção máxima no ano de 2036 o sistema de abastecimento de água de Jaguariúna poderá entrar em colapso, caso não haja redução no consumo de água e/ou redução do índice de perdas, pois a necessidade de produção de água tratada supera a capacidade máxima do sistema (Quadro 5).

Salienta-se que nestes cálculos não estão abordadas as questões de setorização do sistema, que deverão ser devidamente estudadas no Contrato nº 015/2024 - Procedimento Licitatório nº 554/2023 - Concorrência nº 044/2023, firmado entre o Município de Jaguariúna e a RHS Controls – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda., para a execução da revisão do Plano Diretor para o combate às perdas no sistema de abastecimento público de água no Município de Jaguariúna/SP.

Quadro 5: Produção necessária

Ano	População urbana	Consumo per capita (L/hab.dia)	Perda na distribuição (%)	Produção necessária (m³/dia)
2026	65.533	210	33,83%	20.797,91
2027	67.362	210	33,83%	21.378,42
2028	69.243	210	33,83%	21.975,14
2029	71.175	210	33,83%	22.588,51
2030	73.162	210	33,83%	23.219,00
2031	75.204	210	33,83%	23.867,10
2032	77.303	210	33,83%	24.533,28
2033	79.461	210	33,83%	25.218,05
2034	81.679	210	33,83%	25.921,94
2035	83.959	210	33,83%	26.645,48
2036	86.302	210	33,83%	27.389,21
2037	88.711	210	33,83%	28.153,70
2038	91.187	210	33,83%	28.939,53
2039	93.732	210	33,83%	29.747,30
2040	96.349	210	33,83%	30.577,61

Ano	População urbana	Consumo per capita (L/hab.dia)	Perda na distribuição (%)	Produção necessária (m³/dia)
2041	99.038	210	33,83%	31.431,10
2042	101.802	210	33,83%	32.308,41
2043	104.644	210	33,83%	33.210,20
2044	107.565	210	33,83%	34.137,17
2045	110.567	210	33,83%	35.090,01
2046	113.653	210	33,83%	36.069,45

Fonte: Felco Faleiros, 2025

5.2.2. NECESSIDADE DE RESERVAÇÃO DE ÁGUA

No intuito de verificar se a capacidade de reservação existente está compatível com a necessidade do sistema será calculada a reservação necessária total através da somatória das reservas de emergência, anti-incêndio e necessária.

A Reserva de Emergência é o volume destinado a evitar que a distribuição entre em colapso, sempre que houver imprevistos com o sistema de adução, como falta de energia, rompimento de rede, etc. Este volume é calculado como: $Re = ((Ve + Vi)/3)$, sendo Ve = Consumo máximo diário- Consumo médio diário e Vi = Reserva Anti-Incêndio.

A Reserva Anti-Incêndio é a estimativa de volume necessário destinada ao combate à incêndios, calculada de acordo com as normas oficiais do Corpo de Bombeiros, as normas da ABNT - NBR 13714 e as recomendações de resseguros através da fórmula: $Vi = 0,030 \times \text{Volume Consumido Médio Diário (m}^3/\text{dia)} \times 4$.

Para o cálculo da Reserva Necessária considerou-se os estudos de Azevedo Netto (1982), que admite como estimativa válida a relação de Frühling, que estabelece que o volume mínimo requerido é de 1/3 do volume distribuído no dia de maior consumo, acrescido das perdas no sistema de distribuição.

A capacidade atual de reservação é de 15.994 m³, já inclusos os reservatórios Santa Clara e Esplanada implantados em 2025 e considerando o reservatório Silvio Rinaldi operando com 50% da capacidade, em um cenário tendencial continuando a mesma reservação haverá déficit de reservação a partir de 2031, totalizando um déficit de 8.652m³ em 2046 (Quadro 6).

Salienta-se que nestes cálculos não estão abordadas as questões de setorização do sistema, que deverão ser devidamente estudadas no Contrato nº 015/2024 - Procedimento Licitatório nº 554/2023 - Concorrência nº 044/2023, firmado entre o Município de Jaguariúna e a RHS Controls - Recursos Hídricos e Saneamento Ltda., para a execução da revisão do Plano Diretor para o combate às perdas no sistema de abastecimento público de água no Município de Jaguariúna/SP.

Quadro 6: Reservação necessária total

Ano	População urbana	Consumo per capita (L/hab.dia)	Consumo médio (m³/dia)	Consumo máximo (m³/dia)	Reservação p/ anti-incêndio (m³)	Reservação de emergência (m³)	Perdas na distribuição (%)	Reservação necessária (m³)	Reservação necessária total (m³)	Reservação existente (m³)	Déficit de reservação de acordo com operação atual (m³)
2.025	63.754	210	13.388	16.066	1.607	1.428	0	10.790	13.825	15.994	2.169
2.026	65.533	210	13.762	16.514	1.651	1.468	0	11.092	14.211	15.994	1.783
2.027	67.362	210	14.146	16.975	1.698	1.509	0	11.401	14.608	15.994	1.386
2.028	69.243	210	14.541	17.449	1.745	1.551	0	11.719	15.015	15.994	979
2.029	71.175	210	14.947	17.936	1.794	1.594	0	12.047	15.434	15.994	560
2.030	73.162	210	15.364	18.437	1.844	1.639	0	12.383	15.865	15.994	129
2.031	75.204	210	15.793	18.951	1.895	1.685	0	12.728	16.308	15.994	-314
2.032	77.303	210	16.234	19.480	1.948	1.732	0	13.084	16.763	15.994	-769
2.033	79.461	210	16.687	20.024	2.002	1.780	0	13.449	17.231	15.994	-1.237
2.034	81.679	210	17.153	20.583	2.058	1.830	0	13.824	17.712	15.994	-1.718
2.035	83.959	210	17.631	21.158	2.116	1.881	0	14.210	18.207	15.994	-2.213
2.036	86.302	210	18.123	21.748	2.175	1.933	0	14.607	18.715	15.994	-2.721
2.037	88.711	210	18.629	22.355	2.236	1.987	0	15.014	19.237	15.994	-3.243
2.038	91.187	210	19.149	22.979	2.298	2.043	0	15.434	19.774	15.994	-3.780
2.039	93.732	210	19.684	23.621	2.362	2.100	0	15.864	20.326	15.994	-4.332
2.040	96.349	210	20.233	24.280	2.428	2.158	0	16.307	20.893	15.994	-4.899
2.041	99.038	210	20.798	24.958	2.496	2.218	0	16.762	21.477	15.994	-5.483
2.042	101.802	210	21.378	25.654	2.565	2.280	0	17.230	22.076	15.994	-6.082
2.043	104.644	210	21.975	26.370	2.637	2.344	0	17.711	22.692	15.994	-6.698
2.044	107.565	210	22.589	27.106	2.711	2.409	0	18.205	23.326	15.994	-7.332
2.045	110.567	210	23.219	27.863	2.786	2.477	0	18.714	23.977	15.994	-7.983
2.046	113.653	210	23.867	28.641	2.864	2.546	0	19.236	24.646	15.994	-8.652

Elaboração: Felco Faleiros, 2025

5.2.3. CAPACIDADE DE ATENDIMENTO - OFERTA À POPULAÇÃO PELOS SISTEMAS EXISTENTES VERSUS O CONSUMO E A DEMANDA ATUAL E FUTURA

O Quadro 7 (página 33) apresenta a disponibilidade hídrica, considerando as outorgas atuais em Jaguariúna, frente à demanda necessária para atender ao consumo atual e projetado, considerando o consumo médio per capita de 210 L/hab.dia e as perdas de água de 33,83%. **Nota-se que com as captações atuais, já no ano de 2037 haverá déficit entre a captação de água outorgada e a demanda de água no município.** Assim, caso não haja mudanças significativas com relação à redução de perdas de água no sistema e/ou redução de consumo de água, será necessário ativar a captação no Rio Camanducaia para não enfrentar déficit de captação de água para atendimento à demanda, incrementar a oferta por meio de fontes subterrâneas ou buscar novas fontes para captação de água. Tal ativação é prevista para 2028.

O Quadro 8 (página 34) apresenta a capacidade de bombeamento atual de água bruta em Jaguariúna (captação superficial), frente à demanda necessária para atender ao consumo atual e projetado, considerando o consumo médio per capita de 210 L/hab.dia, as perdas de água de 33,83% e o abastecimento superficial a 91% da cidade. **Nota-se que com a capacidade atual de bombeamento, no ano de 2035 haverá déficit entre a capacidade de bombeamento de água bruta e a demanda no município.** Assim, caso não haja mudanças significativas com relação à redução de perdas de água no sistema e/ou redução de consumo de água, será necessário ampliar o bombeamento de água bruta atual, ou incrementar a oferta por meio de fontes subterrâneas.

O Quadro 9 (página 34) apresenta a produção necessária para atender ao consumo de água estimado, por meio dos mananciais superficiais, separados por estação de tratamento. **Nota-se que a capacidade das adutoras de água bruta não é suficiente para atender à demanda de consumo, na área abrangida pela ETA Central e ETA Ana Helena, sendo necessário ampliar a capacidade das adutoras ou incrementar a oferta por meio de fontes subterrâneas.** Salienta-se que os cálculos de capacidade das adutoras de água bruta foram feitos com as adutoras trabalhando em sua capacidade máxima.

O Quadro 10 (página 35) apresenta a produção necessária para atender ao consumo de água estimado, por meio dos mananciais superficiais, separados por estação de tratamento. **Nota-se que, a partir de 2034, mesmo operando em sua capacidade nominal (275 l/s), com todos os módulos em funcionando, a ETA**

Central não será capaz de suprir à demanda estimada. Já a ETA Ana Helena apresenta déficit atual. Desta forma, será necessário ampliar a capacidade de tratamento de água nas estações de tratamento ou incrementar a oferta por meio de fontes subterrâneas.

Quadro 7: Disponibilidade hídrica - oferta x demanda

Ano	Produção necessária para atender ao consumo (m³/s) (considerando perdas atuais de 33,83%)	Vazões outorgadas e atualmente em uso (m³/s) - superficial	Vazões outorgadas - incluindo captação no Rio Camanducaia (m³/s) - superficial	Vazões outorgadas - subterrâneo (m³/s) (considerando apenas o funcionamento nas horas permitidas na outorga)	Vazões outorgadas e atualmente em uso (m³/s) (operação conforme outorga)	Vazões outorgadas subterrâneas (m³/s) e novos poços Nova Jaguariúna e Florianópolis não outorgados (considerando operação de 24 h/dia)	Vazões atualmente em uso (m³/s) (considerando operação de 24 h/dia)	Vazões outorgadas - incluindo captação no Rio Camanducaia (m³/s) (operação conforme outorga)	Vazões atuais - incluindo captação no Rio Camanducaia (m³/s) (operação 24 h/dia)	Déficit entre a produção necessária e as captações em uso no município (m³/s) (operação conforme outorga)	Déficit entre a produção necessária e as captações subterrâneas em uso no município (m³/s) (operação 24 h/dia)	Déficit entre a produção necessária e as captações em uso no município, somando a outorga no Rio Camanducaia (m³/s) (operação conforme outorga)	Déficit entre a produção necessária e as captações em uso no município, somando a outorga no Rio Camanducaia (m³/s) (operação 24 h/dia)
2026	0,241	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	0,081	0,089		
2027	0,247	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	0,075	0,082		
2028	0,254	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	0,068	0,075		
2029	0,261	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	0,061	0,068		
2030	0,269	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	0,053	0,061	0,203	0,211
2031	0,276	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	0,046	0,053	0,196	0,203
2032	0,284	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	0,038	0,046	0,188	0,196
2033	0,292	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	0,030	0,038	0,180	0,188
2034	0,300	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	0,022	0,030	0,172	0,180
2035	0,308	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	0,014	0,021	0,164	0,171
2036	0,317	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	0,005	0,013	0,155	0,163
2037	0,326	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	-0,004	0,004	0,146	0,154
2038	0,335	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	-0,013	-0,005	0,137	0,145
2039	0,344	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	-0,022	-0,015	0,128	0,135
2040	0,354	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	-0,032	-0,024	0,118	0,126
2041	0,364	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	-0,042	-0,034	0,108	0,116
2042	0,374	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	-0,052	-0,044	0,098	0,106
2043	0,384	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	-0,062	-0,055	0,088	0,095
2044	0,395	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	-0,073	-0,065	0,077	0,085
2045	0,406	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	-0,084	-0,076	0,066	0,074
2046	0,417	0,296	0,446	0,026	0,322	0,034	0,330	0,472	0,480	-0,095	-0,088	0,055	0,062

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 8: Bombeamento de água bruta - oferta x demanda

Ano	Produção necessária para atender ao consumo (m³/s) (considerando perdas atuais de 33,83%)	Produção necessária para atender ao consumo (m³/s) (considerando perdas atuais de 33,83% e abastecimento superficial em 91% de Jaguariúna)	Bombas atuais - rendimento máximo (m³/s)	Bombas atuais - rendimento 85% (m³/s)	Déficit de bombeamento de água bruta (m³/s) - abastecimento superficial
2026	0,241	0,219	0,328	0,279	0,060
2027	0,247	0,225	0,328	0,279	0,054
2028	0,254	0,231	0,328	0,279	0,047
2029	0,261	0,238	0,328	0,279	0,041
2030	0,269	0,245	0,328	0,279	0,034
2031	0,276	0,251	0,328	0,279	0,027
2032	0,284	0,258	0,328	0,279	0,020
2033	0,292	0,266	0,328	0,279	0,013
2034	0,300	0,273	0,328	0,279	0,006
2035	0,308	0,281	0,328	0,279	-0,002
2036	0,317	0,288	0,328	0,279	-0,010
2037	0,326	0,297	0,328	0,279	-0,018
2038	0,335	0,305	0,328	0,279	-0,026
2039	0,344	0,313	0,328	0,279	-0,034
2040	0,354	0,322	0,328	0,279	-0,043
2041	0,364	0,331	0,328	0,279	-0,052
2042	0,374	0,340	0,328	0,279	-0,061
2043	0,384	0,350	0,328	0,279	-0,071
2044	0,395	0,360	0,328	0,279	-0,081
2045	0,406	0,370	0,328	0,279	-0,091
2046	0,417	0,380	0,328	0,279	-0,101

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 9: Adução de água bruta - oferta x demanda

Ano	Produção necessária para atender ao consumo (m³/s) (considerando perdas atuais de 33,83%)	Produção necessária para atender ao consumo (m³/s) (manancial superficial - ETA Central)	Produção necessária para atender ao consumo (m³/s) (manancial superficial - ETA Ana Helena)	Capacidade máxima de adução (m³/s) (Rio Jaguari)	Capacidade máxima de adução (m³/s) (Rio Camanducaia Mirim)	Déficit de adução de água bruta (m³/s) (ETA Central)	Déficit de adução de água bruta (m³/s) (ETA Ana Helena)
2026	0,241	0,223	0,018	0,108	0,009	-0,115	-0,009
2027	0,247	0,229	0,018	0,108	0,009	-0,121	-0,010
2028	0,254	0,236	0,019	0,108	0,009	-0,128	-0,010
2029	0,261	0,242	0,019	0,108	0,009	-0,134	-0,011
2030	0,269	0,249	0,020	0,108	0,009	-0,141	-0,011
2031	0,276	0,256	0,020	0,108	0,009	-0,148	-0,012
2032	0,284	0,263	0,021	0,108	0,009	-0,155	-0,012
2033	0,292	0,270	0,021	0,108	0,009	-0,163	-0,013
2034	0,300	0,278	0,022	0,108	0,009	-0,170	-0,014
2035	0,308	0,286	0,023	0,108	0,009	-0,178	-0,014
2036	0,317	0,294	0,023	0,108	0,009	-0,186	-0,015
2037	0,326	0,302	0,024	0,108	0,009	-0,194	-0,015
2038	0,335	0,310	0,025	0,108	0,009	-0,203	-0,016

Ano	Produção necessária para atender ao consumo (m³/s) (considerando perdas atuais de 33,83%)	Produção necessária para atender ao consumo (m³/s) (manancial superficial - ETA Central)	Produção necessária para atender ao consumo (m³/s) (manancial superficial - ETA Ana Helena)	Capacidade máxima de adução (m³/s) (Rio Jaguari)	Capacidade máxima de adução (m³/s) (Rio Camanducaia Mirim)	Déficit de adução de água bruta (m³/s) (ETA Central)	Déficit de adução de água bruta (m³/s) (ETA Ana Helena)
2039	0,344	0,319	0,025	0,108	0,009	-0,211	-0,017
2040	0,354	0,328	0,026	0,108	0,009	-0,220	-0,017
2041	0,364	0,337	0,027	0,108	0,009	-0,229	-0,018
2042	0,374	0,346	0,027	0,108	0,009	-0,239	-0,019
2043	0,384	0,356	0,028	0,108	0,009	-0,248	-0,020
2044	0,395	0,366	0,029	0,108	0,009	-0,258	-0,020
2045	0,406	0,376	0,030	0,108	0,009	-0,268	-0,021
2046	0,417	0,387	0,031	0,108	0,009	-0,279	-0,022

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 10: Tratamento de água - oferta x demanda

Ano	Produção necessária para atender ao consumo (m³/s) (considerando perdas atuais de 33,83%)	Produção necessária para atender ao consumo (m³/s) (manancial superficial - ETA Central)	Capacidade nominal ETA Central (m³/s)	Déficit de tratamento (m³/s) - ETA Central	Produção necessária para atender ao consumo (m³/s) (manancial superficial - ETA Ana Helena)	Capacidade nominal ETA Ana Helena (m³/s)	Déficit de tratamento (m³/s) - ETA Ana Helena
2026	0,241	0,223	0,275	0,052	0,018	0,006	-0,012
2027	0,247	0,229	0,275	0,046	0,018	0,006	-0,013
2028	0,254	0,236	0,275	0,039	0,019	0,006	-0,013
2029	0,261	0,242	0,275	0,033	0,019	0,006	-0,014
2030	0,269	0,249	0,275	0,026	0,020	0,006	-0,014
2031	0,276	0,256	0,275	0,019	0,020	0,006	-0,015
2032	0,284	0,263	0,275	0,012	0,021	0,006	-0,015
2033	0,292	0,270	0,275	0,005	0,021	0,006	-0,016
2034	0,300	0,278	0,275	-0,003	0,022	0,006	-0,017
2035	0,308	0,286	0,275	-0,011	0,023	0,006	-0,017
2036	0,317	0,294	0,275	-0,019	0,023	0,006	-0,018
2037	0,326	0,302	0,275	-0,027	0,024	0,006	-0,018
2038	0,335	0,310	0,275	-0,035	0,025	0,006	-0,019
2039	0,344	0,319	0,275	-0,044	0,025	0,006	-0,020
2040	0,354	0,328	0,275	-0,053	0,026	0,006	-0,021
2041	0,364	0,337	0,275	-0,062	0,027	0,006	-0,021
2042	0,374	0,346	0,275	-0,071	0,027	0,006	-0,022
2043	0,384	0,356	0,275	-0,081	0,028	0,006	-0,023
2044	0,395	0,366	0,275	-0,091	0,029	0,006	-0,024
2045	0,406	0,376	0,275	-0,101	0,030	0,006	-0,024
2046	0,417	0,387	0,275	-0,112	0,031	0,006	-0,025

Fonte: Felco Faleiros, 2025

5.3. PRINCIPAIS MANANCIAIS (SUPERFICIAIS E/OU SUBTERRÂNEOS) PASSÍVEIS DE SEREM UTILIZADOS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA DE PLANEJAMENTO

5.3.1. CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUPERFICIAL

5.3.1.1. RIO JAGUARI – SISTEMA ETA CENTRAL

O manancial superficial principal de Jaguariúna é o Rio Jaguari, responsável por abastecer o Sistema ETA Central, segundo o DAE – Departamento de Água e Esgotos de Jaguariúna, maior parte do que é consumido no município.

A captação da água bruta é realizada em dois pontos próximos, localizados à Rodovia João Beira SP-095, km 66,1 – Serrinha e encaminhada para duas estações elevatórias de água bruta – EEAB, onde conjuntos motobomba encaminham a água bruta para estação de tratamento de água – ETA, localizada à Rua Maranhão, 252-378.

A captação realizada no Rio Jaguari é outorgada por meio da Portaria DAEE n. 2819, de 21/11/14, com validade de 10 anos e vazão outorgada de 1.040 m³/h, 24 h/dia.

Na tomada de água principal é colocada barreira física de forma a reter parte dos sólidos encontrados na água do rio, bem como gradeamento. De acordo com informação do DAE, nessa captação é feita a limpeza do gradeamento para a retirada de folhas e materiais grosseiros que atrapalham a passagem da água a ser captada. Outra atividade realizada é o desassoreamento do trecho de captação no rio, que acontece anualmente ou bienalmente, sendo o licenciamento para esta atividade solicitado na ocasião de cada intervenção.

Ainda segundo informações DAE, em épocas de estiagem há diminuição da tratabilidade e risco à vazão da tomada de água e a Prefeitura irá contratar a ampliação da telemetria e incorporar a captação à telemetria.

A Figura 2 mostra a captação de água bruta realizada no Rio Jaguari.

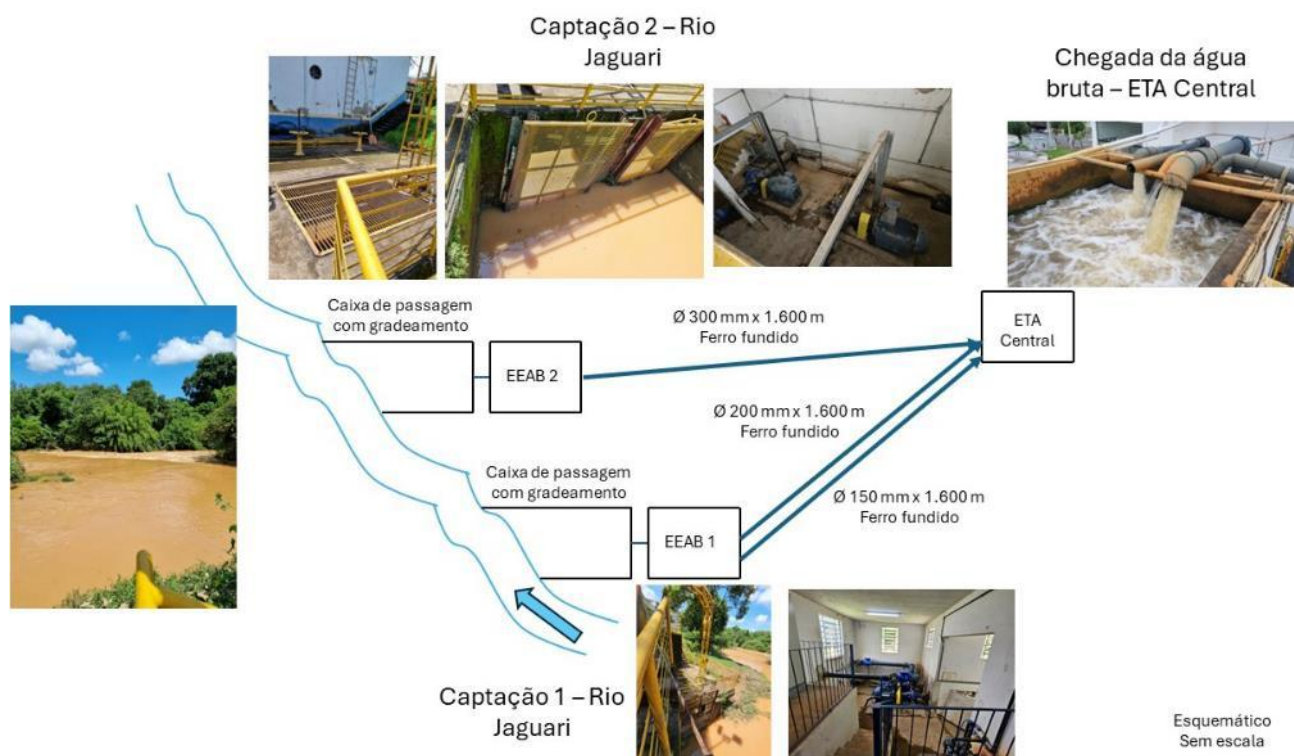


Figura 2: Esquema de captação superficial – Rio Jaguari

Fonte: Felco Faleiros (2024)

5.3.1.2. RIO CAMANDUCAIA MIRIM – SISTEMA ANA HELENA

A captação superficial de água bruta ocorre no Rio Camanducaia Mirim. A água recalçada é encaminhada para uma estação de tratamento de pequenas dimensões, sendo responsável pelo abastecimento de água do Sistema Ana Helena (isolado).

A captação da água bruta é realizada em um ponto de captação localizado à Rua Hilda David DAL Bó 501, Sítio São José, Bairro Guedes e encaminhada para uma estação elevatória de água bruta – EEAB, onde o conjunto motobomba encaminha a água bruta para estação de tratamento de água – ETA compacta, com capacidade para 20 m³/h. Na captação há pouca fiscalização e monitoramento, sendo que grande parte dos procedimentos se concentram na ETA compacta. O acesso à captação se dá pela portaria do Residencial Ana Helena, sendo a portaria e a cancela do Residencial as únicas restrições de acesso ao local.

De acordo com informação do DAE, em épocas de estiagem há diminuição da tratabilidade da água e a Prefeitura irá contratar a ampliação da telemetria e incorporar a captação à telemetria. As figuras a seguir ilustram a captação de água bruta realizada no Rio Camanducaia Mirim.



Figura 3: Esquema de captação superficial – Rio Camanducaia Mirim
Fonte: Felco Faleiros (2024)

5.3.1.3. DISPONIBILIDADE HÍDRICA NAS CAPTAÇÕES SUPERFICIAIS

Para calcular as vazões dos rios Jaguari e Camanducaia Mirim nos pontos de captação de água bruta de Jaguariúna e no ponto de outorga para o Rio Camanducaia, realizou-se a regionalização hidrológica, segundo a metodologia do DAEE. As áreas das bacias de captação de água, considerando os pontos outorgados são: BH - Captação Rio Jaguari ($A = 2.179,66 \text{ km}^2$); BH - Captação Rio Camanducaia Mirim ($A = 66,25 \text{ km}^2$); BH - Captação Rio Camanducaia (apenas outorga) ($A = 927,82 \text{ km}^2$).

O Quadro 11 apresenta as vazões médias dos pontos de monitoramento no Rio Camanducaia (3D-001) e no Rio Jaguari (3D-008). O Quadro 12 apresenta a precipitação média anual dos pontos de monitoramento de Jaguariúna.

Quadro 11: Vazões – postos de monitoramento - DAEE

Local	Data do banco de dados	Vazão Mínima (m^3/s)	Vazão Média (m^3/s)	Vazão Máxima (m^3/s)
3D-001	fev43 - mar23	7,86	13,64	31,89
3D-008	jan02 - mar23	7,14	14,35	33,65

Fonte: Modificado de DAEE. Disponível em: <http://www.hidrologia.dae.sp.gov.br/>. Acesso em 11/10/2024

Quadro 12: Precipitação média - DAEE

Local	Data do banco de dados	Precipitação média (mm/ano)
D3-011	1937 a 1948	1.127,20
D3-042	1942 a 2023	1.348,68

Fonte: Modificado de DAEE. Disponível em: <http://www.hidrologia.dae.sp.gov.br/>. Acesso em 11/10/2024

A seguir estão apresentadas as vazões para os pontos de captação existentes em Jaguariúna (Rios Jaguari e Camanducaia Mirim) e para o ponto de captação outorgado (Rio Camanducaia).

Quadro 13: Vazão média de longo período

Vazão média de longo período	Q l,p (m³/s)
Ponto de captação Rio Jaguari	24,55
Ponto de captação Rio Camanducaia Mirim - Ana Helena	0,75
Ponto de captação Rio Camanducaia - outorgada	10,45

Fonte: Felco Faleiros (2024)

Quadro 14: Vazões mínimas com permanência variável

Frequência (%)	Valores tabelados metodologia do DAEE	Ponto de captação Rio Jaguari - Q p (m³/s)	Ponto de captação Rio Camanducaia Mirim - Ana Helena - Q p (m³/s)	Ponto de captação Rio Camanducaia - outorgada - Q p (m³/s)
5%	2,396	58,82	1,79	25,04
10%	1,983	48,68	1,48	20,72
15%	1,664	40,85	1,24	17,39
20%	1,442	35,40	1,08	15,07
25%	1,255	30,81	0,94	13,12
30%	1,121	27,52	0,84	11,71
40%	0,923	22,66	0,69	9,65
50%	0,789	19,37	0,59	8,25
60%	0,679	16,67	0,51	7,10
70%	0,592	14,53	0,44	6,19
75%	0,547	13,43	0,41	5,72
80%	0,506	12,42	0,38	5,29
85%	0,469	11,51	0,35	4,90
90%	0,420	10,31	0,31	4,39
95%	0,363	8,91	0,27	3,79
100%	0,223	5,47	0,17	2,33

Fonte: Felco Faleiros (2024)

Quadro 15: Vazões mínimas com 7 dias de duração e período de retorno T

Período de retorno (anos)	Valores tabelados Erro! Fonte de referência não encontrada.	Ponto de captação Rio Jaguari - Q 7,T (m³/s)	Ponto de captação Rio Camanducaia Mirim - Ana Helena - Q 7,T (m³/s)	Ponto de captação Rio Camanducaia - outorgada - Q 7,T (m³/s)
10	0,689	5,97	0,18	2,54
15	0,658	5,70	0,17	2,43
20	0,639	5,54	0,17	2,36
25	0,626	5,43	0,16	2,31
50	0,595	5,16	0,16	2,20
100	0,572	4,96	0,15	2,11

Fonte: Felco Faleiros (2024)

Nota-se no Quadro 16 que as vazões outorgadas em Jaguariúna são bem inferiores às Q7,10 calculadas. No entanto, dadas as retiradas de água à montante de Jaguariúna, segundo o Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios

Piracicaba, Capivari e Jundiá, 2020 a 2035¹, o balanço hídrico em Jaguariúna, no Rio Jaguari, é considerado como de alta criticidade, quando o saldo é menor ou igual que 50% da Q7,10, mas maior que zero, e no Rio Camanducaia é considerado de média criticidade, quando o saldo é maior que 50% da Q7,10, mas menor ou igual a Q95.

Quadro 16: Captação superficial – vazões outorgadas X Q7,10 no ponto de captação

N.	Nome	Recurso Hídrico	Local	Vazão (m³/s)	Portaria DAEE (outorga)	Validade (anos)	Q7,10 (m³/s)
1	Captação 1 - Rio Jaguari - Sistema Central	Rio Jaguari	Rodovia João Beira SP-095, km 66,1 - Serrinha	0,29	2819 - 21/11/2014	10	5,97
2	Captação 2 - Rio Jaguari - Sistema Central						
3	Captação - Rio Camanducaia Mirim - Ana Helena	Rio Camanducaia Mirim	Rua Hilda David Dal Bó 501 - Bairro Guedes	0,006	4489 - 17/08/2018	10	0,18
4	Outorga - Rio Camanducaia (ainda sem captação)	Rio Camanducaia	-	0,15	5738 - 15/10/2018	10	2,54

Fonte: Felco Faleiros (2024)

Salienta-se que o Rio Jaguari sofre influência do represamento do sistema Cantareira. De acordo com a Resolução Conjunta ANA/DAEE-925, de 29-5-2017, que dispõe sobre as condições de operação para o Sistema Cantareira - SC, delimitado, para os fins desta Resolução, como o conjunto dos reservatórios Jaguari-Jacaré, Cachoeira, Atibainha e Paiva Castro²:

Art. 2º Ficam definidos como limites para as vazões mínimas instantâneas a serem liberadas nos seguintes pontos de controle do Sistema Cantareira, os seguintes valores:

I. Descarga para jusante do reservatório Paiva Castro no rio Juqueri: 0,10 m³/s;

II. Descarga para jusante dos reservatórios Jaguari/Jacaré no rio Jaguari: 0,25 m³/s; e

III. Descarga para jusante dos reservatórios Cachoeira/Atibainha no rio Atibaia: 0,25 m³/s.

Neste cenário, nota-se que a vazão mínima de descarga de jusante dos reservatórios Jaguari/Jacaré no Rio Jaguari (0,25 m³/s), segundo a Resolução Conjunta ANA/DAEE-925, de 29-5-2017, não atende à vazão máxima outorgada para

¹ Disponível em <https://plano.agencia.baciaspcj.org.br/o-plano/documentos> Acesso em 12/04/2024

² Disponível em <https://www.comitespcj.org.br/images/Download/Res-Conj-ANA-%20DAEE-925-2017.pdf> Acesso em 26/04/2024

a captação no Rio Jaguari (0,29 m³/s). Desta forma, o município de Jaguariúna deve se atentar para o planejamento do sistema de abastecimento de água, visando a redução no consumo de água e na redução do índice de perdas, de forma, a não sofrer intercorrências, principalmente em épocas de seca.

5.3.2. MANANCIAL SUBTERRÂNEO

O município de Jaguariúna encontra-se inserido em três sistemas aquíferos, são eles: Aquífero Pré-Cambriano (Cristalino), Aquífero Serra Geral e Aquífero Tubarão. O quadro a seguir apresenta as faixas de vazão dos aquíferos por sub-bacia do PCJ. Ressalta-se, conforme já informado, que o município de Jaguariúna está inserido nas sub-bacias dos rios Atibaia, Jaguari e Camanducaia.

Quadro 17: Faixas de vazão dos aquíferos por sub-bacia

Sub-bacia Atibaia						
Aquíferos	Vazões (m³/h)					
	3	6	15	30	60	>60
Coberturas indiferenciadas						
Rio Claro						
Serra Geral						
Tubarão						
Cristalino						
Sub-bacia Jaguari						
Aquíferos	Vazões (m³/h)					
	3	6	15	30	60	>60
Coberturas indiferenciadas						
Rio Claro						
Serra Geral						
Tubarão						
Cristalino						
Sub-bacia Camanducaia						
Aquíferos	Vazões (m³/h)					
	3	6	15	30	60	>60
Coberturas indiferenciadas						
Rio Claro						
Serra Geral						
Tubarão						
Cristalino						

Fonte: Agência PCJ. Disponível em: <https://agencia.baciaspcj.org.br/wp-content/uploads/2020/09/produto-4-tomo-iii.pdf>. Acesso em 26/09/2024

5.4. ESCOLHA DE MANANCIAIS PARA ATENDER A ÁREA DE PLANEJAMENTO

O maior uso e disponibilidade hídrica no município é o manancial superficial, mas também há a possibilidade do uso subterrâneo como Jaguariúna vem

fazendo. O Quadro 7 (página 33) apresentou a disponibilidade hídrica, considerando as outorgas atuais em Jaguariúna, frente à demanda necessária para atender ao consumo atual e projetado, considerando o consumo médio per capita de 210 L/hab.dia e as perdas de água de 30%. Neste, pode-se evidenciar que, com a ativação da captação no Rio Camanducaia, não haverá déficit de captação de água para atendimento à demanda.

Desta forma, os mananciais escolhidos são Rio Jaguari - Sistema Central; Rio Camanducaia Mirim - Sistema Ana Helena e Rio Camanducaia (já outorgado, mas ainda sem captação) e, complementarmente, os mananciais subterrâneos com as captações subterrâneas em uso atual.

No entanto, deve-se atentar que segundo o Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, 2020 a 2035, o balanço hídrico em Jaguariúna, no Rio Jaguari é considerado como de alta criticidade, e no Rio Camanducaia é considerado de média criticidade. Salienta-se que o Rio Jaguari sofre influência do represamento do sistema Cantareira. Captação no Rio Jaguari: em épocas de estiagem há diminuição da tratabilidade e risco à vazão da tomada de água. Captação no Rio Camanducaia Mirim: em épocas de estiagem há diminuição da tratabilidade da água.

5.5. PLANTA O “LAYOUT” DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COM INDICAÇÃO DAS PRINCIPAIS UNIDADES QUE COMPÕEM O SISTEMA (MANANCIAL, CAPTAÇÃO, LINHAS ADUTORAS, ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA)

A Figura 4 mostra o fluxograma do sistema de abastecimento de água em Jaguariúna. A Figura 5 e o Quadro 18 espacializam as estruturas do SAA - Sistema de Abastecimento de Água de Jaguariúna.

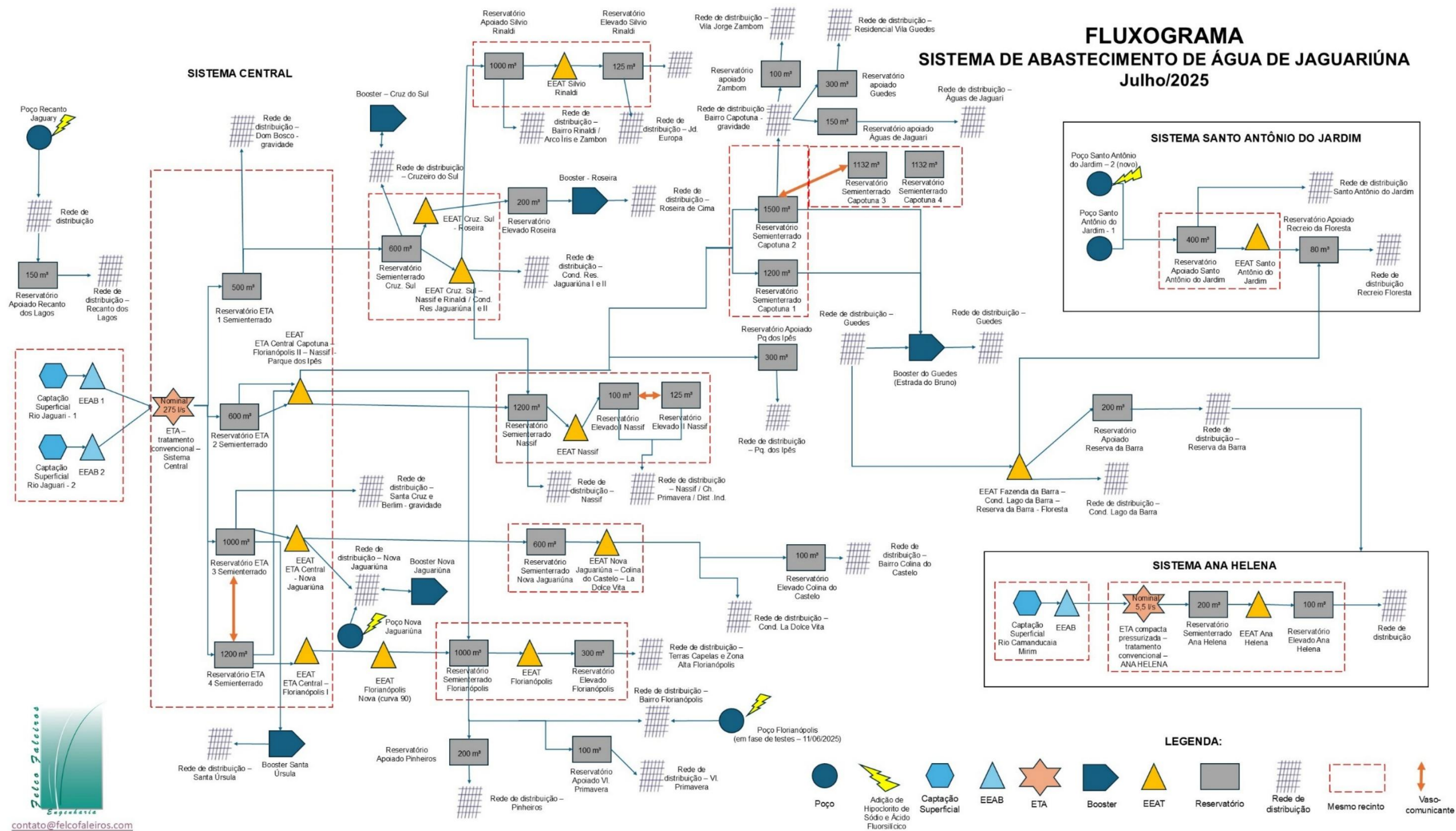


Figura 4: Fluxograma do sistema de abastecimento de água de Jaguariúna – Julho/2025
Fonte: Felco Faleiros (2025)

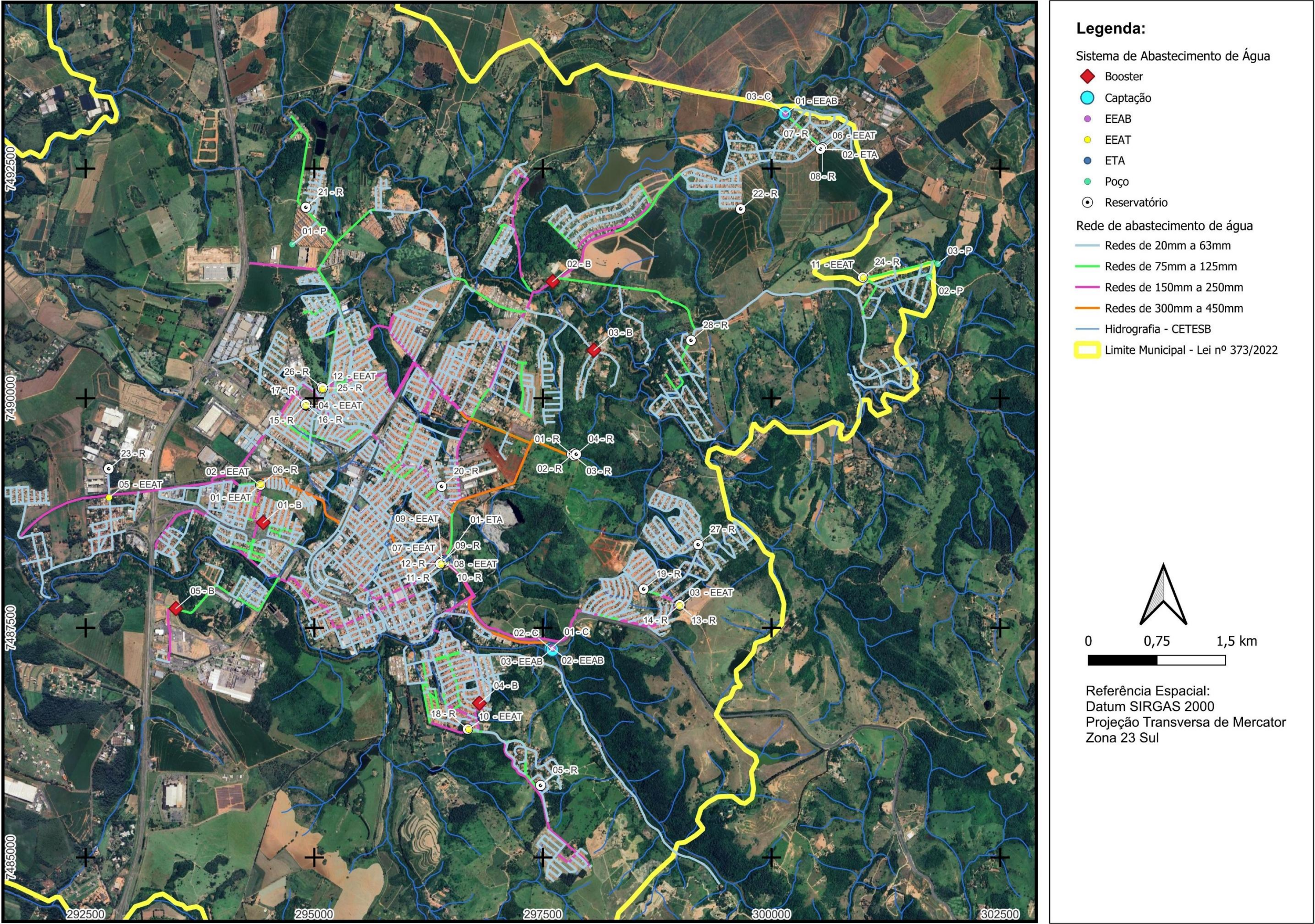


Figura 5: Localização das estruturas do SAA de Jaguariúna (maiores informações verificar o Quadro 18, página 45)
Fonte: Felco Faleiros (2025)

Quadro 18: Legenda e localização das estruturas apresentadas na Figura 5

Legenda		Coordenadas Geográficas	
		X (m)	Y (m)
01 - C	Captação 1 - Rio Jaguari	297584,00	7487272,00
02 - C	Captação 2 - Rio Jaguari	297604,00	7487259,00
03 - C	Captação 3 - Ana Helena - Rio Camanducaia Mirim	300147,00	7493102,00
01 - P	Poço - Recanto Jaguary	294759,00	7491676,00
02 - P	Poço Sto. Antônio do Jd - 1	301723,33	7491312,02
03 - P	Poço Sto. Antônio do Jd - 2	301818,45	7491462,78
04 - P	Poço Florianópolis	298904,30	7487489,20
05 - P	Poço Nova Jaguariúna	296446,04	7486446,74
01 - EEAB	EEAB Ana Helena	300153,00	7493095,00
02 - EEAB	EEAB Rio Jaguari - 1	297596,00	7487286,00
03 - EEAB	EEAB Rio Jaguari - 2	297610,00	7487276,00
01 - ETA	ETA CENTRAL	296437,59	7488249,86
02 - ETA	ETA Ana Helena	300544,00	7492710,00
01 - B	Booster Cruzeiro do Sul	294442,06	7488646,06
02 - B	Booster Roseira de Cima	292755,00	7488919,00
03 - B	Booster Guedes	298059,21	7490522,57
04 - B	Booster Nova Jaguariúna	296805,59	7486679,09
05 - B	Booster Sta. Ursula	293487,15	7487709,99
01 - EEAT	EEAT - Cruz. do Sul - Nassif - Res. Jaguariúna	294417,37	7489060,81
02 - EEAT	EEAT - Cruz. do Sul - Roseira	294401,00	7489058,00
03 - EEAT	EEAT - Florianópolis	298997,00	7487742,00
04 - EEAT	EEAT - Nassif	294909,00	7489920,00
05 - EEAT	EEAT Floresta/Lago da Barra	297608,00	7491271,00
06 - EEAT	EEAT Ana Helena	300558,00	7492719,00
07 - EEAT	EEAT ETA CENTRAL - Capotuna - Florianópolis - Nassif	296434,28	7488225,97
08 - EEAT	EEAT ETA CENTRAL - Florianópolis	296388,25	7488193,83
09 - EEAT	EEAT ETA CENTRAL - NOVA JAGUARIÚNA	296396,52	7488201,05
10 - EEAT	EEAT Nova Jaguariúna	296688,42	7486394,28
11 - EEAT	EEAT Santo Antônio do Jardim	301005,59	7491312,29
12 - EEAT	EEAT Silvio Rinaldi	295091,00	7490099,00
13 - EEAT	EEAT Florianópolis nova	297476,80	7487403,60
01 - R	Reservatório 1 - Capotuna	297814,27	7489390,59
02 - R	Reservatório 2 - Capotuna	297841,77	7489402,05
03 - R	Reservatório 3 - Capotuna	297842,38	7489374,16
04 - R	Reservatório 4 - Capotuna	297865,97	7489390,19
05 - R	Reservatório Colinas do Castelo	297475,15	7485784,61
06 - R	Reservatório Cruzeiro do Sul	294412,82	7489054,77
07 - R	Reservatório elevado Ana Helena	300537,00	7492713,00
08 - R	Reservatório enterrado Ana Helena	300557,00	7492728,00

Legenda		Coordenadas Geográficas	
		X (m)	Y (m)
09 - R	Reservatório ETA 1	296408,39	7488230,03
10 - R	Reservatório ETA 2	296426,55	7488215,87
11 - R	Reservatório ETA 3	296395,55	7488213,48
12 - R	Reservatório ETA 4	296377,24	7488199,09
13 - R	Reservatório Florianópolis elevado	298987,58	7487749,06
14 - R	Reservatório Florianópolis semienterrado	298998,97	7487750,90
15 - R	Reservatório Nassif elevado I	294907,73	7489926,72
16 - R	Reservatório Nassif elevado II	294904,93	7489933,58
17 - R	Reservatório Nassif semienterrado	294922,53	7489919,71
18 - R	Reservatório Nova Jaguariúna	296677,11	7486397,25
19 - R	Reservatório Pinheiros	298602,44	7487922,17
20 - R	Reservatório Pq dos Ipês	296392,93	7489039,53
21 - R	Reservatório Recanto dos Lagos	294907,90	7492079,06
22 - R	Reservatório Reserva da Barra	299663,12	7492061,51
23 - R	Reservatório Roseira	292752,31	7489231,86
24 - R	Reservatório Santo Antônio do Jardim	300998,92	7491317,28
25 - R	Reservatório Silvio Rinaldi - concreto	295090,05	7490111,73
26 - R	Reservatório Silvio Rinaldi - metálico	295076,16	7490122,58
27 - R	Reservatório Vila Primavera	299198,51	7488406,74
28 - R	Reservatório Recreio Floresta	299120,24	7490630,99
29 - R	Reservatório Guedes	297041,00	7491869,00
30 - R	Reservatório Zambom	294888,00	7490936,00
31 - R	Reservatório Águas de Jaguari	292098,30	7488843,43

Fonte: Felco Faleiros (2025)

5.6. METAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROPOSTAS AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

5.6.1. META DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

No PMSB (2020), a meta de 2016 a 2040 IAUÁgua (Índice de Atendimento Urbano de Água, em percentual) maior ou igual a 99%. A Norma de Referência ANA nº 9/2024 prevê que o titular dos serviços públicos deve prever as metas progressivas de expansão nos Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico com vistas ao atingimento dos valores estabelecidos para a universalização de abastecimento de água e esgotamento sanitário até, no máximo, 31 de dezembro de 2033, incluindo domicílios residenciais e não residenciais com soluções alternativas de água. De acordo com dados do SINS e SINISA pode-se verificar que Jaguariúna atingiu a universalização em 2022, considerando as soluções alternativas realizadas com caminhão pipa.

Quadro 19: Índice de atendimento de água

Ano de Referência	IN055 - Índice de atendimento total de água	IN023 - Índice de atendimento urbano de água
2010	99,03	98,9
2011	99	99,2
2012	99,04	99,4
2013	97,18	99,86
2014	100	100
2015	97,12	100
2016	95,43	98,27
2017	93,9	96,68
2018	97,11	100
2019	97,12	100
2020	97,12	100
2021	99,61	100
2022	100	100
2023	100	100

Fonte: SNIS – série histórica e SINISA (2023)

Diante deste cenário, propõe-se a manutenção da universalização dos serviços de abastecimento de água, considerando soluções alternativas individuais ou coletivas, ao longo do horizonte de planejamento.

O PMSB (2020), utilizava o ICDUÁgua - Índice de cobertura dos domicílios urbanos com abastecimento de água, em percentual para monitoramento da meta de cobertura, previsto de 2016 a 2040 com meta igual a 100%.

$$ICDUÁgua = \frac{ERTDÁgua - ERUAÁgua}{ERTDÁgua} \times 100$$

Sendo:

ERUAÁgua - quantidade de economias residenciais urbanas ativas no sistema de abastecimento de água

ERTDÁgua - quantidade de economias residenciais totais com disponibilidade de abastecimento de água, mas não ativadas

Propõe-se como monitoramento deste índice o ICA - Índice de cobertura de abastecimento de água, em atendimento à NR ANA nº 8/2024. O ICA soma as economias residenciais e não residenciais de água podendo ser ativas, inativas e factíveis, além dos domicílios residenciais e não residenciais com soluções alternativas de água prevista pela ERI (Entidade Reguladora Infranacional) e divide pelos domicílios existentes sendo residenciais e não residenciais, ocupados e não ocupados. **Mantendo-se como meta 100% ao longo do horizonte de planejamento.**

$$ICA = \left[\frac{\left(\begin{array}{l} \text{Quantidade de economias residenciais ativas de água} + \text{Quantidade de economias não residenciais ativas de água} + \\ \text{Quantidade de economias residenciais inativas de água} + \text{Quantidade de economias não residenciais inativas de água} + \\ \text{Quantidade de economias residenciais factíveis de água} + \text{Quantidade de economias não residenciais factíveis de água} + \\ \text{Quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de água prevista pela ERI} + \\ \text{Quantidade de domicílios não residenciais com solução alternativa de água prevista pela ERI} \end{array} \right) \times 100}{\text{Quantidade de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, existentes}} \right]$$

O PMSB (2020) ainda traz para monitoramento o IAUÁgua - Índice de Atendimento Urbano de Água, em percentual com meta prevista de 2016 a 2040 IAUÁgua maior ou igual a 99%.

$$IAUÁgua = \frac{PUAÁgua}{PU} \times 100$$

Sendo:

PU - População Urbana do Município, conforme projeção do PMSB

PUAÁgua - População Urbana Atendida com Abastecimento de Água

E também o IATÁGUA - Índice de Atendimento em Água da População Total, em percentual, sem meta definida.

$$IATÁgua = \frac{PTAÁgua}{PT} \times 100$$

Sendo:

PT - População Total do Município, conforme projeção do PMSB;

PTAÁgua - População Total do Município Atendida com Abastecimento de Água

Propõe-se como monitoramento do índice de atendimento o IAA - Índice de atendimento de abastecimento de água, em atendimento à NR ANA nº 8/2024. O IAA soma a quantidade de economias residenciais de água ativas e domicílios residenciais com soluções alternativas de água prevista pela ERI (Entidade Reguladora Infranacional) e divide pelos domicílios existentes residenciais ocupados. **Mantendo-se como meta 100% ao longo do horizonte de planejamento.**

$$IAA = \left[\frac{\left(\begin{array}{l} \text{Quantidade de economias residenciais ativas de água} + \\ \text{Quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de água prevista pela ERI} \end{array} \right) \times 100}{\text{Quantidade de domicílios residenciais ocupados existentes}} \right]$$

5.6.2. METAS PARA DIMINUIÇÃO DO CONSUMO

O consumo per capita de água em Jaguariúna, entre os anos de 2010 a 2023 está apresentado no Quadro 20, com uma média de 194,86 (l/hab.dia).

Quadro 20: Consumo médio per capita de água – 2010 a 2023

Ano	Consumo médio per capita de água (l/hab.dia)
2010	202,50
2011	203,50
2012	217,50
2013	205,62
2014	188,51
2015	168,31
2016	180,00
2017	189,33
2018	179,02
2019	185,82
2020	194,55
2021	192,17
2022	211,94
2023*	209,31

Fonte: SNIS – Série Histórica e SINISA (2023)

De acordo com o Relatório dos Serviços de Abastecimento de Água (SINISA 2024, ano de referência 2023), no Brasil o consumo total médio per capita de água é de 175,68 l/hab.dia e no Sudeste 196,64 l/hab.dia e no Estado de São Paulo 199,67 l/hab.dia.³ A média de Jaguariúna 194,86 (l/hab.dia) está melhor do que média do Estado de São Paulo e da Região Sudeste, no entanto é necessária a diminuição do consumo em face às condições cada vez mais restritivas de disponibilidade hídrica nas bacias do PCJ, especialmente nos períodos de estiagem, é recomendável que a Prefeitura faça a gestão da demanda de água do município, e promova campanhas de uso racional da água, de modo a reduzir o consumo per capita.

Diante da situação apresentada propõe-se, as seguintes metas gradativas de redução de consumo de água (Quadro 21).

Quadro 21: Metas de diminuição do consumo total médio per capita de água

Ano	Consumo per capita (L/hab.dia)
2026	209,2
2027	208,4
2028	207,6
2029	206,8
2030	206,0
2031	205,1
2032	204,3

³ Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa/copy_of_RELATORIO_SINISA_ABASTECIMENTO_DE_AGUA_2024_v2.pdf. Acesso: 05/06/2025

Ano	Consumo per capita (L/hab.dia)
2033	203,5
2034	202,7
2035	201,9
2036	201,1
2037	200,3
2038	199,5
2039	198,7
2040	197,9
2041	197,0
2042	196,2
2043	195,4
2044	194,6
2045	193,8
2046	193,0

Fonte: Felco Faleiros, 2025

5.6.3. META DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO

O Plano das Bacias PCJ 2020 a 2035⁴ apresentou a estratégia de manter a meta de 25% de índice de perdas de água na distribuição. No entanto, para aqueles municípios que não alcançaram a meta no ano de 2020, incluindo Jaguariúna, foram consideradas metas intermediárias, ou eficiências mínimas a serem atendidas, conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 22: Metas - Plano das Bacias PCJ 2020 a 2035

Município	2020	2025	2030	2035
Jaguariúna	42%	42%	38%	34%

Fonte: Plano das Bacias PCJ 2020 a 2035

Em relação às metas operacionais da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água o PMSB (2020) previu o IPDt - Índice de Perdas Físicas na Distribuição, em % sendo as metas para: 2016 \leq 37,2%; 2020 \leq 29%; 2030 \leq 20%; 2035 \leq 20%, sendo que Jaguariúna não alcançou as metas estipuladas até o momento (Quadro 23). De acordo com o Relatório dos Serviços de Abastecimento de Água (SINISA 2024, ano de referência 2023), no Brasil 40,3% do volume produzido é perdido na distribuição perdas totais de água na distribuição (IAG2013) e 38,6% no Sudeste e

⁴ Disponível em https://drive.google.com/drive/folders/1KxJlk2WDSmudlH_WU4AiZBPI6Pb9r0LA em 25/10/2024

32,7% no Estado de São Paulo.⁵ Dentre tais panoramas, Jaguariúna está superior ao Sudeste e próximo do Estado de São Paulo.

Quadro 23: Índice de perdas na distribuição ao longo dos anos em Jaguariúna

Ano de Referência	Índice de perdas na distribuição
2010	38,38
2011	39,27
2012	37,43
2013	42,56
2014	39,96
2015	41,52
2016	39,82
2017	45,93
2018	37,72
2019	40,63
2020	36,84
2021	36,92
2022	36,78
2023	34,42
2024	33,83

Fonte: SNIS – série histórica e SINISA (2023 e 2024)

O Plano Diretor para o combate às perdas no sistema de abastecimento público de água, elaborado no ano de 2013, previa que com a implementação das etapas propostas, o SAA de Jaguariúna reduziria o índice de perdas para 18%, o que se mostra bem distante da realidade atual.

Diante deste cenário propõe-se as seguintes metas de redução de perdas totais de água na distribuição (Quadro 24).

Quadro 24: Metas de perdas totais de água na distribuição

Ano	Perdas na distribuição (%)
2026	32,86
2027	32,21
2028	31,57
2029	30,93
2030	30,29
2031	29,64
2032	29,00
2033	28,36
2034	27,71
2035	27,07

⁵ Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa/copy_of_RELATORIO_SINISA_ABASTECIMENTO_DE_AGUA_2024_v2.pdf. Acesso: 05/06/2025

Ano	Perdas na distribuição (%)
2036	26,43
2037	25,79
2038	25,14
2039	24,50
2040	23,86
2041	23,21
2042	22,57
2043	21,93
2044	21,29
2045	20,64
2046	20,00

Fonte: Felco Faleiros, 2025

O PMSB (2020) utiliza o IPDt - Índice de Perdas Físicas na Distribuição, em % para monitoramento destas metas

$$IPDt = \frac{(VDC - VCM)}{VDC} \times 100$$

Sendo:

VDC - Volume de Água Disponibilizado à Distribuição (Produzido, Tratado, de Serviço), em m³/ano;

VCM - Volume de Consumo Medido ou Estimado (m³/ano).

Tal indicador será mantido para acompanhamento das metas previstas no Quadro 24.

O PMSB (2020) também trouxe para monitoramento das metas de perdas o IPL - Índice de Perdas por Ligação, em l/lig.dia, no entanto, não havia meta definida.

$$IPL = \frac{(VDC - VCM)}{NLA} \times \frac{1000}{365}$$

VDC - Volume de Água Disponibilizado à Distribuição (Produzido, Tratado, de Serviço), em m³/ano;

VCM - Volume de Consumo Medido ou Estimado, em m³/ano;

NLA - Quantidade de Ligações Ativas de Água.

A Norma de Referência ANA nº 9/2024 previu o Índice de perdas de água na distribuição por ligação com meta de valor de excelência ≤ 216 l/lig/dia, neste indicador Jaguariúna ainda não alcançou a excelência (Quadro 25).

Quadro 25: Índice de perdas de água na distribuição por ligação

Variável / ano	Volume de água produzido (x1.000 m³/ano)	Volume de água consumido (x1.000 m³/ano)	AG002 - Quantidade de ligações ativas de água	AG002A - Quantidade de ligações ativas de água no ano anterior ao de referência.	Índice de perdas de água na distribuição por ligação (l/lig/dia)
2010	5.071,97	3.121,48	13.677,00	13.195,00	397,72
2011	5.441,19	3.301,04	14.199,00	13.677,00	420,68
2012	5.782,90	3.614,80	14.908,00	14.199,00	408,15

Variável / ano	Volume de água produzido (x1.000 m³/ano)	Volume de água consumido (x1.000 m³/ano)	AG002 - Quantidade de ligações ativas de água	AG002A - Quantidade de ligações ativas de água no ano anterior ao de referência.	Índice de perdas de água na distribuição por ligação (l/lig/dia)
2013	6.159,46	3.534,46	16.342,00	14.908,00	460,27
2014	5.668,06	3.399,65	17.371,00	16.342,00	368,69
2015	5.931,39	3.106,28	17.947,00	17.371,00	438,30
2016	6.124,31	3.319,61	18.565,00	17.947,00	420,91
2017	6.488,72	3.508,45	19.172,00	18.565,00	432,74
2018	6.263,96	3.446,61	20.142,00	19.172,00	392,67
2019	6.356,00	3.744,79	20.146,00	20.142,00	355,14
2020	6.381,00	4.007,00	20.343,00	20.146,00	321,28
2021	6.523,73	4.093,47	21.288,00	20.343,00	319,87
2022	7.314,91	4.604,20	21.961,00	21.288,00	343,43
2023	6.823,22	4.448,41	22.608,00	21.961,00	291,97

Fonte: SNIS – série histórica e SINISA (2023)

Diante deste cenário propõe-se as seguintes metas de redução de perdas de água na distribuição por ligação (Quadro 26), com o município alcançando a excelência em 2043.

Quadro 26: Meta de perdas de água na distribuição por ligação

Ano	Perdas na distribuição por ligação (l/lig.dia)
2026	286,7
2027	282,3
2028	278,0
2029	273,7
2030	269,3
2031	265,0
2032	260,7
2033	256,3
2034	252,0
2035	247,7
2036	243,3
2037	239,0
2038	234,7
2039	230,3
2040	226,0
2041	221,7
2042	217,3
2043	213,0
2044	208,7
2045	204,3
2046	200,0

Fonte: Felco Faleiros, 2025

E para monitoramento das metas do Quadro 26 propõe-se o indicador previsto na RESOLUÇÃO ANA Nº 211, DE 19 DE SETEMBRO DE 2024 - Aprova a Norma de Referência nº 9/2024, em que o Índice de perdas de água na distribuição por ligação é dado pela seguinte formulação:

$$= \left[\frac{\left(\frac{\text{volume de água produzido} + \text{volume de água tratada importado} - \text{volume de água autorizado não cobrado} - \text{volume de água consumido} - \text{volume de água tratada exportado}}{\left(\frac{\text{ligações ativas de água}_{\text{ano}} + \text{ligações ativas de água}_{\text{ano}-1}}{2} \right) \times 365} \right) \times 1.000.000 \right]$$

5.6.4. META DE MICROMEDIÇÃO

A meta de hidrometração no PMSB (2020) é manter em 100% até o final do Plano, tal meta vem sendo mantida ao longo dos anos (Quadro 27).

Quadro 27: IHD – Índice de hidrometração ao longo dos anos

Variável / ano	AG002 - Quantidade de ligações ativas de água	AG004 - Quantidade de ligações ativas de água micromedidas	IHD - Índice de hidrometração
2010	13.677,00	13.677,00	100%
2011	14.199,00	14.199,00	100%
2012	14.908,00	14.908,00	100%
2013	16.342,00	16.342,00	100%
2014	17.371,00	17.371,00	100%
2015	17.947,00	17.947,00	100%
2016	18.565,00	18.565,00	100%
2017	19.172,00	19.172,00	100%
2018	20.142,00	20.142,00	100%
2019	20.146,00	20.146,00	100%
2020	20.343,00	20.343,00	100%
2021	21.288,00	21.288,00	100%
2022	21.961,00	21.961,00	100%
2023	22.608,00	22.608,00	100%

Fonte: SNIS – série histórica e SINISA (2023)

Em função do cenário apresentado, propõe-se o mantimento da meta de índice de 100% de hidrometração.

O PMSB (2020) propõe o monitoramento desta meta através do indicador IHD – Índice de hidrometração

$$IHD = \frac{LAA}{LAA \text{ micro}}$$

LAA - Quantidade de Ligações Ativas de Água;

LAA micro - Quantidade de Ligações Ativas de Água Micro medidas

No entanto a Norma de Referência ANA nº 9/2024 traz o indicador Índice de micromedicação relativo ao volume disponibilizado de água (%) e leva em consideração a formulação a seguir:

$$= \left(\frac{\text{Volume de água micromedido}}{\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratada importado} - \text{Volume de água tratada exportado} - \text{Volume de água autorizado não cobrado}} \right) \times 100$$

A Norma de Referência ANA nº 9/2024 traz o Índice de micromedicação relativo ao volume disponibilizado de água (%) e como referência tem-se que quanto maior melhor, neste sentido o Quadro 28 mostra que desde 2015 este índice vem aumentando. Em função disto, propõe-se um aumento gradativo da meta de índice de micromedicação relativo ao volume disponibilizado de água (%), conforme estipulado no Quadro 29.

Quadro 28: Índice de micromedicação do volume disponibilizado de água

Variável / ano	Volume de água micromedido (x1.000 m³/ano)	Volume de água produzido (x1.000 m³/ano)	Índice de micromedicação do volume disponibilizado de água (%)
2010	3.121,48	5.071,97	62%
2011	3.301,04	5.441,19	61%
2012	3.614,80	5.782,90	63%
2013	3.534,46	6.159,46	57%
2014	3.399,65	5.668,06	60%
2015	3.106,28	5.931,39	52%
2016	3.319,61	6.124,31	54%
2017	3.508,45	6.488,72	54%
2018	3.446,61	6.263,96	55%
2019	3.744,79	6.356,00	59%
2020	4.007,00	6.381,00	63%
2021	4.093,47	6.523,73	63%
2022	4.604,20	7.314,91	63%
2023	4.448,41	6.823,22	65%

Fonte: adaptado de SNIS – série histórica e SINISA (2023) e Norma de Referência ANA nº 9/2024

Quadro 29: Metas do Índice de micromedicação do volume disponibilizado de água (%)

Ano	Índice de micromedicação do volume disponibilizado de água (%)
2026	65,5
2027	66,0
2028	66,5
2029	67,0
2030	67,5
2031	68,0
2032	68,5

Ano	Índice de micromedicação do volume disponibilizado de água (%)
2033	69,0
2034	69,5
2035	70,0
2036	70,5
2037	71,0
2038	71,5
2039	72,0
2040	72,5
2041	73,0
2042	73,5
2043	74,0
2044	74,5
2045	75,0
2046	75,5

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Assim, nesta revisão propõe-se a inclusão do indicador Índice de micromedicação do volume disponibilizado de água (%) para monitoramento, de acordo com a Norma de Referência ANA nº 9/2024, visando as metas do Quadro 29.

5.6.5. METAS DE MACROMEDIÇÃO

A Norma de Referência ANA nº 9/2024 ainda propõe para monitoramento o Índice de macromedicação relativo ao volume disponibilizado de água (%), tendo como meta quanto maior melhor. Não foi previsto no PMSB (2020) um índice de macro medidores, no entanto como o município possui macro medidores no seu sistema tal indicador pode ser implementado em Jaguariúna. O Índice de macromedicação relativo ao volume disponibilizado de água leva em consideração a formulação a seguir:

$$= \left(\frac{\text{Volume de água macromedido} - \text{Volume de água tratada exportado}}{\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratada importado} - \text{Volume de água tratada exportado}} \right) \times 100$$

O histórico de Jaguariúna quanto à macromedicação de acordo com SNIS e SINISA está disposto no quadro a seguir.

Quadro 30: Índice de macromedição relativo ao volume disponibilizado

Ano de Referência	AG012 - Volume de água macro medido (1.000 m³/ano)	AG006 - Volume de água produzido (1.000 m³/ano)	Índice de macromedição relativo ao volume disponibilizado (%)
2000	4.244,39	4.244,39	100,00%
2001	3.267,00	5.124,60	63,75%
2002	3.857,00	5.361,00	71,95%
2003	3.891,00	5.480,60	71,00%
2004	3.380,90	4.761,90	71,00%
2005	3.709,20	5.224,20	71,00%
2006	5.442,30	5.442,30	100,00%
2007	4.814,50	4.814,50	100,00%
2008	4.821,30	4.821,30	100,00%
2009	4.896,00	4.897,00	99,98%
2010	5.071,97	5.071,97	100,00%
2011	5.441,19	5.441,19	100,00%
2012	5.782,90	5.782,90	100,00%
2013	6.159,46	6.159,46	100,00%
2014	5.668,06	5.668,06	100,00%
2015	5.311,45	5.931,39	89,55%
2016	5.516,57	6.124,31	90,08%
2017	5.418,18	6.488,72	83,50%
2018	6.153,68	6.263,96	98,24%
2019	6.245,00	6.356,00	98,25%
2020	6.263,00	6.381,00	98,15%
2021	6.490,23	6.523,73	99,49%
2022	6.610,34	7.314,91	90,37%
2023	6.823,22	6.823,22	100,00%

Fonte: adaptado de SNIS – série histórica e SINISA (2023) e Norma de Referência ANA nº 9/2024

Como meta nesta revisão propõe-se o mantimento da meta de 100% ao longo do horizonte de planejamento para o Índice de macromedição relativo ao volume disponibilizado.

5.6.6. METAS DE REDUÇÃO DE ENERGIA

Devido à estrutura de abastecimento de água de Jaguariúna ser muito dependente de energia elétrica, é importante o monitoramento visando a eficiência energética, de modo a diminuir custos para todo o sistema com a redução do consumo de energia.

Desta forma são previstos indicadores:

- Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água (kWh/m³)

- Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário (kWh/m³)
- Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos (R\$/kWh)

E com a implantação da telemetria é importante a medição do indicador Ph5 da IWA, sendo:

PH5 = Eficiência energética de instalações elevatórias (kWh/m³x100m)

- Valor bom: < a 0,4, corresp. a eficiências > a 63%
- Valor médio: 0,4 a 0,6, corresp. a efic. entre 47% e 63%
- Valor insatisfatório: > a 0,6, corresp. a eficiências < a 47%

Como meta busca-se ao longo do horizonte de planejamento uma eficiência energética de instalações elevatórias boa, de acordo com o indicador PH5 da IWA.

5.6.7. METAS DE QUALIDADE DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Quanto à qualidade da prestação dos serviços de água o PMSB (2020) trouxe o Índice de Interrupções de Fornecimento (IIF), mas sem meta definida. O Índice de Interrupções de Fornecimento - IIF mede a descontinuidade do abastecimento no sistema de distribuição de água, tomando como base a quantidade e o tempo que as economias ativas de água foram atingidas por paralisações não programadas, do fornecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual e é calculado da seguinte maneira:

$$IIF = \frac{\sum \text{Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações} \times \text{horas de duração das paralisações}}{\text{Quantidade de economias ativas de água} \times 24 \times \text{nº de dias do mês considerado}} \times 100$$

A Norma de Referência ANA nº 9/2024 traz o índice de intermitência do serviço de abastecimento de água, com valor de excelência $\leq 67\%$, calculado da seguinte maneira:

$$= \left[\frac{\text{quantidade de economias ativas atingidas por paralisações} + \text{quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas}}{\left(\frac{\text{quantidade de economias ativas de água}_{\text{ano}} + \text{quantidade de economias ativas de água}_{\text{ano}-1}}{2} \right)} \right] \times 100$$

Neste caso o indicador do PMSB (2020) deve ser adaptado a este formato, já que faz uma medição diversa do recomendado na NR nº 9/2024. Sendo assim, ao

analisar o histórico de Jaguariúna, verifica-se uma oscilação na excelência do serviço, faltando uma constância (Figura 6 e Quadro 31).

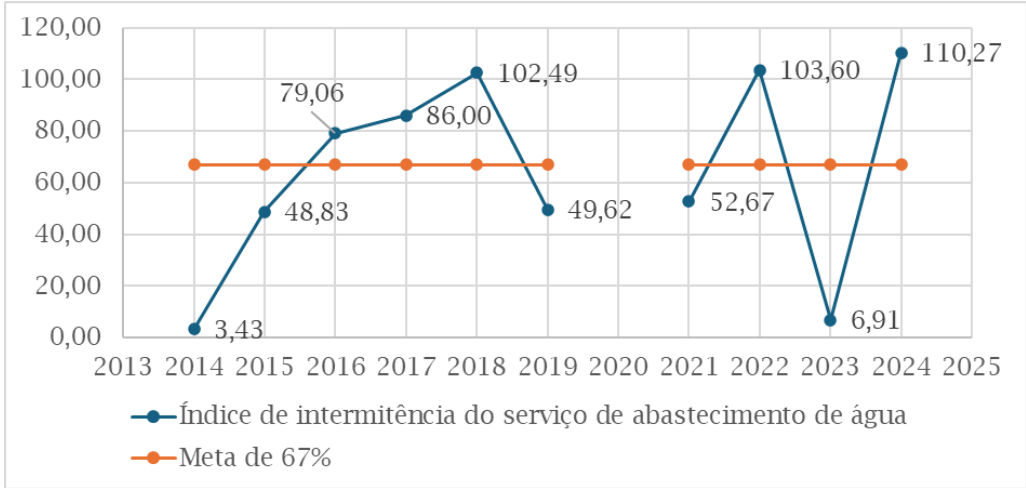


Figura 6: Comportamento do Índice de intermitência do serviço de abastecimento de água em relação ao valor de excelência ≤ 67% previsto na Norma de Referência ANA nº 9/2024

Fonte: adaptado de SNIS – série histórica e SINISA (2023 e 2024) e Norma de Referência ANA nº 9/2024

Quadro 31: Índice de intermitência do serviço de abastecimento de água ao longo dos anos

Ano de Referência	IN073_AE - Economias atingidas por intermitências	IN071_AE - Economias atingidas por paralisações	AG003 - Quantidade de economias ativas de água	AG003A - Quantidade de economias ativas de água no ano anterior ao de referência.	Índice de intermitência do serviço de abastecimento de água
2014		604	18.105	17.127	3,43
2015		8.988	18.707	18.105	48,83
2016	6.066	8.972	19.333	18.707	79,06
2017	8.048	8.816	19.886	19.333	86,00
2018		20.900	20.900	19.886	102,49
2019		10.450	21.217	20.900	49,62
2020			26.322	21.217	
2021	652	13.266	26.531	26.322	52,67
2022	641	27.183	27.183	26.531	103,60
2023	1923	0	28.509	27.183	6,91
2024	3870	27.652	28.665	28.509	110,27

Fonte: adaptado de SNIS – série histórica e SINISA (2023 e 2024) e Norma de Referência ANA nº 9/2024

Diante desta situação propõe-se metas de redução gradativa do Índice de intermitência do serviço de abastecimento de água, visando a excelência dos serviços em 2036 (Quadro 32).

Quadro 32: Metas para o Índice de intermitência do serviço de abastecimento de água

Ano	Índice de intermitência do serviço de abastecimento de água
2026	97
2027	94
2028	91
2029	88
2030	85
2031	82
2032	79
2033	76
2034	73
2035	70
2036	67
2037	66
2038	65
2039	64
2040	63
2041	62
2042	61
2043	60
2044	59
2045	58
2046	57

Fonte: Felco Faleiros, 2025

O PMSB (2020) traz o IRFA - Índice de Reclamações de Falta de Água, em quantidade por 1000 ligações. Nas metas estabelecidas, a partir do ano de 2016, o IRFA deverá ser inferior a 2 (duas) reclamações por 1.000 ligações

$$IRFA = \frac{NRFA}{NLAA \times 1000}$$

NRFA - número de reclamações de falta de água justificadas (exclui, por exemplo, reclamações de clientes

cortados por falta de água);

NLAA - número de ligações ativas de água

O indicador relacionado no PMSB (2020) leva em consideração apenas as reclamações por falta de água, sendo o indicador da NR n° 9/2024 mais abrangente. Índice de reclamações dos serviços de abastecimento de água (reclamações/100 economias ativas) leva em consideração a formulação a seguir:

$$= \left(\frac{\text{Quantidade de reclamações dos serviços de abastecimento de água}}{\frac{(\text{Quantidade de economias ativas de água})_{\text{ano}} + (\text{Quantidade de economias ativas de água})_{\text{ano}-1}}{2}} \right) \times 100$$

Em vista desta formulação de qualidade dos serviços de abastecimento de água, sugere-se a utilização do SINISA com a relação percentual de reclamações de

falta de água e vazamentos água por economia, com resultado em 2023, Jaguariúna obteve 6,46% e a Norma de Referência ANA nº 9/2024 traz como meta que quanto menor melhor. Em vista desta situação foram propostas as seguintes metas no Quadro 33.

Quadro 33: Metas para o percentual de reclamações de falta de água e vazamentos água por economia

Ano	Percentual de reclamações de falta de água e vazamentos água por economia
2026	6,20
2027	6,00
2028	5,80
2029	5,60
2030	5,40
2031	5,20
2032	5,00
2033	4,80
2034	4,60
2035	4,40
2036	4,20
2037	4,00
2038	3,80
2039	3,60
2040	3,40
2041	3,20
2042	3,00
2043	2,80
2044	2,60
2045	2,40
2046	2,20

Fonte: Felco Faleiros, 2025

5.6.8. META DE QUALIDADE DA ÁGUA

O PMSB (2020) trouxe que as metas de qualidade da água deverão ser avaliadas a partir dos indicadores IQA – Índice de Qualidade da Água, IAP – Índice de Qualidade de Água Bruta para Fins de Abastecimento Público, AFQB – Índice de Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas, e, IAB – Índice de Análises Bacteriológicas.

Deverão ser considerados os parâmetros de avaliação da qualidade da água mais importantes e exigidos pela Portaria MS nº 2914/2011. Os índices deverão ser calculados a partir das análises laboratoriais das amostras de águas coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente. Para apuração dos indicadores, 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.

O IQA e o IAP são divulgados anualmente pela CETESB, o AFQB e o IAB são definidos a seguir:

$$AFQB = \frac{NAC}{NAT} \times 100$$

Sendo:

AFQB: Índice de Conformidade das Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas;

NAC: Número de análises efetuadas com todos os parâmetros (cor, turbidez, cloro residual livre, fluoreto e bacteriologia) em conformidade com a Portaria MS nº 2914/2011;

NAT: Número total de análises realizadas

$$IAB = \frac{NABC}{NABT} \times 100$$

Sendo:

IAB: Índice de conformidade das análises bacteriológicas;

NABC: Número de análises bacteriológicas em conformidade com a Portaria MS nº 2914/2011

NABT: Número total de análises bacteriológicas realizadas

No PMSB (2020) foi definido como meta $AFQB \geq 99\%$ e $IAB \geq 95\%$ ao longo do horizonte de planejamento. Tais metas são mantidas nesta revisão.

Para análise da qualidade da água a Norma de Referência ANA nº 9/2024 trouxe como valor de excelência que o Índice das análises de coliformes totais da água no padrão estabelecido seja $\geq 95\%$. O PMSB (2020) traz indicadores diversos para análise da qualidade da água, em que estão contidas as análises de coliformes, desta forma este indicador pode ser acrescentado facilmente Índice das análises de coliformes totais da água no padrão estabelecido no monitoramento do PMSB para alinhamento com a NR nº 9/2024 da ANA. Destaca-se que a Portaria MS nº 2914/2011 citada no PMSB foi revogada e os parâmetros utilizados para análises devem basear-se na Portaria de Consolidação MS nº 5/2017 e suas alterações⁶.

O Índice das análises de coliformes totais da água no padrão estabelecido tem sido alcançado ao longo dos anos (Quadro 34). Desta forma, propõe-se o mantimento da meta de 100% de índice das análises de coliformes totais da água no padrão estabelecido para todo o horizonte do Plano.

⁶ Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html. Acesso: 04/09/2025

Quadro 34: Índice das análises de coliformes totais da água no padrão estabelecido ao longo dos anos em Jaguariúna

Ano de Referência	QD026 - Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas)	QD027 - Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão	Índice das análises de coliformes totais da água no padrão estabelecido
2010	840	0	100%
2011	1.482,00	0	100%
2012	1.483,00	0	100%
2013	1.487,00	0	100%
2014	1.453,00	0	100%
2015	1.519,00	0	100%
2016	1.516,00	0	100%
2017	1.493,00	0	100%
2018	1.521,00	0	100%
2019	1.518,00	0	100%
2020	1.526,00	0	100%
2021	1.543,00	0	100%
2022	1.503,00	0	100%

Fonte: adaptado de SNIS – série histórica e Norma de Referência ANA nº 9/2024

5.7. ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO VISANDO À MELHORIA DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS: ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.7.1. PANORAMA ATUAL

Atualmente, a ETA Central está em funcionamento com uma vazão nominal de tratamento (275 l/s ou 23.760 m³/dia), já com o Módulo VI em funcionamento, a ETA Ana Helena em sua vazão nominal de tratamento (5,5 l/s ou 475,2 m³/dia) e os poços operando na captação máxima outorgada de 2.246 m³/dia (Poço Santo Antônio do Jardim - 2 (novo), 20 m³/h, 19 h/dia, totalizando 380 m³/dia; Poço Santo Antônio do Jardim - 1, 33,3 m³/h, 20 h/dia, totalizando 666 m³/dia; Poço - Recanto Jaguar, 60 m³/h, 20 h/dia, totalizando 1.200 m³/dia), além dos novos poços não outorgados Nova Jaguariúna e Florianópolis com uma produção de 96 m³/dia cada um, operando 24 h/dia. Ou seja, **considerando o sistema de produção de água operando em sua capacidade máxima de 26.673,20 m³/dia.**

Destaca-se que a produção atual do poço Sto Antônio do Jardim 1 é de 20 m³/h e no poço Recanto Jaguar também 20 m³/h. Neste cenário, a produção subterrânea total de Jaguariúna atual é de 1372 m³/dia e 24.235,20 superficial, totalizando uma **produção real de 25.607 m³/dia.**

Em relação aos reservatórios existentes, há uma capacidade de reserva atual de 16.494 m³ (33 reservatórios), sendo 29 reservatórios no Sistema ETA Central totalizando 15.714 m³; 2 reservatórios no sistema Ana Helena totalizando 300 m³ e 2

reservatórios no sistema poço Santo Antônio do Jardim, totalizando 480 m³. No entanto, o Reservatório Silvio Rinaldi I opera na metade da capacidade e desta forma, o Sistema Central opera atualmente com 15.214 m³ e o sistema de reservação de água total opera com 15.994 m³.

Observa-se que no Sistema Central já estão considerados 2 reservatórios realizados em 2025 com contrapartidas de empreendimentos: RESERVA SANTA CLARA (200 m³) e JD. ESPLANADA (400 m³).

Em relação ao abastecimento de água são previstos os seguintes investimentos:

- EMENDAS PARLAMENTARES:
 - Substituição de adutoras de água potável da rede de distribuição: R\$ 18.014.673,65 (Adutoras de água bruta: Captação -ETA Central, Captação -ETA Capotuna e Adutoras de água potável: Ana Helena, Florianópolis, Nova Jaguariúna, Santo Antônio do Jardim, São José);
 - Ampliação da Capacidade Energética da Captação de água bruta: R\$ 5.095.367,00 (Implantação de gerador de energia e banco de capacitores, e substituição de painéis e bombas);
 - Implantação de reservatórios de água potável: R\$ 2.803.000,00 (01 Reservatório 1200m³ na Fazenda da Barra, substituindo o booster e 01 Reservatório 1200m³ no bairro São José);
 - Implantação de adutoras de água potável da rede de distribuição: R\$ 36.128.318,79 (Implantação de adutora de água bruta e de uma estação modular de tratamento de água de 150 litros/segundo no Capotuna)
 - Segundo informações do SAAEJA em 10/09/2025, este objeto foi readequado para Implantação de ETA modular de 150 l/s - ETA Jaguari + adutora de água tratada até os reservatórios Capotuna. O projeto encontra-se em fase de aprovação por parte da CEF, com data limite prevista 30/09. Valor do investimento (até o momento, pode sofrer alterações a depender das análises técnicas da CEF) - R\$ 36.128.318,79;
- NOVO PAC - ÁGUA PARA TODOS - Total: R\$ 8.683.740,16:

- Substituição de duas de suas principais adutoras constituídas em PVC, com trechos em cimento amianto, utilizadas em abastecimento por bombeamento (5.171 metros): R\$ 7.311.085,44;
- Execução de obras de construção e instalação hidráulica, incluindo mão de obra e materiais do Reservatório Semienterrado de 1.200m³ no bairro Sílvio Rinaldi, substituindo reservatório condenado de 1000 m³: R\$ 1.372.654,72;

Destaca-se que já foi efetivado o Contrato nº 172/2025, Concorrência 90001/2025 – Contratação de empresa especializada para implantação e construção de 02 reservatórios de concreto armado, com volume de 1200m³ cada, nos bairros Fazenda da Barra e São José, com fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos no valor de R\$ 2.429.000,00, provenientes do Contrato de Repasse nº 953278/2023 – OGU nº 1091.197-27/2023, celebrado entre o Município e a União.

5.7.2. NECESSIDADES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.7.2.1. NECESSIDADE DE PRODUÇÃO DE ÁGUA

Com as metas de diminuição de consumo e diminuição de perdas, haveria necessidade de investimentos para produção de água a partir de 2042, contabilizando a produção real de 25.607 m³/dia e em 2045 contabilizando a capacidade máxima de produção de 26.673,20 m³/dia (Quadro 35).

Quadro 35: Necessidade de produção de água com metas de redução de perdas e de diminuição de consumo

Ano	População urbana	Consumo per capita (L/hab.dia)	Perdas na distribuição (%)	Produção necessária (m³/dia)
2026	65.533	209,19	33%	20.417,55
2027	67.362	208,38	32%	20.707,96
2028	69.243	207,57	32%	21.004,07
2029	71.175	206,76	31%	21.305,98
2030	73.162	205,95	30%	21.613,77
2031	75.204	205,14	30%	21.927,53
2032	77.303	204,33	29%	22.247,35
2033	79.461	203,52	28%	22.573,34
2034	81.679	202,71	28%	22.905,58
2035	83.959	201,90	27%	23.244,18

Ano	População urbana	Consumo per capita (L/hab.dia)	Perdas na distribuição (%)	Produção necessária (m³/dia)
2036	86.302	201,10	26%	23.589,24
2037	88.711	200,29	26%	23.940,87
2038	91.187	199,48	25%	24.299,16
2039	93.732	198,67	25%	24.664,22
2040	96.349	197,86	24%	25.036,17
2041	99.038	197,05	23%	25.415,12
2042	101.802	196,24	23%	25.801,17
2043	104.644	195,43	22%	26.194,45
2044	107.565	194,62	21%	26.595,07
2045	110.567	193,81	21%	27.003,15
2046	113.653	193,00	20%	27.418,81

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Jaguariúna está se preparando para um novo sistema, o sistema Capotuna e adicionando ao sistema uma nova captação de 150 L/s ou 12.960 m³/dia. Com esta nova captação, a capacidade do sistema de produção de água operaria em sua capacidade máxima de 39.633,20 m³/dia. Nesta conjuntura, com os investimentos previstos, não haveria necessidade de produção de água. Mesmo, no caso de desativação do Sistema Ana Helena (475,2 m³/dia), que está operando acima da sua capacidade.

Mesmo, em um cenário pessimista, caso o município mantenha as perdas em 33,83% e o consumo em 210 L/hab.dia, com os investimentos previstos, não haveria necessidade de produção de água. Mesmo, no caso de desativação do Sistema Ana Helena (475,2 m³/dia), que está operando acima da sua capacidade (Quadro 36).

Quadro 36: Necessidade de produção de água sem metas de redução de perdas e de diminuição de consumo em um cenário pessimista

Ano	População urbana	Consumo per capita (L/hab.dia)	Perdas na distribuição (%)	Produção necessária (m³/dia)
2026	65.533	210	33,83%	20.797,91
2027	67.362	210	33,83%	21.378,42
2028	69.243	210	33,83%	21.975,14
2029	71.175	210	33,83%	22.588,51
2030	73.162	210	33,83%	23.219,00
2031	75.204	210	33,83%	23.867,10
2032	77.303	210	33,83%	24.533,28
2033	79.461	210	33,83%	25.218,05

Ano	População urbana	Consumo per capita (L/hab.dia)	Perdas na distribuição (%)	Produção necessária (m³/dia)
2034	81.679	210	33,83%	25.921,94
2035	83.959	210	33,83%	26.645,48
2036	86.302	210	33,83%	27.389,21
2037	88.711	210	33,83%	28.153,70
2038	91.187	210	33,83%	28.939,53
2039	93.732	210	33,83%	29.747,30
2040	96.349	210	33,83%	30.577,61
2041	99.038	210	33,83%	31.431,10
2042	101.802	210	33,83%	32.308,41
2043	104.644	210	33,83%	33.210,20
2044	107.565	210	33,83%	34.137,17
2045	110.567	210	33,83%	35.090,01
2046	113.653	210	33,83%	36.069,45

Fonte: Felco Faleiros, 2025

5.7.2.1. NECESSIDADE DE TRATAMENTO

Em um cenário de diminuição de perdas, diminuição de consumo e com o funcionamento das ETAs Central e Ana Helena em sua capacidade máxima, verifica-se que seriam necessários investimentos para ampliação da ETA Ana Helena e ETA Central (Quadro 37), estimando-se que a ETA Central trataria 93% da produção necessária e a ETA Ana Helena trataria 7% da produção necessária.

Quadro 37: Necessidade de tratamento de água com metas de redução de perdas e de diminuição de consumo

Ano	População urbana	Consumo per capita (L/hab.dia)	Perdas na distribuição (%)	Produção necessária (m³/dia)	Produção necessária para atender ao consumo (m³/dia) (manancial superficial - ETA Central) - 93%	Capacidade da ETA Central (m³/dia)	Déficit de tratamento na ETA Central	Produção necessária para atender ao consumo (m³/dia) (manancial superficial - ETA Ana Helena) - 7%	Capacidade da ETA Ana Helena (m³/dia)	Déficit de tratamento na ETA Ana Helena (m³/dia)
2025	63.754	210,00	34%	20.132,75	18.723,46	23.760,00		1.409,29	475,2	-934,09
2026	65.533	209,19	33%	20.417,55	18.988,32	23.760,00		1.429,23	475,2	-954,03
2027	67.362	208,38	32%	20.707,96	19.258,40	23.760,00		1.449,56	475,2	-974,36
2028	69.243	207,57	32%	21.004,07	19.533,79	23.760,00		1.470,29	475,2	-995,09
2029	71.175	206,76	31%	21.305,98	19.814,56	23.760,00		1.491,42	475,2	-1.016,22
2030	73.162	205,95	30%	21.613,77	20.100,80	23.760,00		1.512,96	475,2	-1.037,76
2031	75.204	205,14	30%	21.927,53	20.392,60	23.760,00		1.534,93	475,2	-1.059,73
2032	77.303	204,33	29%	22.247,35	20.690,04	23.760,00		1.557,31	475,2	-1.082,11
2033	79.461	203,52	28%	22.573,34	20.993,20	23.760,00		1.580,13	475,2	-1.104,93
2034	81.679	202,71	28%	22.905,58	21.302,19	23.760,00		1.603,39	475,2	-1.128,19
2035	83.959	201,90	27%	23.244,18	21.617,09	23.760,00		1.627,09	475,2	-1.151,89
2036	86.302	201,10	26%	23.589,24	21.938,00	23.760,00		1.651,25	475,2	-1.176,05
2037	88.711	200,29	26%	23.940,87	22.265,01	23.760,00		1.675,86	475,2	-1.200,66
2038	91.187	199,48	25%	24.299,16	22.598,22	23.760,00		1.700,94	475,2	-1.225,74
2039	93.732	198,67	25%	24.664,22	22.937,73	23.760,00		1.726,50	475,2	-1.251,30
2040	96.349	197,86	24%	25.036,17	23.283,64	23.760,00		1.752,53	475,2	-1.277,33
2041	99.038	197,05	23%	25.415,12	23.636,06	23.760,00		1.779,06	475,2	-1.303,86
2042	101.802	196,24	23%	25.801,17	23.995,09	23.760,00	-235,09	1.806,08	475,2	-1.330,88
2043	104.644	195,43	22%	26.194,45	24.360,84	23.760,00	-600,84	1.833,61	475,2	-1.358,41
2044	107.565	194,62	21%	26.595,07	24.733,42	23.760,00	-973,42	1.861,65	475,2	-1.386,45
2045	110.567	193,81	21%	27.003,15	25.112,93	23.760,00	-1.352,93	1.890,22	475,2	-1.415,02
2046	113.653	193,00	20%	27.418,81	25.499,50	23.760,00	-1.739,50	1.919,32	475,2	-1.444,12

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Em virtude desta situação, o município buscou recursos para nova adutora e tratamento com a construção de nova ETA, visando desativar a ETA Ana Helena, além disso, também buscou recursos para a substituição das adutoras de água bruta da ETA Central, visando a possibilidade de utilização das ETAs (Central e nova ETA) até sua capacidade máxima operacional. Salienta-se que a nova ETA era denominada ETA Capotuna e agora é denominada ETA Jaguari, uma vez que sua a locação do projeto foi deslocada para as margens do rio, ao lado da atual captação de água, com o objetivo de otimizar custos de implantação e operacionais. A previsão de aprovação do projeto junto à CEF (agente financeiro da contratação) é 30/09/2025, o projeto será viabilizado através de recursos de emenda parlamentar, via Ministério das Cidades, conforme informações do SAAEJA em 09/09/2025.

Com a situação apresentada, estima-se que a partir de 2028 haverá a operacionalização da nova ETA. Com isso, a ETA Central trataria 66% da produção necessária e a nova ETA trataria 34% da produção necessária, os cenários com redução de perdas e diminuição de consumo estão apresentados no Quadro 38 e sem redução de perdas e diminuição de consumo no Quadro 39. Destaca-se que no cenário de redução de perdas e consumo não seriam necessários novos investimentos, já se não houvesse redução de perdas e consumo, em 2046 a ETA Central trabalharia acima da sua capacidade.

Quadro 38: Necessidade de tratamento de água com metas de redução de perdas e de diminuição de consumo, incluindo investimentos previstos

Ano	População urbana	Consumo per capita (L/hab.dia)	Perdas na distribuição (%)	Produção necessária (m³/dia)	Produção necessária para atender ao consumo (m³/dia) (manancial superficial - ETA Central) - 66%	Capacidade da ETA Central (m³/dia)	Déficit de tratamento na ETA Central	Produção necessária para atender ao consumo (m³/dia) (manancial superficial - nova ETA) - 34%	Capacidade da nova ETA (m³/dia)	Déficit de tratamento na nova ETA (m³/dia)
2028	69.243	207,57	31,57%	21.004,07	13.862,69	23.760,00		7.141,39	12.960,00	
2029	71.175	206,76	30,93%	21.305,98	14.061,95	23.760,00		7.244,03	12.960,00	
2030	73.162	205,95	30,29%	21.613,77	14.265,09	23.760,00		7.348,68	12.960,00	

Ano	População urbana	Consumo per capita (L/hab.dia)	Perdas na distribuição (%)	Produção necessária (m³/dia)	Produção necessária para atender ao consumo (m³/dia) (manancial superficial - ETA Central) - 66%	Capacidade da ETA Central (m³/dia)	Déficit de tratamento na ETA Central	Produção necessária para atender ao consumo (m³/dia) (manancial superficial - nova ETA) - 34%	Capacidade da nova ETA (m³/dia)	Déficit de tratamento na nova ETA (m³/dia)
2031	75.204	205,14	29,64%	21.927,53	14.472,17	23.760,00		7.455,36	12.960,00	
2032	77.303	204,33	29,00%	22.247,35	14.683,25	23.760,00		7.564,10	12.960,00	
2033	79.461	203,52	28,36%	22.573,34	14.898,40	23.760,00		7.674,93	12.960,00	
2034	81.679	202,71	27,71%	22.905,58	15.117,68	23.760,00		7.787,90	12.960,00	
2035	83.959	201,90	27,07%	23.244,18	15.341,16	23.760,00		7.903,02	12.960,00	
2036	86.302	201,10	26,43%	23.589,24	15.568,90	23.760,00		8.020,34	12.960,00	
2037	88.711	200,29	25,79%	23.940,87	15.800,97	23.760,00		8.139,89	12.960,00	
2038	91.187	199,48	25,14%	24.299,16	16.037,44	23.760,00		8.261,71	12.960,00	
2039	93.732	198,67	24,50%	24.664,22	16.278,39	23.760,00		8.385,84	12.960,00	
2040	96.349	197,86	23,86%	25.036,17	16.523,87	23.760,00		8.512,30	12.960,00	
2041	99.038	197,05	23,21%	25.415,12	16.773,98	23.760,00		8.641,14	12.960,00	
2042	101.802	196,24	22,57%	25.801,17	17.028,77	23.760,00		8.772,40	12.960,00	
2043	104.644	195,43	21,93%	26.194,45	17.288,34	23.760,00		8.906,11	12.960,00	
2044	107.565	194,62	21,29%	26.595,07	17.552,75	23.760,00		9.042,32	12.960,00	
2045	110.567	193,81	20,64%	27.003,15	17.822,08	23.760,00		9.181,07	12.960,00	
2046	113.653	193,00	20,00%	27.418,81	18.096,42	23.760,00		9.322,40	12.960,00	

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 39: Necessidade de tratamento de água sem metas de redução de perdas e de diminuição de consumo em um cenário pessimista, incluindo investimentos previstos

Ano	População urbana	Consumo per capita (L/hab.dia)	Perdas na distribuição (%)	Produção necessária (m³/dia)	Produção necessária para atender ao consumo (m³/dia) (manancial superficial - ETA Central) - 66%	Capacidade da ETA Central (m³/dia)	Déficit de tratamento na ETA Central	Produção necessária para atender ao consumo (m³/dia) (manancial superficial - ETA Jaguari) - 34%	Capacidade da ETA Jaguari (m³/dia)	Déficit de tratamento na ETA Jaguari (m³/dia)
2028	69.243	210,0	33,83%	21.975,14	14.503,59	23.760,00		7.471,55	12.960,00	
2029	71.175	210,0	33,83%	22.588,51	14.908,42	23.760,00		7.680,09	12.960,00	
2030	73.162	210,0	33,83%	23.219,00	15.324,54	23.760,00		7.894,46	12.960,00	
2031	75.204	210,0	33,83%	23.867,10	15.752,28	23.760,00		8.114,81	12.960,00	
2032	77.303	210,0	33,83%	24.533,28	16.191,96	23.760,00		8.341,31	12.960,00	
2033	79.461	210,0	33,83%	25.218,05	16.643,92	23.760,00		8.574,14	12.960,00	
2034	81.679	210,0	33,83%	25.921,94	17.108,48	23.760,00		8.813,46	12.960,00	
2035	83.959	210,0	33,83%	26.645,48	17.586,02	23.760,00		9.059,46	12.960,00	
2036	86.302	210,0	33,83%	27.389,21	18.076,88	23.760,00		9.312,33	12.960,00	
2037	88.711	210,0	33,83%	28.153,70	18.581,45	23.760,00		9.572,26	12.960,00	
2038	91.187	210,0	33,83%	28.939,53	19.100,09	23.760,00		9.839,44	12.960,00	
2039	93.732	210,0	33,83%	29.747,30	19.633,22	23.760,00		10.114,08	12.960,00	
2040	96.349	210,0	33,83%	30.577,61	20.181,22	23.760,00		10.396,39	12.960,00	
2041	99.038	210,0	33,83%	31.431,10	20.744,52	23.760,00		10.686,57	12.960,00	
2042	101.802	210,0	33,83%	32.308,41	21.323,55	23.760,00		10.984,86	12.960,00	
2043	104.644	210,0	33,83%	33.210,20	21.918,73	23.760,00		11.291,47	12.960,00	
2044	107.565	210,0	33,83%	34.137,17	22.530,53	23.760,00		11.606,64	12.960,00	
2045	110.567	210,0	33,83%	35.090,01	23.159,41	23.760,00		11.930,60	12.960,00	
2046	113.653	210,0	33,83%	36.069,45	23.805,84	23.760,00	-45,84	12.263,61	12.960,00	

Fonte: Felco Faleiros, 2025

5.7.2.2. NECESSIDADE DE TRANSPORTE

O Quadro 9 (página 34) apresenta a produção necessária para atender ao consumo de água estimado, por meio dos mananciais superficiais, separados por estação de tratamento. **Nota-se que a capacidade das adutoras de água bruta não é suficiente para atender à demanda de consumo, na área abrangida pela ETA Central e ETA Ana Helena, sendo necessário ampliar a capacidade das adutoras ou incrementar a oferta por meio de fontes subterrâneas.**

Com os investimentos previstos, prevê-se no contrato OGU 1091.198-42/2023 a implantação/substituição de 07 adutoras espalhadas pelo município de Jaguariúna da seguinte forma conforme memorial descritivo:

i. Adutora Ana Helena será uma adutora de água tratada iniciando na casa de bombas existente, na Fazenda da Barra, até o reservatório semienterrado na ETA/Captação Ana Helena, com aproximadamente 3.583 metros de extensão, com desnível de cota aproximado de 53 metros.

ii. Adutora Santo Antônio Jardim será uma adutora de água tratada iniciando na nos Poços 01 e 02, ambos na Rua Bufalo, até o reservatório metálico apoiado localizado no cruzamento da Ruas Marion com a Rua Greggio, com aproximadamente 1.004 metros de extensão, com desnível de cota aproximado de 77 metros.

iii. Adutora São José será uma adutora de água tratada iniciando no cruzamento da Rua Alexandre Marion com a Rua Wenceslau Brás até o reservatório a ser implantado no cruzamento da Rua Francisco C. Viana com a Rua Wenceslau Brás, com aproximadamente 382 metros de extensão, com desnível de cota aproximado de 9 metros.

iv. Adutora Captação - ETA Central será uma adutora de água bruta iniciando na Captação do Município, no Rio Jaguari, até a caixa de entrada, na ETA Central localizada na Rua Maranhão, com aproximadamente 1.800 metros de extensão, com desnível de cota aproximado de 65 metros.

v. Adutora ETA Central - Nova Jaguariúna será uma adutora de água tratada iniciando na ETA Central, na Rua Maranhão, até o reservatório Nova Jaguariúna no cruzamento da Avenida João Antônio Nery com a Rua João Voltan, com aproximadamente 3.233 metros de extensão, com desnível de cota aproximado de 8 metros.

vi. Adutora ETA Central - Capotuna será uma adutora de água tratada iniciando na ETA Central, na Rua Maranhão, até o reservatório no Morro do Catão, no bairro Capotuna, com aproximadamente 3.334 metros de extensão, com desnível de cota aproximado de 110 metros.

vii. Adutora Capotuna - Florianópolis será uma adutora de água tratada iniciando no reservatório no Morro do Catão, no bairro Capotuna, até a adutora DN 150 mm, FoFo, existente na Rua João Dal Corso, Bairro Florianópolis, com aproximadamente 2.149 metros de extensão, com desnível de cota aproximado de 119 metros.

Ressalta-se que, algumas adutoras já são existentes, como é o caso das adutoras (i) Adutora ETA Central - Nova Jaguariúna e (ii) Adutora ETA Central - Capotuna. Neste caso, as adutoras serão substituídas. Entretanto, elas terão uma implantação praticamente nova, com somente alguns trechos que deverão ser utilizados os mesmos caminhamentos.

A Adutora Santo Antônio Jardim também é existente, entretanto, como ela está interligada com as redes de distribuição do bairro antes de chegar ao reservatório, a proposta é a implantação de uma nova rede, sem derivações, que interligue os bombeamentos dos dois poços e encaminhe a água diretamente ao reservatório.

Todas as demais serão adutoras novas a serem implantadas.

A previsão de operacionalização das adutoras é 2027, sua espacialização consta na figura a seguir.

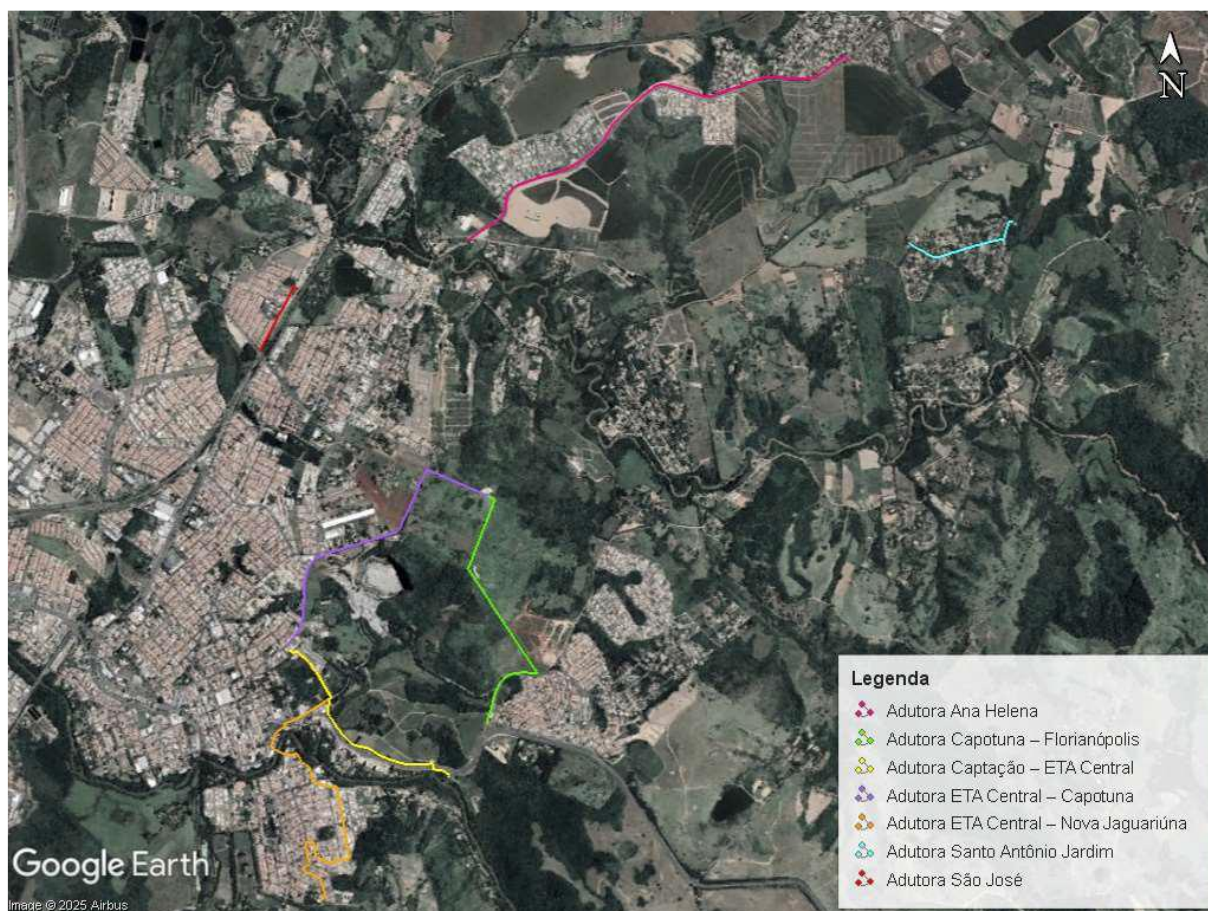


Figura 7: Adutoras a serem implantadas e/ou substituídas

Fonte: Memorial Descritivo do contrato OGU 1091.198-42/2023

5.7.2.3. NECESSIDADE DE RESERVAÇÃO

Com as metas de diminuição de consumo e diminuição de perdas, haveria necessidade de investimentos em 2031, com déficit de reservação de 8.652 m³ até 2046 (Quadro 40).

Jaguariúna possui investimentos previstos de reservação, estima-se a operacionalização dos reservatórios da seguinte maneira:

- 2026: Fazenda da Barra (1.200 m³), conforme cronograma do contrato nº 172/2025;
- 2027 Reservatório da Vila São José (1.200 m³) para 2027, conforme cronograma do contrato nº 172/2025;
- 2030: Reservatório Silvio Rinaldi (acrécimo de 700 m³ no sistema de reservação, pois existe um reservatório de 1000 m³ funcionando com a metade da capacidade, tal reservatório será desativado e será construído um novo de 1.200 m³).

Salienta-se que os reservatórios a serem construídos (Fazenda da Barra - 1.200 m³ e Vila São José - 1200 m³) estão localizados em áreas baixas da cidade, próximo ao Rio Camanducaia, demandando de setorização para validação da sua efetividade (Figura 8).



Figura 8: Localização dos reservatórios Fazenda da Barra e Vila São José

Fonte: Google Earth

Considerando os investimentos previstos, caso sejam realizadas as metas de redução de perdas e consumo, haveria necessidade de investimentos a partir de 2042, com déficit de reservação de 1.591 m³ até 2046 (Quadro 41). Tal déficit poderá ser sanado com 2 reservatórios de 800 m³ da seguinte maneira: 1 reservatório de 800 m³ em 2042 e 1 reservatório de 800 m³ em 2044.

No caso em que os investimentos previstos sejam realizados sem diminuição de perdas e consumo, haveria necessidade de investimentos a partir de 2037, com déficit de reservação de 5.552 m³ até 2046 (Quadro 42), sendo necessários 4 reservatórios de 1200 m³ e 1 reservatório de 1000 m³, distribuídos assim:

- 1 reservatório de 1000 m³ em 2037;
- 1 reservatório de 1200 m³ em 2039;
- 1 reservatório de 1200 m³ em 2041;
- 1 reservatório de 1200 m³ em 2043;
- 1 reservatório de 1200 m³ em 2045.

Quadro 40: Necessidade de reservação de água com metas de redução de perdas e de diminuição de consumo

Ano	População urbana	Consumo per capita (L/hab.dia)	Consumo médio (m³/dia)	Consumo máximo (m³/dia)	Reservação p/ anti-incêndio (m³)	Reservação de emergência (m³)	Perdas na distribuição (%)	Reservação necessária (m³)	Reservação necessária total (m³)	Reservação existente (m³)	Déficit de reservação de acordo com operação atual (m³)
2.026	65.533	209,19	13.762	16.514	1.651	1.468	32,86%	11.092	14.211	15.994	
2.027	67.362	208,38	14.146	16.975	1.698	1.509	32,21%	11.401	14.608	15.994	
2.028	69.243	207,57	14.541	17.449	1.745	1.551	31,57%	11.719	15.015	15.994	
2.029	71.175	206,76	14.947	17.936	1.794	1.594	30,93%	12.047	15.434	15.994	
2.030	73.162	205,95	15.364	18.437	1.844	1.639	30,29%	12.383	15.865	15.994	
2.031	75.204	205,14	15.793	18.951	1.895	1.685	29,64%	12.728	16.308	15.994	-314
2.032	77.303	204,33	16.234	19.480	1.948	1.732	29,00%	13.084	16.763	15.994	-769
2.033	79.461	203,52	16.687	20.024	2.002	1.780	28,36%	13.449	17.231	15.994	-1.237
2.034	81.679	202,71	17.153	20.583	2.058	1.830	27,71%	13.824	17.712	15.994	-1.718
2.035	83.959	201,90	17.631	21.158	2.116	1.881	27,07%	14.210	18.207	15.994	-2.213
2.036	86.302	201,10	18.123	21.748	2.175	1.933	26,43%	14.607	18.715	15.994	-2.721
2.037	88.711	200,29	18.629	22.355	2.236	1.987	25,79%	15.014	19.237	15.994	-3.243
2.038	91.187	199,48	19.149	22.979	2.298	2.043	25,14%	15.434	19.774	15.994	-3.780
2.039	93.732	198,67	19.684	23.621	2.362	2.100	24,50%	15.864	20.326	15.994	-4.332
2.040	96.349	197,86	20.233	24.280	2.428	2.158	23,86%	16.307	20.893	15.994	-4.899
2.041	99.038	197,05	20.798	24.958	2.496	2.218	23,21%	16.762	21.477	15.994	-5.483
2.042	101.802	196,24	21.378	25.654	2.565	2.280	22,57%	17.230	22.076	15.994	-6.082
2.043	104.644	195,43	21.975	26.370	2.637	2.344	21,93%	17.711	22.692	15.994	-6.698
2.044	107.565	194,62	22.589	27.106	2.711	2.409	21,29%	18.205	23.326	15.994	-7.332
2.045	110.567	193,81	23.219	27.863	2.786	2.477	20,64%	18.714	23.977	15.994	-7.983
2.046	113.653	193,00	23.867	28.641	2.864	2.546	20,00%	19.236	24.646	15.994	-8.652

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 41: Necessidade de reservação de água com metas de redução de perdas e de diminuição de consumo, incluindo investimentos previstos

Ano	População urbana	Consumo per capita (L/hab.dia)	Consumo médio (m³/dia)	Consumo máximo (m³/dia)	Reservação p/ anti-incêndio (m³)	Reservação de emergência (m³)	Perdas na distribuição (%)	Reservação necessária (m³)	Reservação necessária total (m³)	Reservação existente (m³)	Déficit de reservação de acordo com operação atual (m³)
2.025	63.754	210,00	13.388	16.066	1.607	1.428	33,50%	10.737	13.772	15.994,00	
2.026	65.533	209,19	13.762	16.514	1.651	1.468	32,86%	10.931	14.050	17.194,00	
2.027	67.362	208,38	14.146	16.975	1.698	1.509	32,21%	11.127	14.333	18.394,00	
2.028	69.243	207,57	14.541	17.449	1.745	1.551	31,57%	11.325	14.621	18.394,00	
2.029	71.175	206,76	14.947	17.936	1.794	1.594	30,93%	11.526	14.914	18.394,00	
2.030	73.162	205,95	15.364	18.437	1.844	1.639	30,29%	11.729	15.212	19.094,00	
2.031	75.204	205,14	15.793	18.951	1.895	1.685	29,64%	11.935	15.515	19.094,00	
2.032	77.303	204,33	16.234	19.480	1.948	1.732	29,00%	12.143	15.822	19.094,00	
2.033	79.461	203,52	16.687	20.024	2.002	1.780	28,36%	12.353	16.135	19.094,00	
2.034	81.679	202,71	17.153	20.583	2.058	1.830	27,71%	12.565	16.453	19.094,00	
2.035	83.959	201,90	17.631	21.158	2.116	1.881	27,07%	12.780	16.777	19.094,00	
2.036	86.302	201,10	18.123	21.748	2.175	1.933	26,43%	12.997	17.105	19.094,00	
2.037	88.711	200,29	18.629	22.355	2.236	1.987	25,79%	13.216	17.439	19.094,00	
2.038	91.187	199,48	19.149	22.979	2.298	2.043	25,14%	13.437	17.778	19.094,00	
2.039	93.732	198,67	19.684	23.621	2.362	2.100	24,50%	13.661	18.122	19.094,00	
2.040	96.349	197,86	20.233	24.280	2.428	2.158	23,86%	13.886	18.472	19.094,00	
2.041	99.038	197,05	20.798	24.958	2.496	2.218	23,21%	14.113	18.827	19.094,00	
2.042	101.802	196,24	21.378	25.654	2.565	2.280	22,57%	14.342	19.188	19.094,00	-94
2.043	104.644	195,43	21.975	26.370	2.637	2.344	21,93%	14.573	19.554	19.094,00	-460
2.044	107.565	194,62	22.589	27.106	2.711	2.409	21,29%	14.805	19.925	19.094,00	-831
2.045	110.567	193,81	23.219	27.863	2.786	2.477	20,64%	15.039	20.302	19.094,00	-1.208
2.046	113.653	193,00	23.867	28.641	2.864	2.546	20,00%	15.275	20.685	19.094,00	-1.591

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 42: Necessidade de reservação de água sem metas de redução de perdas e de diminuição de consumo, incluindo investimentos previstos

Ano	População urbana	Consumo per capita (L/hab.dia)	Consumo médio (m³/dia)	Consumo máximo (m³/dia)	Reservação p/ anti-incêndio (m³)	Reservação de emergência (m³)	Perdas na distribuição (%)	Reservação necessária (m³)	Reservação necessária total (m³)	Reservação existente (m³)	Déficit de reservação de acordo com operação atual (m³)
2.025	63.754	210,00	13.388	16.066	1.607	1.428	33,83%	10.790	13.825	15.994	
2.026	65.533	210,00	13.762	16.514	1.651	1.468	33,83%	11.092	14.211	17.194	
2.027	67.362	210,00	14.146	16.975	1.698	1.509	33,83%	11.401	14.608	18.394	
2.028	69.243	210,00	14.541	17.449	1.745	1.551	33,83%	11.719	15.015	18.394	
2.029	71.175	210,00	14.947	17.936	1.794	1.594	33,83%	12.047	15.434	18.394	
2.030	73.162	210,00	15.364	18.437	1.844	1.639	33,83%	12.383	15.865	19.094	
2.031	75.204	210,00	15.793	18.951	1.895	1.685	33,83%	12.728	16.308	19.094	
2.032	77.303	210,00	16.234	19.480	1.948	1.732	33,83%	13.084	16.763	19.094	
2.033	79.461	210,00	16.687	20.024	2.002	1.780	33,83%	13.449	17.231	19.094	
2.034	81.679	210,00	17.153	20.583	2.058	1.830	33,83%	13.824	17.712	19.094	
2.035	83.959	210,00	17.631	21.158	2.116	1.881	33,83%	14.210	18.207	19.094	
2.036	86.302	210,00	18.123	21.748	2.175	1.933	33,83%	14.607	18.715	19.094	
2.037	88.711	210,00	18.629	22.355	2.236	1.987	33,83%	15.014	19.237	19.094	-143
2.038	91.187	210,00	19.149	22.979	2.298	2.043	33,83%	15.434	19.774	19.094	-680
2.039	93.732	210,00	19.684	23.621	2.362	2.100	33,83%	15.864	20.326	19.094	-1.232
2.040	96.349	210,00	20.233	24.280	2.428	2.158	33,83%	16.307	20.893	19.094	-1.799
2.041	99.038	210,00	20.798	24.958	2.496	2.218	33,83%	16.762	21.477	19.094	-2.383
2.042	101.802	210,00	21.378	25.654	2.565	2.280	33,83%	17.230	22.076	19.094	-2.982
2.043	104.644	210,00	21.975	26.370	2.637	2.344	33,83%	17.711	22.692	19.094	-3.598
2.044	107.565	210,00	22.589	27.106	2.711	2.409	33,83%	18.205	23.326	19.094	-4.232
2.045	110.567	210,00	23.219	27.863	2.786	2.477	33,83%	18.714	23.977	19.094	-4.883
2.046	113.653	210,00	23.867	28.641	2.864	2.546	33,83%	19.236	24.646	19.094	-5.552

Fonte: Felco Faleiros, 2025

5.7.2.4. NECESSIDADES DE ATENDIMENTO

Segundo informações do Departamento de Tratamento e abastecimento de Água, em 2024, 100% da área urbana é coberta pela rede de abastecimento de água, no entanto, dada a expansão da área urbana e da área de expansão urbana do município, pode-se averiguar, no Quadro 43, que 12 empreendimentos estão sem ligações de água em 2025, conforme SAAEJA (2025). Entende-se que quando o número de lotes está inferior ao de ligações houve partição de terrenos, ligações de água inferiores ao número de lotes significa que o empreendimento está em ocupação, mas com acesso à rede de água e quando a ligação de água é zero, não há acesso à rede de água.

Quadro 43: Expansão de empreendimentos e ligações de água

Empreendimentos	Lotes	Ligações de água 2025
Núcleo Residencial. Parque Ana Helena	364	378
Chácaras Bom Jardim	155	133
Chácaras Sto Antônio do Jardim	250	178
Recreio do Floresta	308	233
Sítio da Serra e Pesqueiro Recanto	15	15
Recanto do Camanducaia	240	163
Sítio Estrela Mogiana - Vargeão (Vellozo)	95	70
Sítio Santana (Família Santana)	12	12
Colinas do Castelo (8 residências - rua sem viela)	8	8
Santa Julia	30	35
Sítio Recanto Rancho Alegre	1	0
Fazenda Jurubeba	1	1
Santa Úrsula	168	136
Capotuna - sítio e subd.	96	60
Guedes de Cima	99	71
Guedes de Baixo	49	49
Jd. Dona Irma - Rua João Frassetto, nº 70 (casa com alto declive, sem viela)	1	1
Sítio São Jorge - Barranco Alto	1	1
Terras da Capela de Sto Antônio (rua Lana, 77 - resid. em aclave sem viela)	1	1
Condomínio Vila Roseira I - Rua Videira, nº 260 - Roseira de Baixo	16	1
Borda da Mata	9	0
Chácara Nossa Senhora Aparecida	22	0
Residencial Rural Colmeia	33	0
Chácara Santo Antônio Colmeia	73	0
Fazenda Ipiranga (perto do Colmeia)	1	0
Subd. Fazenda Ipiranga (perto do Colmeia)	2	0
Tanquinho	56	0
Rancho Califórnia	90	0
Rancho Oásis	12	0
Sítio São Jorge - loteamento irregular	34	0
Fazenda Guaiçara	1	0
Total	2.244	1.546

Fonte: SAAEJA (2025)

Para fins de apuração das necessidades do sistema de distribuição de água, foram consideradas, basicamente, as necessidades de novas ligações ativas de água e de redes de distribuição.

A partir dos dados do SINISA (2024) pode-se obter uma proporção de necessidades de ligações e rede, sendo: 2,7 pessoas para cada ligação ativa micro medida e a cada 12 m tem-se 1 ligação ativa micro medida. Com a meta de mantimento de índice hidrométrico em 100%, tem-se que todas as novas ligações de água disponham de hidrômetro.

Considerou-se que, em novos empreendimentos que 89,5% das ligações são residenciais e que as redes de água são comumente executadas pelo empreendedor, assim, apenas uma parcela das novas redes será de implantação pública, em função disto considerou-se que apenas 20% das novas redes terão implantação pública (Quadro 44).

Quadro 44: Necessidades de ampliações do sistema de distribuição de água

Ano	População urbana	AG004 - Quantidade de ligações ativas de água micro medidas	Novas ligações residenciais (89,5%)	AG005 - Extensão da rede de água (km)	Novas redes de água (km)	Novas redes de água (km) com implantação pública (20%)
2026	65.533	24.242	658	292,68	7,95	1,59
2027	67.362	24.918	677	300,85	8,17	1,63
2028	69.243	25.614	696	309,25	8,40	1,68
2029	71.175	26.329	715	317,88	8,63	1,73
2030	73.162	27.064	735	326,75	8,87	1,77
2031	75.204	27.819	755	335,87	9,12	1,82
2032	77.303	28.596	776	345,25	9,37	1,87
2033	79.461	29.394	798	354,88	9,64	1,93
2034	81.679	30.214	820	364,79	9,91	1,98
2035	83.959	31.057	843	374,97	10,18	2,04
2036	86.302	31.924	867	385,44	10,47	2,09
2037	88.711	32.815	891	396,19	10,76	2,15
2038	91.187	33.731	916	407,25	11,06	2,21
2039	93.732	34.673	942	418,62	11,37	2,27
2040	96.349	35.641	968	430,30	11,68	2,34
2041	99.038	36.636	995	442,32	12,01	2,40
2042	101.802	37.658	1.023	454,66	12,35	2,47
2043	104.644	38.709	1.051	467,35	12,69	2,54
2044	107.565	39.790	1.080	480,40	13,04	2,61
2045	110.567	40.900	1.111	493,81	13,41	2,68
2046	113.653	42.042	1.142	507,59	13,78	2,76

Fonte: Felco Faleiros, 2025

5.7.2.5. NECESSIDADES DE RENOVAÇÃO E COMBATE À PERDAS

O Quadro 45 mostra as substituições necessárias ao sistema de distribuição de água para garantir a qualidade das instalações, visto que estas se

deterioram no decorrer do tempo, em função de diversos fatores, tais como vida útil, má qualidade dos materiais empregados, etc. Ressalta-se que serão previstas as substituições de redes nos casos em que as mesmas se encontram em estado deteriorado. Estima-se que 1% da rede de água será substituída anualmente e 7,5% dos hidrômetros serão substituídos anualmente.

Quadro 45: Necessidades de substituições do sistema de distribuição de água

Ano de Referência	População urbana	AG004 - Quantidade de ligações ativas de água micromedidas	AG005 - Extensão da rede de água (km)	Substituir 1% da rede de água/ano (km)	Substituir hidrômetros (7,5% ao ano)
2026	65.533	24.242	292,68	2,93	1.818
2027	67.362	24.918	300,85	3,01	1.869
2028	69.243	25.614	309,25	3,09	1.921
2029	71.175	26.329	317,88	3,18	1.975
2030	73.162	27.064	326,75	3,27	2.030
2031	75.204	27.819	335,87	3,36	2.086
2032	77.303	28.596	345,25	3,45	2.145
2033	79.461	29.394	354,88	3,55	2.205
2034	81.679	30.214	364,79	3,65	2.266
2035	83.959	31.057	374,97	3,75	2.329
2036	86.302	31.924	385,44	3,85	2.394
2037	88.711	32.815	396,19	3,96	2.461
2038	91.187	33.731	407,25	4,07	2.530
2039	93.732	34.673	418,62	4,19	2.600
2040	96.349	35.641	430,30	4,30	2.673
2041	99.038	36.636	442,32	4,42	2.748
2042	101.802	37.658	454,66	4,55	2.824
2043	104.644	38.709	467,35	4,67	2.903
2044	107.565	39.790	480,40	4,80	2.984
2045	110.567	40.900	493,81	4,94	3.068
2046	113.653	42.042	507,59	5,08	3.153

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Já no caso de substituição das ligações estima-se 20 substituições ao ano, com base nas reclamações de vazamentos nas calçadas dos últimos anos. Foram identificadas reclamações:

- 2022: 20 vazamentos de água na calçada
- 2023: 12 vazamentos de água na calçada
- 2024: 11 vazamentos de água na calçada

São necessárias ainda ações de setorização do sistema de abastecimento de água e cadastro georreferenciado, pesquisa de vazamentos não visíveis, com aquisição de equipamentos e pesquisa por equipe especializada e reforma e adequação civil e estrutural dos reservatórios, estações elevatórias de água bruta e tratada, boosters e ETAs.

No entanto, o município está elaborando a Revisão do Plano Diretor para o combate às perdas no sistema de abastecimento público de água no Município de Jaguariúna/SP - conforme Contrato de Transferência Agência das Bacias PCJ/Desenvolve São Paulo - 2022-PCJ_COB-226 - Contrato 221/2023. Concorrência nº 044/2023 no valor de R\$ 507.815,13 e estas necessidades devem ser compatibilizadas com o Plano de Perdas.

5.7.2.6. NECESSIDADES DE OTIMIZAÇÃO E AUTOMAÇÃO

Após aprovação da LEI COMPLEMENTAR Nº 373, de 10 de julho de 2022, que institui o Novo Plano Diretor, houve um aumento da área urbana e de expansão urbana, prevendo a demanda de empreendimentos em aprovação. Ressalta-se que de acordo com as demandas de empreendimentos imobiliários haverá uma dispersão de empreendimentos e uma previsão de aumento de 120% das unidades habitacionais no município.

Atualmente, com o aumento da área urbana e de expansão urbana, os bairros: Borda da Mata; Chácara Nossa Senhora Aparecida; Residencial Rural Colmeia; Chácara Santo Antônio Colmeia; Fazenda Ipiranga (perto do Colmeia); Subd. Fazenda Ipiranga (perto do Colmeia); Tanquinho; Rancho Califórnia; Rancho Oásis; Sítio São Jorge - loteamento irregular; Fazenda Guaiçara não possuem rede de abastecimento de água

Há uma preocupação com o adensamento vertical que vem ocorrendo e da capacidade de suporte das infraestruturas de saneamento, em decorrência disto, o município por meio do DECRETO Nº 4.784, DE 1º DE JANEIRO DE 2025, suspendeu temporariamente o fornecimento e os efeitos de certidões de viabilidade e de diretrizes no Município de Jaguariúna até 30/06/2025 e no Decreto nº 4850/2025 prorrogou por mais 90 dias, considerando dentre outros fatores a quantidade excessiva de requerimentos de viabilidade e de diretrizes para implantação de condomínios edifícios e de lotes, vilas urbanas, edifícios multifamiliares e loteamentos residenciais e industriais e considerando a quantidade excessiva de certidões de viabilidade e de diretrizes, bem como de aprovações, licenças e alvarás emitidos ao longo do exercício de 2024.

Devido a esta situação há uma necessidade de um estudo de concepção para o sistema de abastecimento de água, visando soluções para os sistemas isolados e o processo de verticalização previsto em demandas futuras.

Destaca-se ainda a dependência de energia elétrica para bombeamento de água (bruta e tratada) e falta de geradores de energia elétrica, o que acarreta problemas de abastecimento de água quando há oscilação no fornecimento de energia elétrica, sendo necessários estudos visando a diminuição do uso de energia elétrica, com otimização e adequação eletromecânica das estações elevatórias de água bruta e tratada e boosters e ETAs.

Um outro aspecto importante é a telemetria (automação e telemedição) que é realizada em parte do sistema de abastecimento de água de Jaguariúna. A automação está presente nas bombas de recalque das EEAT Cruzeiro do Sul - Nassif e Nova Jaguariúna - Colina do Castelo, que podem ser ligadas e desligadas da sala de operação da ETA Central. Nos locais onde a EEAT e o reservatório estão no mesmo recinto (ETA Central, Cruzeiro do Sul, Florianópolis, Nassif, Nova Jaguariúna e Silvio Rinaldi), o acionamento das bombas é realizado por meio do nível de água dos reservatórios, monitorado por boias.

Recentemente, o Departamento de Tratamento e Abastecimento de Água contratou o fornecimento de mão de obra e materiais para ampliação do Sistema de Automação e Telemedição, incluindo 11 novas estações: Fazenda da Barra, Floresta, Poço 01 Santo Antônio do Jardim, Poço 02 Santo Antônio do Jardim, Roseira de Cima, Santa Úrsula, Captação de Água Bruta, Reserva da Barra, Reservatório 03 do Capotuna e Atuador do posto Texaco. De acordo com informações do SAAEJA, em 12/06/2025, à exceção do Santa Úrsula, cuja estrutura foi deslocada para outro recinto, os locais relacionados já estão integrados à telemetria. Restam também a telemetria no Booster Cruzeiro do Sul; Booster Guedes (Estrada do Bruno); Booster Nova Jaguariúna.

Além disso, o município vem investindo em medidores de vazão e medidores de nível, no entanto, ainda são necessários, conforme SAAEJA 2025, 10 medidores de nível; 28 medidores de vazão e 31 medidores de pressão, conforme quadro a seguir.

Quadro 46: Necessidades de automação – medidores de nível, vazão e pressão

Sistema ETA - Central	Medidor de nível	Medidor de vazão	Medidor de pressão
RESERVATÓRIO - ETA - R 01	sim	não	não
RESERVATÓRIO - ETA - R 02	sim	não	não
RESERVATÓRIO - ETA - R 03	sim	não	não
RESERVATÓRIO - ETA - R 04	sim	não	não
CAPOTUNA I	sim	não	não
CAPOTUNA II	sim	não	não
CAPOTUNA III	sim	não	não
CAPOTUNA IV	não	não	não

Sistema ETA - Central	Medidor de nível	Medidor de vazão	Medidor de pressão
FLORIANÓPOLIS	sim	sim	não
FLORIANÓPOLIS II	sim	não	não
VILA PRIMAVERA	não	não	não
PINHEIROS	não	não	não
NOVA JAGUARIÚNA	sim	sim	não
NOVA JAGUARIÚNA III - desativado			
COLINAS DO CASTELO	sim	não	não
JD. IPÊ	sim	sim	sim
JD. SYLVIO RINALDI	sim	não	não
JD. SYLVIO RINALDI II	sim	não	não
JOÃO ALDO NASSIF	sim	não	não
João Aldo Nassif	sim	não	não
JOÃO ALDO NASSIF	sim	não	não
JD. CRUZEIRO DO SUL	sim	não	não
ROSEIRA DE CIMA	não	não	não
ZAMBOM	não	não	não
RECANTO DOS LAGOS	não	não	não
RESERVA DA BARRA	sim	apenas na rede p/ AH	sim
GUEDES	não	não	não
ÁGUAS DO JAGUARI	não	não	não
RESERVA SANTA CLARA	não	não	não
JD. ESPLANADA	não	não	não
Sist. Poço Art. Sto Antonio Jardim	Medidor de nível	Medidor de vazão	Medidor de pressão
SANTO ANTONIO DO JARDIM	sim	sim	não
CH. RECREIO FLORESTA	sim	não	não
Sistema ETA Ana Helena	Medidor de nível	Medidor de vazão	Medidor de pressão
RESERVATÓRIO	sim	não	não
RESERVATÓRIO	sim	não	não

Fonte: SAAEJA, 2025

Além das implementações necessárias de automação também são necessárias a aferição e manutenção dos equipamentos de telemetria, medidores de vazão, medidores de nível e medidores de pressão. Destaca-se que dos macro medidores existentes, 11 macro medidores estão com defeito ou foram subtraídos, conforme quadro a seguir.

Quadro 47: Necessidades de automação – substituição de medidores de vazão

MV	LOCAL	Reservatório	MEDIDOR de Vazão	Status	Situação atual em 17.07.2025
MV05	ETA Central	REN1 - ENTERRADO	Vortex de Inserção	EXISTENTE, com defeito	sem funcionamento - saída R1 - Praça Brasília
MV08	ETA Central	REN3- ENTERRADO	Vortex de Inserção	EXISTENTE, removido c/ defeito	removido, defeito, sem funcionamento (esquina ETA)
MV10	ETA Central	REN4- ENTERRADO	Vortex de Inserção	EXISTENTE, removido c/ defeito	removido, defeito, sem funcionamento (esquina ETA)

MV	LOCAL	Reservatório	MEDIDOR de Vazão	Status	Situação atual em 17.07.2025
	JD. CRUZEIRO DO SUL	Reserv. JD. CRUZEIRO DO SUL	Vortex de Inserção	EXISTENTE, com defeito	defeito, sem operação
MV15	JD. SYLVIO RINALDI	RESERV. SÍLVIO RINALDI I	Vortex de Inserção	Implantar	defeito, sem operação
MV17	JD. JOÃO ALDO NASSIF	RESERV. NASSIF I	Vortex de Inserção	INEXISTENTE, subtraído	subtraído - Boletim ocorrência Nº 343/2018
MV18			Vortex de Inserção	INEXISTENTE, subtraído	subtraído - Boletim ocorrência Nº 343/2018
MV31	JD. FLORIANÓPOLIS	RESERV. FLORIANÓPOLIS I	Vortex de Inserção	EXISTENTE, com defeito	defeito, sem operação
MV41	ETA ANA HELENA	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Ultrassônico flangeado	EXISTENTE, com defeito	removido, c/ defeito, sem operação
MV42		RESERV. ANA HELENA II	Ultrassônico flangeado	EXISTENTE, com defeito	defeito, sem operação
	B. SANTO ANTÔNIO DO JARDIM	RESERV. SANTO ANTÔNIO	Vortex de Inserção	EXISTENTE, com defeito	defeito, sem operação

Fonte: SAAEJA, 2025

Outra necessidade é que não há um Programa de Uso Racional da Água nos prédios públicos e nem Programa de Reuso de Água nos prédios públicos e também não há equipamentos economizadores de água instalados nos prédios públicos, sendo necessário elaborar tais programas e implementá-los.

5.7.2.7. NECESSIDADES NA ÁREA RURAL

A zona rural do município de Jaguariúna não possui cobertura pública de rede de abastecimento de água potável. No entanto, o Município de Jaguariúna, por meio do SAAEJA, presta serviço de abastecimento em alguns locais da área rural, via caminhões pipa. Para isso, foi firmado contrato para prestação de serviços, incluindo fornecimento de água potável e transporte por caminhão pipa, para uma quantidade de até 12.000 m³ - Procedimento Licitatório nº. 631/2023 - Dispensa nº 028/2023 - Contrato nº 198/2023, assinado em 19 de dezembro de 2023. O serviço, que não é cobrado da população, conta com cronograma de distribuição de água potável, conforme apresentado Quadro 48.

Quadro 48: Cronograma de distribuição de água potável – caminhão pipa

 Prefeitura do Município de Jaguariúna Secretaria de Meio Ambiente		
LOCAL	QTD. ÁGUA EM M³ POR ENTREGA	DIA (S) DE ENTREGA PREVISTO (S) (podendo variar)
SÍTIO SANTA MARIA 2 (TANQUINHO)	5	QUARTA-FEIRA
SÍTIO DO ZEZINHO (COLMÉIA)	10	QUARTA-FEIRA
CHÁCARA JAGUARY (TANQUINHO)	10	QUARTA-FEIRA
SÍTIO BRUNO (GUEDES DE CIMA)	5	QUARTA-FEIRA
SÍTIO SR. NELSON (TANQUINHO)	10	QUARTA-FEIRA
SÍTIO SANTA MARIA (TANQUINHO)	5	QUARTA-FEIRA
CHÁCARA SANTA MARIA 1 (TANQUINHO)	10	SEGUNDA-FEIRA
SÍTIO SANTA CRUZ II (GUEDES DE BAIXO)	10	SEGUNDA-FEIRA
CLÍNICA EQUILÍBRIO (BORDA DA MATA)	10	SEGUNDA E SEXTA-FEIRA
SÍTIO BECA (NASSIF)	10	SEGUNDA E SEXTA-FEIRA
SÍTIO SANTA CRUZ I (GUEDES DE BAIXO)	10	SEGUNDA, QUARTA E SEXTA-FEIRA
SÍTIO BOM RETIRO (GUEDES DE CIMA)	10	SEXTA-FEIRA
LAR FELIZ (BORDA DA MATA)	10	SEXTA-FEIRA

Fonte: Departamento de Água e Esgoto da Secretaria de Meio Ambiente – agosto/2024.

As demais residências da zona rural adotam um tipo de solução individual, que pode ser poço cacimba, poço artesiano, entre outros. Nestes casos, o SAAEJA, se disponibiliza quanto à verificação da qualidade da água conforme padrões de potabilidade.

Compete ao município zelar pela qualidade da água utilizada para consumo humano de todos os munícipes, incluindo a população rural, exercendo a vigilância da qualidade da água proveniente de fontes alternativas existentes nos limites do município. Deste modo, recomenda-se que a prefeitura exerça o controle, fiscalização e monitoramento da qualidade da água utilizada para consumo pela população rural dispersa, bem como auxiliando na implementação de medidas orientadoras e apoio a desinfecção de tais fontes, etc.

Por serem populações dispersas é necessário primeiramente um cadastro da situação de cada um dos domicílios existentes na área rural e posteriormente ações para melhorias e adequações dos sistemas alternativos. Visando esta ação, houve o Processo Licitatório nº. 157/2024 - CONCORRÊNCIA Nº 90004/2024, foi firmado, em 10 de setembro de 2024, o Contrato Administrativo nº 082/2024⁷, para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Rural de Jaguariúna/SP - Contrato FEHIDRO nº 465/2023 - Código do Empreendimento 2023-PCJ-26. Assim, fica demonstrado que o

⁷ Disponível em <https://www.jaguariuna.sp.gov.br/portais/licitacoes/wp-content/uploads/2024/06/CONTRATO-082-2024-L%C3%84DDER-ENGENHARIA-E-GEST%C3%83O-DE-CIDADES-LTDA.pdf> Acesso em 24/09/2024

município de Jaguariúna anseia por um planejamento específico do saneamento para sua área rural, no entanto, o contrato está cancelado e, por consequência, novamente o município protocolou solicitação de recurso Protocolo nº 2547624 da Submissão na Seleção de Empreendimentos FEHIDRO (2024-2027).

5.7.3. CENÁRIOS ALTERNATIVOS

5.7.3.1. DESEJADO

O cenário com diminuição de perdas e consumo é o mais desejado, porque promove a sustentabilidade, otimiza o uso de recursos naturais e econômicos. Reduzir perdas e o consumo excessivo garante a disponibilidade de recursos para as gerações futuras, diminui custos de produção e operação, além de mitigar problemas ambientais como a escassez de água.

Destaca-se ainda que as instituições que prestam serviços de saneamento são avaliadas por indicadores como: Índice de perdas na distribuição (IPD); Índice de consumo per capita e Eficiência energética e melhorar esses números aumenta a credibilidade do SAAEJA e facilita o acesso a financiamentos.

5.7.3.2. POSSÍVEL

O município conseguiu recentemente diversos recursos externos para melhorias das infraestruturas de abastecimento de água, o que torna possível a melhoria do sistema como um todo atendendo as demandas do horizonte de planejamento.

Com as novas estruturas, em um cenário de redução de perdas e consumo e com a implantação do novo Sistema (recursos já previstos), não haveria necessidade de produção de água. Mesmo, no caso de desativação do Sistema Ana Helena, que está operando acima da sua capacidade. No entanto, como a viabilização da operacionalização da nova ETA em 2028 e adutoras em 2027, seria necessário que não houvesse novos empreendimentos até esta data.

Com o acréscimo de reservação dos investimentos previstos, caso sejam realizadas as metas de redução de perdas e consumo, haveria necessidade de investimentos a partir de 2042, com déficit de reservação de 1.591 m³ até 2046 (Quadro 41, página 77). Tal déficit poderá ser sanado com 2 reservatórios de 800 m³ da seguinte maneira: 1 reservatório de 800 m³ em 2042 e 1 reservatório de 800 m³ em 2044. Salienta-se que os reservatórios a serem construídos (Fazenda da Barra -

1.200 m³ e Vila São José - 1200 m³) estão localizados em áreas baixas da cidade, próximo ao Rio Camanducaia, demandando de setorização para validação da sua efetividade.

Considerando as metas de diminuição de perdas e consumo e a construção da nova ETA, não haverá déficit de tratamento, mesmo com a desativação da ETA Ana Helena.

Neste cenário, almeja-se ainda, a interligação dos 12 empreendimentos que estão sem ligações de água em 2025 e outros 32 com ligações de água inferiores ao número de lotes demonstrados no Quadro 43 (página 79). Serão implementadas as medidas de combate à perdas necessárias e serão realizadas as otimizações e automações do sistema e o Plano Municipal de Saneamento Rural de Jaguariúna/SP será elaborado, visando sanar as necessidades rurais.

5.8. PLANO DE EXECUÇÃO PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTOS DE ÁGUA

As metas do PMSB de Jaguariúna foram estipuladas para o horizonte de planejamento de 2026 a 2046, considerando a seguinte definição:

- Prazo Imediato: 2026-2028
- Curto prazo: 2029-2033
- Médio prazo: 2034-2038
- Longo prazo: 2039-2046

O planejamento compõe componentes do saneamento, com a situação atual apresentada, metas, programas e objetivos, ações/projetos e prazos de cumprimento, bem como os recursos financeiros estimados, para a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Jaguariúna e estão apresentados no Anexo 01 - PLANO DE AÇÕES DO COMPONENTE: Abastecimento de Água, na página 397.

Destaca-se que os valores de investimentos contabilizados se basearam nos valores de contratos recentes e em vigência em Jaguariúna e em preços de mercado.

5.9. AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE PARA A SUSTENTAÇÃO ECONÔMICA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os quadros a seguir apresentam a avaliação da viabilidade financeira das propostas desta revisão do PMSB para o setor de abastecimento de água, considerando os dados do SINISA (2023) de arrecadação total para os serviços de água

e esgoto de R\$ 14.066.608,65, considerando que os valores das Tarifas de Esgoto correspondem a 100% dos valores das Tarifas de Água (RESOLUÇÃO ARES-PCJ Nº 591, DE 28 DE NOVEMBRO DE 2024), considerando a população urbana em 2023 de 60.338 habitantes, tem-se uma estimativa de arrecadação anual per capita de R\$ 116,57/habitante para os serviços de abastecimento de água.

Como resultado, tem-se que para os serviços de abastecimento de água os valores arrecadados previstos não serão suficientes apenas para os investimentos previstos no prazo imediato, com déficit de R\$ 507.909,80, no entanto as melhorias de implementação previstas neste período de adutoras, nova ETA e reservatórios são realizados com recursos externos. A soma de investimentos baseou-se nas planilhas de ações do Anexo 01 - PLANO DE AÇÕES DO COMPONENTE: Abastecimento de Água, na página 397.

Vale salientar que Jaguariúna tem utilizado de contrapartidas de empreendimentos para melhorias no sistema e também tem conseguido recursos externos para financiamento das melhorias.

Quadro 49: Previsão de arrecadação com os serviços de abastecimento de água

Ano	População Urbana	Arrecadação abastecimento de água (R\$/ano)
2026	65.533	R\$ 7.638.884,45
2027	67.362	R\$ 7.852.102,06
2028	69.243	R\$ 8.071.271,04
2029	71.175	R\$ 8.296.557,49
2030	73.162	R\$ 8.528.132,16
2031	75.204	R\$ 8.766.170,58
2032	77.303	R\$ 9.010.853,16
2033	79.461	R\$ 9.262.365,36
2034	81.679	R\$ 9.520.897,80
2035	83.959	R\$ 9.786.646,43
2036	86.302	R\$ 10.059.812,68
2037	88.711	R\$ 10.340.603,58
2038	91.187	R\$ 10.629.231,96
2039	93.732	R\$ 10.925.916,57
2040	96.349	R\$ 11.230.882,28
2041	99.038	R\$ 11.544.360,24
2042	101.802	R\$ 11.866.588,05
2043	104.644	R\$ 12.197.809,91
2044	107.565	R\$ 12.538.276,89
2045	110.567	R\$ 12.888.247,04
2046	113.653	R\$ 13.247.985,59

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 50: Avaliação da viabilidade financeira para o setor de abastecimento de água

	Arrecadação com abastecimento de água (R\$/ano)	Investimentos previstos no PMSB com abastecimento de água	Viabilidade da aplicação dos recursos do PMSB
2026 - 2028	R\$ 23.562.257,55	R\$ 24.070.167,35	-R\$ 507.909,80
2029 - 2033	R\$ 43.864.078,75	R\$ 4.252.591,53	R\$ 39.611.487,22
2034 - 2038	R\$ 50.337.192,45	R\$ 15.807.002,54	R\$ 34.530.189,91
2039 - 2046	R\$ 96.440.066,58	R\$ 36.574.880,07	R\$ 59.865.186,51
total	R\$ 214.203.595,35	R\$ 145.855.342,33	R\$ 68.348.253,02

Fonte: Felco Faleiros, 2025

5.10. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A hierarquização de áreas para o setor de abastecimento de água retrata principalmente o déficit de atendimento por serviços públicos de abastecimento de água com qualidade e eficiência.

As áreas prioritárias para intervenção serão definidas a partir de 4 indicadores:

- Acesso à rede geral de abastecimento de água;
- Monitoramento dos sistemas de abastecimento de água;
- Regularidade na prestação dos serviços;
- Manutenção contínua dos sistemas.

Dessa forma, a hierarquização das áreas de intervenção foi classificada em quatro níveis de prioridade (1- Inexistente-Crítico; 2 - Insatisfatório-Preocupante; 3- Regular, 4-Satisfatório), sendo que a classificação 1 possui maior nível de prioridade do que a 2 e assim sucessivamente.

O Quadro 51 apresenta a hierarquização das áreas de Jaguariúna considerando o acesso aos serviços de abastecimento de água. Nota-se que todas as áreas urbanas de Jaguariúna possuem sistema de abastecimento de água classificado como SATISFATÓRIO, não havendo, portanto, áreas a serem priorizadas.

Quadro 51: Hierarquização das áreas prioritárias - abastecimento de água

Classificação	Definição	Áreas
1- Inexistente - Crítico	Pode-se considerar crítica a situação dessas localidades, sem acesso aos serviços de abastecimento de água com qualidade e eficiência definidas pela Política Nacional de Saneamento Básico	Sítio São Jorge - loteamento irregular
2 - Insatisfatório - Preocupante	Áreas com acesso insuficiente do sistema abastecimento de água, dentro dos padrões de regularidade e portabilidade definidos por lei.	Borda da Mata; Chácara Nossa Senhora Aparecida; Residencial Rural Colmeia; Chácara Santo Antônio Colmeia; Fazenda Ipiranga (perto do Colmeia); Subd.

Classificação	Definição	Áreas
	Portanto, são as localidades de acesso insatisfatório, não atendendo a demanda da população	Fazenda Ipiranga (perto do Colmeia); Tanquinho; Rancho Califórnia; Rancho Oásis; Fazenda Guaicara
3 - Regular	Áreas de acesso regular, com questões pendentes como: atendimento à população insuficiente, monitoramento de qualidade das águas e regularidade na prestação dos serviços	<p>A zona rural do município de Jaguariúna não possui cobertura pública de rede de abastecimento de água potável. No entanto, o Município de Jaguariúna, por meio do SAAEJA, presta serviço de abastecimento em alguns locais da área rural, por meio de caminhões pipa:</p> <p>Sítio Santa Maria 2 (Tanquinho), Sítio do Zezinho (Colmeia), Chácara Jaguary (Tanquinho), Sítio Bruno (Guedes de Cima), Sítio Sr. Nelson (Tanquinho), Sítio Santa Maria (Tanquinho), Chácara Santa Maria 1 (Tanquinho), Sítio Santa Cruz II (Guedes de Baixo), Clínica Equilíbrio (Borda da Mata), Sítio Beca (Nassif), Sítio Santa Cruz I (Guedes de Baixo), Sítio Bom retiro (Guedes de Cima) e Lar Feliz (Borda da Mata)</p> <p>As demais residências da zona rural adotam um tipo de solução individual, que pode ser poço cacimba, poço artesiano, entre outros. Nestes casos, o SAAEJA, se disponibiliza quanto à verificação da qualidade da água conforme padrões de potabilidade</p>
4 - Satisfatório	Áreas e localidades consideradas com acesso satisfatório aos serviços, ou seja, dispõe de uma parcela significativa da população com acesso à rede pública, sistema de monitoramento e controle da qualidade das águas, manutenção da rede, mesmo de forma esporádica, assim, sendo as menos prioritárias nesta hierarquização	Demais bairros da área urbana

Fonte: Felco Faleiros, 2025

5.11. PREVER EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Os eventos de emergência e contingência do abastecimento de água de Jaguariúna foram previstos no Plano de Segurança da Água (PSA) de Jaguariúna (PMJ, 2024). O PSA de Jaguariúna elaborou o Plano de Contingência e Emergência do Sistema de Abastecimento de Água e busca apresentar diretrizes a serem seguidas pelo SAAEJA, as quais garantem a segurança da água em situações extremas e de caráter emergencial, como por exemplo, na ocorrência de desastres naturais ou de contaminações relevantes na água. Essas situações podem ocorrer em qualquer etapa do sistema de abastecimento, desde a captação no manancial até no sistema de distribuição de água tratada.

Para cada evento não usual no sistema foi prevista a análise de sua origem, causa e possíveis consequências, visando detectar o potencial danoso desse evento ao sistema de abastecimento de água de Jaguariúna. Essa análise classifica o evento em situação sensível, alerta e emergencial.

Para as situações classificadas como sensíveis e alerta, o Plano de Contingência e Emergência não deverá ser ativado, porém seus responsáveis deverão se colocar em estado de alerta para um possível agravamento da situação. Em caso de uma situação classificada como emergência, o Plano deverá ser ativado. Foram previstos Planos de Ação no PSA, para orientar o SAAEJA na ocorrência dos seguintes eventos:

- PLANO DE AÇÃO 1: Inundação das captações de água com dano a equipamentos e/ou estruturas;
- PLANO DE AÇÃO 2: Estiagem severa na região, com redução significativa da disponibilidade de água;
- PLANO DE AÇÃO 3: Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas Estações Elevatórias de Água Bruta - EEAB;
- PLANO DE AÇÃO 4: Interrupção prolongada no funcionamento das Estações Elevatórias de Água Bruta - EEAB por falhas eletromecânicas ou outros motivos;
- PLANO DE AÇÃO 5: Vazamentos de efluentes industriais/contaminação química acidental ou proposital no manancial;
- PLANO DE AÇÃO 6: Movimentação do solo, danificação de apoios de estruturas com arrebentamento de adução de água bruta;
- PLANO DE AÇÃO 7: Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações da Estação de Tratamento de Água - ETA;
- PLANO DE AÇÃO 8: Incêndio afetando o funcionamento da Estação de Tratamento de Água - ETA;
- PLANO DE AÇÃO 9: Movimentação do solo, variação de pressão interna com arrebentamento de adução de água tratada;
- PLANO DE AÇÃO 10: Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas Estações Elevatórias de Água Tratada - EEAT;

- PLANO DE AÇÃO 11: Interrupção prolongada no funcionamento das Estações Elevatórias de Água Tratada - EEAT por falhas eletromecânicas ou outros motivos;
- PLANO DE AÇÃO 12: Contaminação química proposital dos reservatórios/rede de distribuição.

A aplicação do Plano de Contingência e Emergência exige instrumentos de comunicação eficazes e treinamentos dos colaboradores para a realização de procedimentos de resposta, sempre buscando um gerenciamento mais eficaz das emergências, para isto foram previstos.

A composição do Comitê de Emergência e sua relação com os órgãos externos podem ser verificadas na Figura 9. O Coordenador de Operação contará com uma equipe de operação, visto que, em função de suas atribuições, ele necessitará do auxílio de mais colaboradores. Dependendo da demanda de cada situação, os coordenadores da comunicação e da gestão da informação também necessitarão de uma equipe, a qual poderá ser formada, caso haja necessidade.

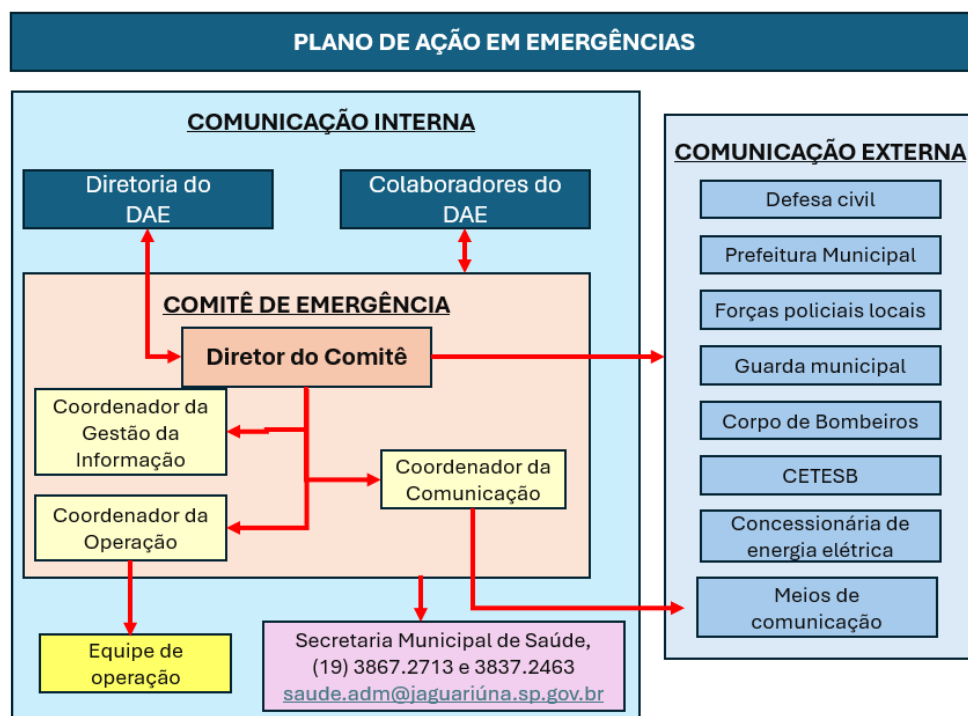


Figura 9: Organograma dos responsáveis pelo Plano de Ação em Emergências
 Fonte: Plano de Segurança da Água de Jaguariúna (PMJ, 2024)

Dependendo da magnitude da emergência, algumas instituições externas poderão estar envolvidas na resolução do problema. Essas instituições e suas atribuições estão listadas no Quadro 52.

Quadro 52: Funções das instituições externas ao DAE

ENTIDADE	ATRIBUIÇÕES
Defesa Civil	Realizar um conjunto de ações para evitar, prevenir e minimizar as consequências dos eventos desastrosos, socorrer e assistir às populações atingidas, limitando os riscos de perdas materiais e reestabelecendo o bem-estar social.
Prefeitura Municipal	Auxiliar nas ações necessárias, decretar situação de emergência, buscar recursos de outros municípios, do estado e da União.
Corpo de Bombeiros	Proteção civil no combate a incêndios, busca e resgate, atendimento pré-hospitalar, salvamentos aquáticos, desencarceramento em acidentes rodoviários e ferroviários, intervenção em incidentes elétricos, hidráulicos, produtos perigosos, redes de gás, corte de árvores em risco iminente de queda, resgate de corpos ou bens submersos.
Forças Policiais Locais	Preservar a ordem pública, investigar crimes, buscar provas, vigilância e repressão imediata e emergencial de atos criminosos ou ilícitos.
Concessionária de energia elétrica	Fornecer/estabilizar o fornecimento de energia elétrica ao município de Jaguariúna.
CETESB	Atender emergências com danos ambientais em todo o estado de São Paulo, como derrames de óleos, acidentes com produtos químicos (derrames, incêndios na indústria, no comércio, depósitos e transporte – em rodovias, ferrovias e hidrovias), mortandade de animais (principalmente de peixes em cursos d'água), etc.

Fonte: Plano de Segurança da Água de Jaguariúna (PMJ, 2024)

6. PROGNÓSTICO – INFRAESTRUTURA DE SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para o alcance do objetivo geral, são objetivos específicos do presente Plano:

- a. Resolver carências de atendimento, garantindo o esgotamento sanitário a toda a população e a outras atividades urbanas;
- b. Melhorar a infraestrutura para tratamento de esgoto e despoluição dos corpos hídricos;
- c. Estimular o reuso não potável das águas cinzas em novas edificações, desde que estas passem por processo de tratamento que assegure sua utilização segura, previamente à acumulação e ao uso na edificação;
- d. Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano;
- e. Caracterizar, controlar e prevenir os riscos de poluição dos corpos hídricos;
- f. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

6.2. VAZÃO DE ESGOTOS AO LONGO DOS 20 ANOS APÓS O INÍCIO DA OCUPAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO

A determinação da vazão de esgotamento é fundamental para a elaboração dos projetos dos sistemas de coleta, transporte, tratamento e disposição final desse. Além disso, esse dado é importante para minimizar os custos associados com a implantação desses sistemas.

Para os cálculos de geração de esgoto utilizou-se o seguinte:

- Vazão média doméstica (L/dia) = Pop. atendida (hab.) * consumo per capita (L/dia) * C;
- Vazão de infiltração (L/dia) = Pop. atendida (hab.) * consumo per capita (L/dia) * Taxa de infiltração;
- Vazão média diária (L/dia) = Vazão média doméstica (L/dia) + Vazão de infiltração (L/dia);

- Vazão máxima horária (L/dia) = Vazão média doméstica (L/dia) * K1 * K2 + Vazão de infiltração (L/dia).

Os parâmetros utilizados, bem como seus valores estão apresentados no Quadro 53. Saliente-se que eles estão de acordo com a norma brasileira NBR 9.649 de novembro de 1986 e a taxa de rede coletora foi dada pelo número de domicílios urbanos projetado para 24.973 (Quadro 4, página 24) e a extensão da rede de esgoto (km) de 269 km, de acordo com SINISA (2024).

Quadro 53: Parâmetros e valores utilizados no cálculo de geração de esgoto.

Parâmetros	Valores
Taxa de infiltração (L/s.km)	0,15
Coeficiente de retorno do esgoto- C	0,8
Coeficiente de máxima vazão diária (K1)	1,2
Coeficiente de máxima vazão horária (K2)	1,5
Consumo de água per capita em Jaguariúna (l/hab/dia)	210
Taxa de rede coletora (m/domicílio)	10,77

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Utilizando-se a taxa de rede coletora (m/domicílio) e a previsão de domicílios no horizonte de planejamento de acordo com o Quadro 4 (página 24) pode-se prever uma estimativa de expansão da rede de esgoto em Jaguariúna diante das demandas de empreendimentos, conforme Quadro 54.

Quadro 54: Estimativa de expansão da rede de esgoto em Jaguariúna

Ano	Domicílios			Rede de esgoto (km)
	Total	Taxa de urbanização	Urbano	taxa 10,77 (m/dom)
2026	26.962	98,64%	26.596	286
2027	27.818	98,67%	27.447	296
2028	28.702	98,69%	28.325	305
2029	29.613	98,71%	29.231	315
2030	30.553	98,73%	30.167	325
2031	31.524	98,76%	31.132	335
2032	32.525	98,78%	32.127	346
2033	33.557	98,80%	33.155	357
2034	34.623	98,82%	34.216	369
2035	35.722	98,85%	35.311	380
2036	36.857	98,87%	36.440	393
2037	38.027	98,89%	37.606	405
2038	39.234	98,92%	38.809	418
2039	40.480	98,94%	40.051	431
2040	41.766	98,96%	41.332	445
2041	43.092	98,98%	42.654	459

Ano	Domicílios			Rede de esgoto (km)
	Total	Taxa de urbanização	Urbano	taxa 10,77 (m/dom)
2042	44.460	99,01%	44.019	474
2043	45.872	99,03%	45.427	489
2044	47.329	99,05%	46.880	505
2045	48.832	99,07%	48.380	521
2046	50.382	99,10%	49.927	538

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Para analisar a geração de esgoto foi projetada a vazão média doméstica (L/s), a vazão de infiltração (L/s), a vazão máxima diária (L/s) e vazão máxima horária (L/s) até 2046, conforme demonstrado no Quadro 55 e na Figura 10.

Quadro 55: Projeção das vazões de coleta de esgoto na área urbana de Jaguariúna

Ano	População urbana	Consumo per capita de água (l/hab/dia)	Geração de esgoto per capita (L/hab.dia)	Extensão da rede (km)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão média (L/s)	Vazão máxima diária (L/s)
2026	65.533	210	168	286	42,97	170,40	195,88
2027	67.362	210	168	296	44,35	175,33	201,53
2028	69.243	210	168	305	45,77	180,40	207,33
2029	71.175	210	168	315	47,23	185,63	213,31
2030	73.162	210	168	325	48,74	191,00	219,45
2031	75.204	210	168	335	50,30	196,53	225,78
2032	77.303	210	168	346	51,91	202,22	232,28
2033	79.461	210	168	357	53,57	208,08	238,98
2034	81.679	210	168	369	55,28	214,10	245,87
2035	83.959	210	168	380	57,05	220,31	252,96
2036	86.302	210	168	393	58,88	226,69	260,25
2037	88.711	210	168	405	60,76	233,26	267,75
2038	91.187	210	168	418	62,71	240,01	275,48
2039	93.732	210	168	431	64,71	246,97	283,42
2040	96.349	210	168	445	66,78	254,13	291,60
2041	99.038	210	168	459	68,92	261,49	300,01
2042	101.802	210	168	474	71,12	269,07	308,66
2043	104.644	210	168	489	73,40	276,87	317,57
2044	107.565	210	168	505	75,75	284,90	326,73
2045	110.567	210	168	521	78,17	293,16	336,16
2046	113.653	210	168	538	80,67	301,66	345,86

Fonte: Felco Faleiros, 2025

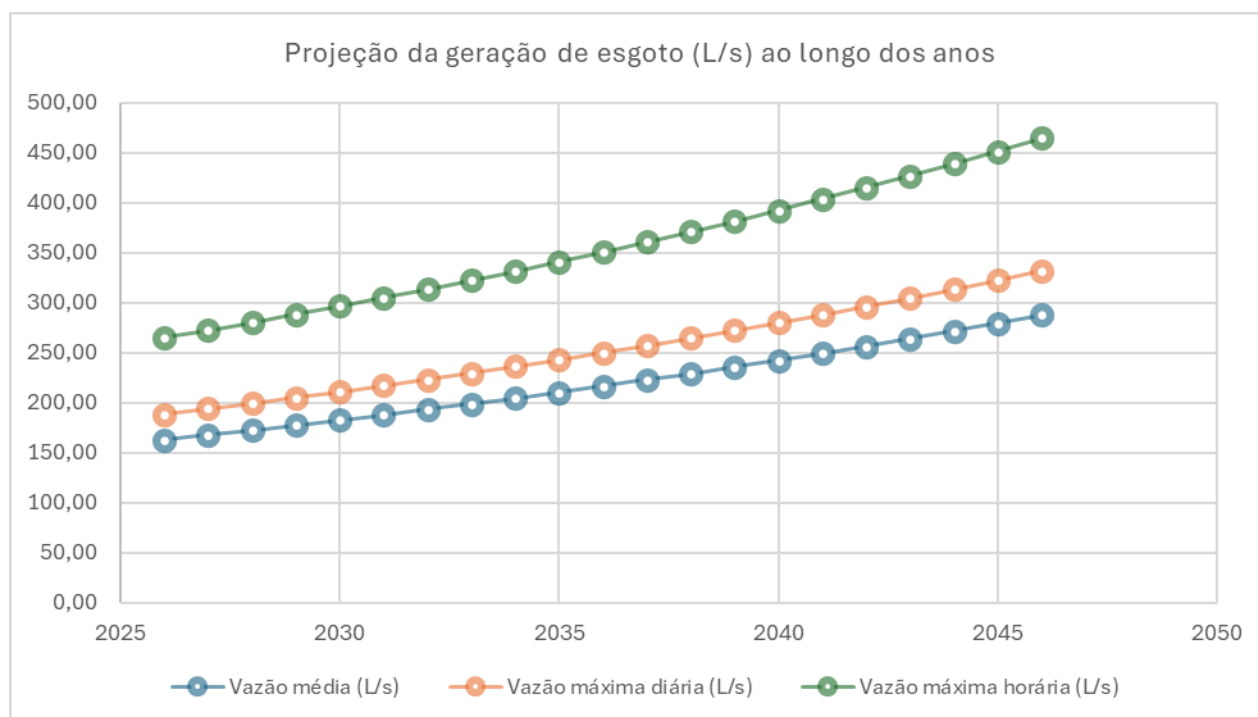


Figura 10: Projeção da geração de esgoto ao longo dos anos

Fonte: Felco Faleiros, 2025

6.3. APRESENTAR EM PLANTA O LAYOUT DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, COM INDICAÇÃO DO TRAÇADO DOS INTERCEPTORES PRINCIPAIS E DA LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

Não há um cadastro atualizado e georreferenciado do sistema de esgotamento sanitário, com traçado de interceptores, coletores, linhas de recalque, apenas a espacialização das EEEBs e ETEs, com as zonas de esgotamento na Bacia do rio Atibaia, Jaguari e Camanducaia, conforme apresentado na Figura 17 (página 117).

Todo o esgoto urbano coletado na bacia contribuinte do Camanducaia é encaminhado para a ETE Camanducaia, através de 14 (quatorze) estações elevatórias de esgoto bruto (EEEB), a fim de receber devido tratamento (Figura 11).

Na EEEB CHÁCARAS PRIMAVERA foi realizada obra de ampliação, melhorias e adequação, executadas como contrapartida de empreendimento imobiliário. O contrato nº 130/2023, referente à Concorrência nº 023/2023 trata da execução de obras de construção, instalação, incluindo mão de obra, materiais e equipamentos do sistema de esgotamento sanitário da comunidade dos Vellozo com rede de coleta, ligações, estação elevatória de esgoto bruto e rede de recalque até o PV da rede coletora da Av. Pacífico Moneda no Município de Jaguariúna/SP, neste foi construída a EEEB Vellozo.

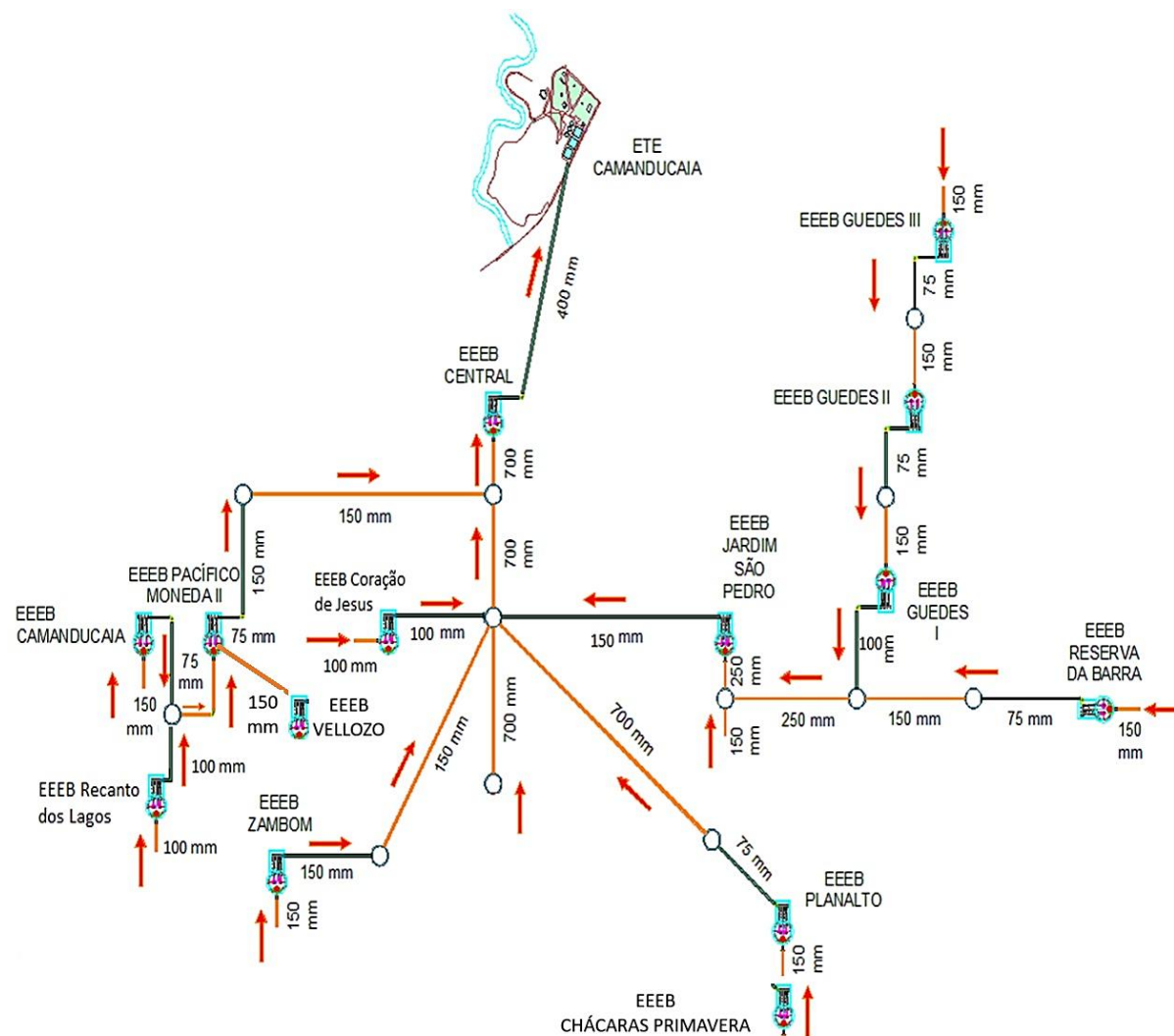


Figura 11: Esquema Hidráulico das Estações Elevatórias de Esgoto da Bacia do rio Camanducaia
 Fonte: Adaptado da apresentação da Audiência Pública da Revisão 2020 a 2040 do PMSB e PMGIRS do Município de Jaguariúna

No que se refere à Bacia do Rio Jaguari, o sistema foi subdividido em parcelas com nomenclaturas de fases, respectivamente, denominadas: Fase I, Fase II, e Fase III (Figura 12).



Figura 12: Situacional do Sistema de Esgotamento Sanitário da Bacia do Rio Jaguari

Fonte: Ofício SEMA/DTE nº 136/2023

Segundo o Ofício SEMA/DTE nº 136/2023, cada uma destas fases compõe-se por conjunto de localidades que direcionam os efluentes para tratamento na ETE Camanducaia, através de 21 (vinte e uma) estações elevatórias de esgoto bruto operantes (Figura 13).

6.4. METAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROPOSTAS AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

6.4.1. UNIVERSALIZAÇÃO

No PMSB (2020), a meta do IAU Esgoto (Índice de Atendimento de Esgoto da População Urbana do Município, em percentual) é igual a 100% ao longo do horizonte de planejamento, monitorada pela formulação a seguir:

$$IAUEsgoto = \frac{PUAEsgoto}{PU} \times 100$$

PU - População Urbana do Município, conforme projeção da Fundação Seade

PUAEsgoto - População Urbana do Município Atendida com Esgotamento Sanitário

O SINISA em 2023, mostra que Jaguariúna atingiu a meta estipulada mantendo em 2024 (Quadro 56).

Quadro 56: Índice de atendimento de esgoto

Ano de Referência	IN024 - Índice de atendimento urbano de esgoto
2010	95
2011	95,18
2012	96,39
2013	93,33
2014	97,37
2015	94,92
2016	93,28
2017	94,75
2018	95
2019	98,02
2020	98,02
2021	98,2
2022	
2023	100
2024	100

Fonte: SNIS – série histórica e SINISA (2023 e 2024)

Ainda quanto ao atendimento o PMSB (2020), propôs um monitoramento do atendimento total do município, através do indicador IATE - Índice de Atendimento de Esgoto da População Total do Município, em percentual, no entanto não foi definida meta. A fórmula para monitoramento era a seguinte:

$$IATE = \frac{PTAEsgoto}{PT} \times 100$$

PT - População Total do Município, conforme projeção do Fundação SEADE;
PTAEsgoto - População Total do Município Atendida com Esgotamento Sanitário

O indicador previsto no PMSB de Jaguariúna difere do previsto na NR ANA nº 8/2024, necessitando de adaptação. Destaca-se que o IAE (Índice de atendimento de esgotamento sanitário) na NR ANA nº 8/2024, soma a quantidade de economias residenciais com tratamento de esgoto ativas e domicílios residenciais com soluções alternativas de tratamento de esgoto prevista pela ERI (Entidade Reguladora Infranacional) e divide pelos domicílios existentes residenciais ocupados, através da seguinte formulação:

$$IAE = \left[\frac{\left(\frac{\text{Quantidade de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto} + \text{Quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de esgoto prevista pela ERI}}{\text{Quantidade de domicílios residenciais ocupados existentes}} \right) \times 100}{1} \right]$$

O PMSB (2020) ainda trouxe o indicador ICDUEsgoto - Índice de Cobertura dos Domicílios Urbanos com Esgotamento Sanitário, em percentual, com meta de 100% ao longo do horizonte de planejamento, calculado pela seguinte fórmula:

$$ICDUEsgoto = \frac{EUDEsgoto - EUEsgoto}{EUDEsgoto} \times 100$$

EUEsgoto - Quantidade de economias residenciais urbanas ativas ligadas no sistema de esgotamento sanitário;
EUDEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário, mas não ativadas

Outro indicador que o PMSB (2020) trouxe foi o ICDTEsgoto - Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Esgotamento Sanitário, em percentual, no entanto sem meta definida, calculado pela seguinte formulação:

$$ICDTEsgoto = \frac{ERTAsgoto - ERTDEsgoto}{ERTAsgoto} \times 100$$

ERTAsgoto - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas no sistema de esgotamento sanitário;
ERTDEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário disponibilizadas, mas não ativadas

O PMSB (2020) traz como monitoramento o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município - ICTEM é divulgado anualmente pela CETESB, tal monitoramento deve ser mantido. E como indicador de tratamento de esgoto traz o ITEC - Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados, com meta de 100% ao longo do horizonte de planejamento.

$$ITEC = \frac{EATEsgoto}{EACEsgoto} \times 100$$

ITEC: Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados, em percentual

ETACEsgoto: Quantidade de economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgotos;

ETATEsgoto: Quantidade de economias cadastradas ativas atendidas com coleta de esgoto, cujos efluentes são conduzidos para tratamento

Os indicadores previstos no PMSB de Jaguariúna diferem do previsto na NR ANA nº 8/2024, necessitando de adaptação. O ICE - Índice de cobertura de esgotamento sanitário, na NR ANA nº 8/2024, soma as economias residenciais e não residenciais com tratamento de esgoto podendo ser ativas, inativas e factíveis, além dos domicílios residenciais e não residenciais com soluções alternativas de tratamento de esgoto prevista pela ERI (Entidade Reguladora Infranacional) e divide pelos domicílios existentes sendo residenciais e não residenciais, ocupados e não ocupados.

$$ICE = \frac{\left(\begin{array}{l} \text{Quant. de economias resid. ativas com tratamento de esgoto} + \text{Quant. de economias não resid. ativas com tratamento de esgoto} + \\ \text{Quant. de economias resid. inativas com tratamento de esgoto} + \text{Quant. de economias não resid. inativas com tratamento de esgoto} + \\ \text{Quant. de economias resid. factíveis com tratamento de esgoto} + \text{Quant. de economias não resid. factíveis com tratamento de esgoto} + \\ \text{Quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de esgoto prevista pela ERI} + \\ \text{Quantidade de domicílios não residenciais com solução alternativa de esgoto prevista pela ERI} \end{array} \right) \times 100}{\text{Quantidade de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, existentes}}$$

A Norma de Referência ANA nº 9/2024 prevê que o titular dos serviços públicos deve prever as metas progressivas de expansão nos Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico com vistas ao atingimento dos valores estabelecidos para a universalização de abastecimento de água e esgotamento sanitário até, no máximo, 31 de dezembro de 2033, incluindo domicílios residenciais e não residenciais com soluções alternativas de esgoto.

O Plano de Bacia 2020-2035 do PCJ⁸ propõe as seguintes metas para Jaguariúna:

- 2025: coleta 93% e tratamento 79%
- 2030: coleta 95% e tratamento 89%
- 2035: coleta 98% e tratamento 100%

O SINISA (2023) mostrou que Jaguariúna possuía atendimento dos domicílios totais com coleta e tratamento de esgoto de 97,9%, incluindo soluções alternativas. Em vista disso e das metas do Plano de Bacia, propõe-se para Jaguariúna.

Quadro 57: Índice de atendimento de esgoto

Ano	Atendimento da população total com rede coletora de esgoto	Atendimento dos domicílios totais com coleta e tratamento de esgoto
2026	100,00%	98,40%
2027	100,00%	98,80%
2028	100,00%	99,20%
2029	100,00%	99,60%
2030	100,00%	100,00%
2031	100,00%	100,00%
2032	100,00%	100,00%
2033	100,00%	100,00%
2034	100,00%	100,00%
2035	100,00%	100,00%
2036	100,00%	100,00%
2037	100,00%	100,00%
2038	100,00%	100,00%
2039	100,00%	100,00%
2040	100,00%	100,00%
2041	100,00%	100,00%
2042	100,00%	100,00%
2043	100,00%	100,00%
2044	100,00%	100,00%
2045	100,00%	100,00%
2046	100,00%	100,00%

Fonte: Felco Faleiros, 2025

6.4.2. METAS DE REDUÇÃO DE ENERGIA

Devido à estrutura de esgotamento sanitário de Jaguariúna ser muito dependente de energia elétrica, é importante o monitoramento visando a eficiência energética, de modo a diminuir custos para todo o sistema com a redução do consumo de energia. Desta forma são previstos indicadores:

- % de estações elevatórias automatizadas
- % de estações de tratamento com monitoramento remoto
- Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário (kWh/m³)
- Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos (R\$/kWh)

E com a implantação da telemetria é importante a medição do indicador Ph5 da IWA, sendo:

PH5 = Eficiência energética de instalações elevatórias (kWh/m³x100m)

- Valor bom: < a 0,4, corresp. a eficiências > a 63%
- Valor médio: 0,4 a 0,6, corresp. a efic. entre 47% e 63%
- Valor insatisfatório: > a 0,6, corresp. a eficiências < a 47%

Como meta busca-se implementar um programa contínuo de otimizações operacionais e tecnológicas nas ETEs e ETEBs do município, com revisões e intervenções periódicas a cada 12 meses, visando a melhoria da eficiência, confiabilidade e desempenho ambiental dos sistemas e ao longo do horizonte de planejamento uma eficiência energética de instalações elevatórias boa, de acordo com o indicador PH5 da IWA

6.4.3. META DE QUALIDADE DO EFLUENTE

O PMB (2020) traz para monitoramento da qualidade do efluente o Índice de Qualidade do Efluente - IQE. O IQE deve ser calculado como o percentual de análises em conformidade com a Resolução CONAMA nº 430/2011, bem como às exigências técnicas das Licenças Ambientais, regidas pela Resolução CONAMA nº 237/97. A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros é obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss. A meta prevista no PMSB (2020) foi de

IQE: 2015 \geq 90%; 2019 \geq 90%; 2029 \geq 95%; 2034 \geq 95%. Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQE será obtido através da seguinte expressão:

$$\text{IQE} = 0,35 \times P(\text{SS}) + 0,30 \times P(\text{SH}) + 0,35 \times P(\text{DBO})$$

Sendo:

P(SS): probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis

P(SH): probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana

P(DBO): probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio

Desta forma, propõe-se nesta revisão o mantimento do indicador e meta de 2026 a 2028 \geq 90% e de 2029 a 2046 \geq 95%.

Com o Índice de Qualidade do Efluente - IQE o PMSB (2020) traz indicadores diversos para análise da qualidade do efluente, em que estão contidas as análises de DBO, desta forma, o indicador Índice das análises de demanda bioquímica de oxigênio - DBO do esgoto na saída do tratamento no padrão estabelecido pode ser acrescentado facilmente no monitoramento do PMSB para alinhamento com a NR nº9/2024 da ANA.

A RESOLUÇÃO ANA Nº 211, DE 19 DE SETEMBRO DE 2024 que aprova a Norma de Referência nº 9/2024, utiliza o índice das análises de demanda bioquímica de oxigênio - DBO do esgoto na saída do tratamento no padrão estabelecido para análise da qualidade do efluente, sendo que o valor de excelência é \geq 90%.

O Plano de Bacia 2020-2035 do PCJ⁹ propõe as seguintes metas para qualidade dos efluentes em Jaguariúna:

- 2025: DBO 95%; N 40%; P 35% e coliformes 1,00E-06
- 2030: DBO 95%; N 40%; P 35% e coliformes 1,00E-04
- 2035: DBO 95%; N 40%; P 35% e coliformes 1,00E-04
- 2050: DBO 95%; N 93%; P 99% e coliformes 1,00E-04

De acordo com SINISA (2024), o município afere de qualidade de efluente tratado de esgoto a partir dos seguintes efluentes: DQO; DBO; Coliformes Termotolerantes; Nitrogênio; Fósforo; pH; Turbidez; Sólidos em suspensão, Sólidos dissolvidos; Óleos e graxas; Temperatura; Material flutuante. O plano de

⁹ Disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/1KxJlk2WDSmudlH_WU4AiZBPI6Pb9r0LA. Acesso: 05/06/2025

em:
Acesso:

automonitoramento analítico do DTE traz um monitoramento semanal para a ETE Camanducaia e ETE Primavera e mensal para o Rio Camanducaia, também é realizado um monitoramento diário simplificado para o efluente bruto, nas lagoas aeradas e do efluente tratado.

Em virtude do monitoramento realizado, é possível o monitoramento de metas de DBO, Nitrogênio, Fósforo e Coliformes, conforme metas propostas no Plano de Bacia, tal monitoramento estará em consonância com a RESOLUÇÃO ANA Nº 211, DE 19 DE SETEMBRO DE 2024. Desta forma, propõe-se as seguintes metas para Jaguariúna.

Quadro 58: Meta de qualidade dos efluentes

Ano	DBO	N	P	COLIFORMES
2026	95%	42%	38%	1,75E-05
2027	95%	45%	41%	3,40E-05
2028	95%	47%	44%	5,05E-05
2029	95%	50%	47%	6,70E-05
2030	95%	52%	50%	1,00E-04
2031	95%	54%	52%	1,00E-04
2032	95%	57%	55%	1,00E-04
2033	95%	59%	58%	1,00E-04
2034	95%	62%	61%	1,00E-04
2035	95%	64%	64%	1,00E-04
2036	95%	67%	67%	1,00E-04
2037	95%	69%	70%	1,00E-04
2038	95%	71%	73%	1,00E-04
2039	95%	74%	76%	1,00E-04
2040	95%	76%	79%	1,00E-04
2041	95%	79%	82%	1,00E-04
2042	95%	81%	84%	1,00E-04
2043	95%	83%	87%	1,00E-04
2044	95%	86%	90%	1,00E-04
2045	95%	88%	93%	1,00E-04
2046	95%	93%	99%	1,00E-04

Fonte: Felco Faleiros, 2025

6.4.4. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS

O PMSB (2020) traz o Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares - IORD, com meta de IORD inferior a 7/ano e nesta revisão mantém-se o índice e a meta. A formulação para o cálculo do índice é:

$$IORD = \frac{NDramais}{EAE} \times 10000$$

Sendo:

NDramais - quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período, em unidades;

EAE - quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos

O PMSB (2020) também traz o Índice de Obstrução de Redes Coletoras – IORC, com meta de IORC inferior a 50/ano e nesta revisão mantém-se o índice e a meta. A formulação para o cálculo do índice é:

$$IORC = 1000x \frac{NDrede}{LRE}$$

Sendo:

NDrede - quantidade de desobstruções de rede coletora realizadas no período, em Km;

LRE - quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.

Para a verificação da qualidade dos serviços de coleta de esgoto o PMSB (2020) utiliza dois indicadores que avaliam a existência de anomalias que prejudicam a continuidade operacional do sistema de coleta de esgotos. O PMSB (2020) alerta que enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e o prestador não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não deverão ser considerados, para efeito de cálculo dos índices IORD e IORC, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 horas da ocorrência de chuvas.

Destaca-se que a formulação do PMSB trata apenas de desobstrução, mas ao alertar sobre a ligação cruzada abrange o termo de extravasamento, já a NR nº 9/2024 trata das reclamações de extravasamentos. Assim, o PMSB deve incluir tal indicador no seu monitoramento para adequação à NR nº 9/2024.

Em relação às metas operacionais e de qualidade da prestação dos serviços públicos de esgotamento sanitário a Norma de Referência ANA nº 9/2024 traz o índice de intermitência do serviço de esgotamento sanitário, com valor de excelência $\leq 0,3$ registros por km. Utilizando-se a seguinte fórmula:

$$= \left[\frac{\text{Quantidade de reclamações de extravasamentos de esgoto registradas}}{\left(\frac{\text{Extensão da rede pública de esgoto}_{\text{ano}} + \text{Extensão da rede pública de esgoto}_{\text{ano}-1}}{2} \right)} \right]$$

Jaguariúna conseguiu excelência apenas em 2012 (Figura 14).

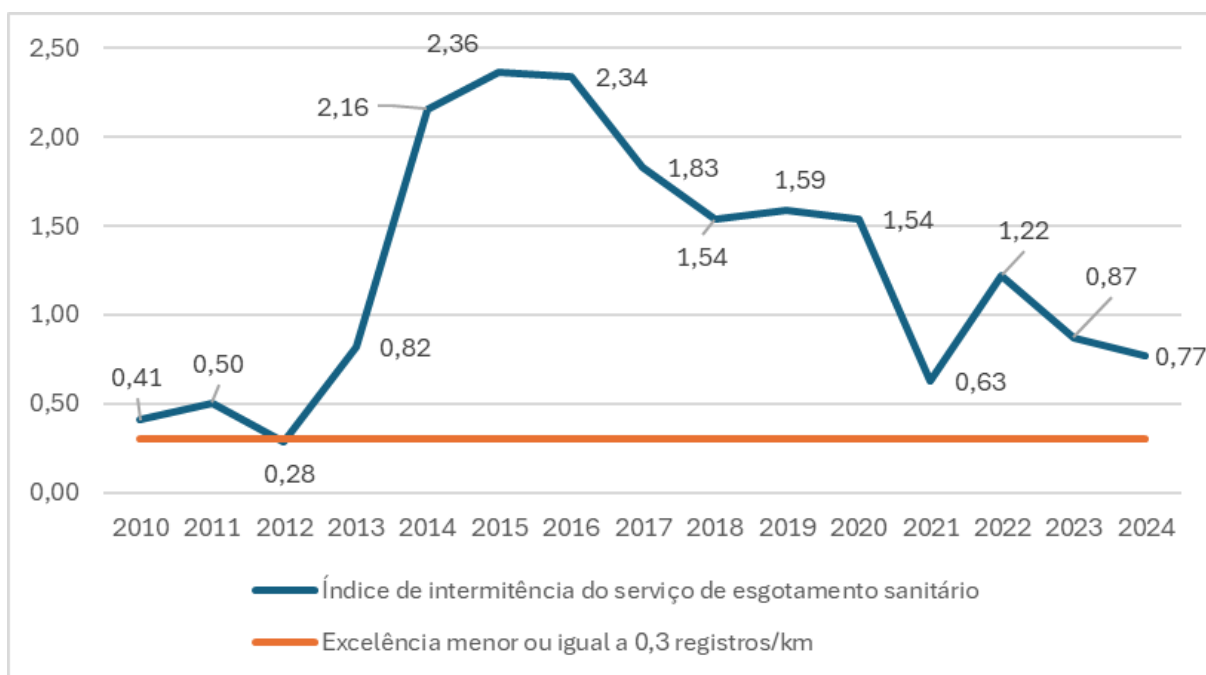


Figura 14: Comportamento do Índice de intermitência do serviço de esgotamento sanitário em relação ao valor de excelência previsto na Norma de Referência ANA nº 9/2024

Fonte: adaptado de SNIS – série histórica e SINISA (2023, 2024) e Norma de Referência ANA nº 9/2024

Em função dos resultados alcançados e a meta de excelência, propõe-se as seguintes metas (Quadro 59).

Quadro 59: Meta de intermitência do serviço de esgotamento sanitário

Ano	Índice de intermitência do serviço de esgotamento sanitário
2026	0,70
2027	0,65
2028	0,60
2029	0,55
2030	0,50
2031	0,45
2032	0,40
2033	0,35
2034	0,30
2035	0,25
2036	0,20
2037	0,20
2038	0,20
2039	0,20
2040	0,20
2041	0,20
2042	0,20
2043	0,20
2044	0,20
2045	0,20
2046	0,20

Fonte: Felco Faleiros, 2025

A Norma de Referência ANA nº 9/2024 ainda traz o Índice de duração média dos reparos de extravasamentos de esgoto (horas/reparo), definido como referência que quanto menor melhor. Utilizando-se a seguinte fórmula:

$$= \left(\frac{\text{tempo total de reparos de extravasamentos de esgoto}}{\text{quantidade de extravasamentos de esgoto reparados}} \right)$$

Ao analisar Jaguariúna ao longo dos anos, pode-se notar uma diminuição do índice de 2015 a 2024, mostrando uma melhora no serviço (Figura 15).

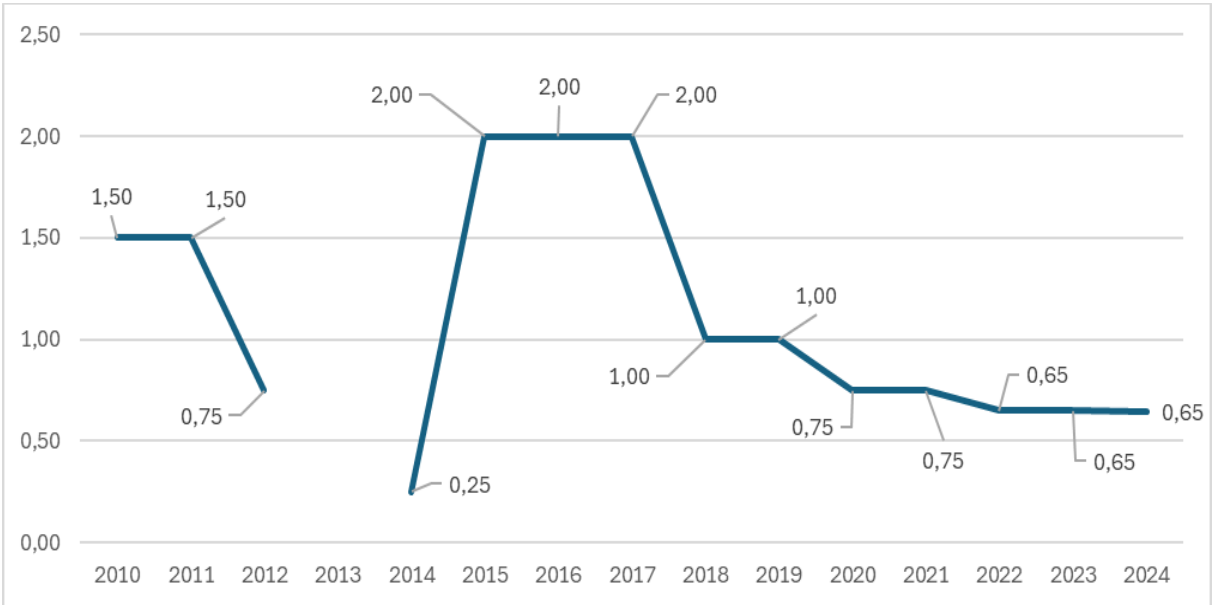


Figura 15: Comportamento do Índice de duração média dos reparos de extravasamentos de esgoto (horas/reparo)

Fonte: adaptado de SNIS - série histórica e SINISA (2023, 2024) e Norma de Referência ANA nº 9/2024

Em função dos resultados alcançados e a meta de excelência, propõe-se as seguintes metas (Quadro 60).

Quadro 60: Meta de duração média dos reparos de extravasamentos de esgoto

Ano	Índice de duração média dos reparos de extravasamentos de esgoto (horas/reparo)
2026	0,60
2027	0,55
2028	0,50
2029	0,45
2030	0,40
2031	0,35
2032	0,30
2033	0,25
2034	0,20

Ano	Índice de duração média dos reparos de extravasamentos de esgoto (horas/reparo)
2035	0,20
2036	0,20
2037	0,20
2038	0,20
2039	0,20
2040	0,20
2041	0,20
2042	0,20
2043	0,20
2044	0,20
2045	0,20
2046	0,20

Fonte: Felco Faleiros, 2025

A Norma de Referência ANA nº 9/2024 ainda traz o Índice de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário (reclamações/100 economias ativas), definido como referência que quanto menor melhor. Utilizando-se a seguinte fórmula:

$$= \left(\frac{\text{Quantidade de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário}}{\frac{(\text{Quantidade de economias ativas de esgoto})_{\text{ano}} + (\text{Quantidade de economias ativas de esgoto})_{\text{ano}-1}}{2}} \right) \times 100$$

Ao analisar Jaguariúna ao longo dos anos, pode-se notar uma oscilação do índice de 2010 a 2022 tendendo para melhora (Quadro 61 e Figura 16). Salienta-se que a partir de 2023, com o SINISA, há monitoramento apenas da Quantidade de reclamações de extravasamentos de esgoto e não do sistema como um todo.

Quadro 61: Comportamento do Índice de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário (reclamações/100 economias ativas)

Ano de Referência	QD023 - Quantidade de reclamações ou solicitações de serviços	ES003 - Quantidade de economias ativas de esgotos	ES003A - Quantidade de economias ativas de esgoto no ano anterior ao de referência.	Índice de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário (reclamações/100 economias ativas)
2010	5.314	12.667	12.472	42,28
2011	7.772	13.130	12.667	60,26
2012	7.551	13.993	13.130	55,68
2013	7.531	15.190	13.993	51,61
2014	6.227	16.108	15.190	39,79
2015	8.837	16.628	16.108	53,99
2016	10.293	17.365	16.628	60,56

Ano de Referência	QD023 - Quantidade de reclamações ou solicitações de serviços	ES003 - Quantidade de economias ativas de esgotos	ES003A - Quantidade de economias ativas de esgoto no ano anterior ao de referência.	Índice de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário (reclamações/100 economias ativas)
2017	14.028	17.946	17.365	79,45
2018	1.697	19.007	17.946	9,18
2019	1.844	19.082	19.007	9,68
2020	1.726	19.309	19.082	8,99
2021	4.095	24.325	19.309	18,77
2022	3.457	25.108	24.325	13,99

Fonte: SNIS – série histórica e Norma de Referência ANA nº 9/2024

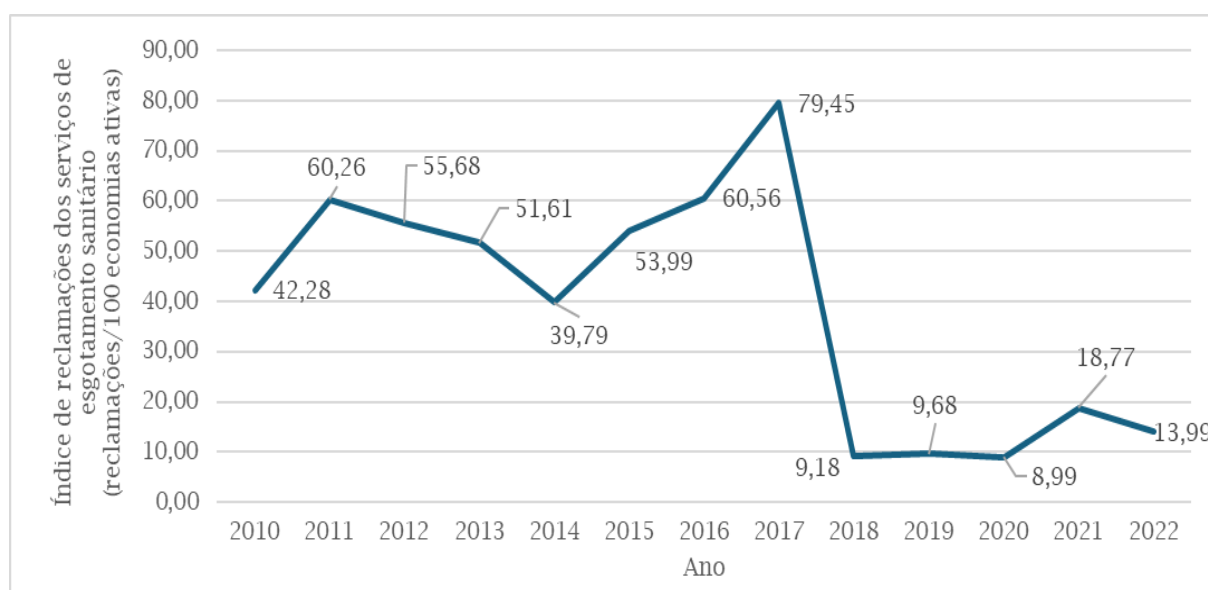


Figura 16: Comportamento do Índice de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário (reclamações/100 economias ativas)

Fonte: adaptado de SNIS – série histórica e Norma de Referência ANA nº 9/2024

Em função dos resultados alcançados e a meta de excelência, propõe-se as seguintes metas (Quadro 60).

Quadro 62: Meta de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário (reclamações/100 economias ativas)

Ano	Índice de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário (reclamações/100 economias ativas)
2026	20,00
2027	19,25
2028	18,50
2029	17,75
2030	17,00
2031	16,25
2032	15,50
2033	14,75

Ano	Índice de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário (reclamações/100 economias ativas)
2034	14,00
2035	13,25
2036	12,50
2037	11,75
2038	11,00
2039	10,25
2040	9,50
2041	8,75
2042	8,00
2043	7,25
2044	6,50
2045	5,75
2046	5,00

Fonte: Felco Faleiros, 2025

6.5. ESTUDOS DE ALTERNATIVAS PARA SISTEMAS DE ESGOTAMENTO INDIVIDUAL OU COLETIVO

A escolha entre tratamento de esgoto local e centralizado depende de diversos fatores, incluindo a densidade populacional, a disponibilidade de espaço, a infraestrutura existente e o custo. Em áreas com baixa densidade populacional e dificuldades de acesso à rede coletora central, o tratamento local pode ser mais viável, enquanto em áreas urbanizadas com alta densidade, o tratamento centralizado é geralmente mais eficiente e econômico.

A decisão sobre qual abordagem adotar deve ser baseada em uma análise técnica e econômica, considerando os seguintes aspectos:

- Densidade populacional: em áreas urbanas o tratamento centralizado é geralmente mais eficiente e econômico. Em áreas rurais ou com baixa densidade o tratamento local pode ser mais viável;
- Disponibilidade de espaço: o tratamento centralizado exige espaço para a Estação de Tratamento de Esgoto – ETE e para as redes coletoras. O tratamento local exige espaço para as unidades de tratamento;
- Infraestrutura existente: em áreas com redes de coleta já existentes o tratamento centralizado é mais fácil de implementar. Em áreas sem infraestrutura o tratamento local pode ser mais acessível;
- Custo: o custo de instalação e manutenção de sistemas de tratamento local e centralizado varia significativamente;

- Impacto ambiental: tanto o tratamento local quanto o tratamento centralizado podem ter impactos ambientais. O tratamento local pode causar contaminação do solo e da água se não for bem dimensionado. O tratamento centralizado pode causar impactos ambientais se a ETE não for bem projetada e operada.

Além disso, deve-se pontuar as seguintes considerações adicionais:

- Reuso do efluente: o tratamento centralizado permite o reuso do efluente tratado para diversas finalidades, como irrigação, limpeza, entre outras.
- Monitoramento da qualidade: o tratamento centralizado permite um monitoramento mais eficiente da qualidade do efluente tratado, garantindo que ele esteja de acordo com as normas ambientais vigentes;
- Saneamento básico: tanto o tratamento local quanto o tratamento centralizado são importantes para o saneamento básico, que é fundamental para a saúde pública, o desenvolvimento sustentável e o atendimento às exigências legais.

Em resumo, a escolha entre tratamento local e centralizado deve ser baseada em uma análise técnica e econômica, considerando os fatores mencionados. A abordagem mais adequada dependerá das características específicas de cada área.

6.5.1. ALTERNATIVAS PARA SISTEMAS DE ESGOTAMENTO INDIVIDUAL OU COLETIVO EM JAGUARIÚNA

6.5.1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

O município de Jaguariúna está inserido em 3 bacias de esgotamento, correspondentes aos principais rios que cortam o município, o rio Camanducaia, o rio Jaguari e o rio Atibaia (Figura 17). A Bacia do Rio Atibaia não constitui área atualmente contribuinte ao esgotamento sanitário no município, no entanto, as unidades existentes, residenciais, comerciais ou industriais, possuem tratamento próprio ou solução sanitária individual ou coletiva.

De forma geral a concepção final do SES tem a seguinte formação:

- Os esgotos coletados na bacia do rio Jaguari, são encaminhados por coletores tronco até as estações elevatórias de esgoto;

- O esgoto tratado na ETE Vila Primavera é recalcado para a rede pública, que se junta com o esgoto bruto do Bairro Jardim Florianópolis e são destinados no Rio Jaguari, através da EEEB 01 com que se junta com os efluentes gerados na bacia do rio Jaguari, os quais são encaminhados à Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB 09, através de linhas de recalque;
- A EEEB 9, por sua vez, encaminha a totalidade dos esgotos coletados na bacia do Jaguari, para ETE Camanducaia, através de uma linha de recalque, até a divisa das bacias Jaguari/Camanducaia onde se conecta a um emissário com diâmetro 600 mm, que opera por gravidade, e se estende até a EEEB Central;
- A EEEB Central, localizada próximo à ETE, além dos esgotos coletados na bacia do rio Jaguari, também recebe o esgoto coletado na bacia do rio Camanducaia e os esgotos coletados pelo caminhão limpa fossa. O esgoto que chega à EEEB, é então bombeado para a ETE Camanducaia para tratamento;
- O esgoto tratado na ETE é encaminhado por gravidade para o rio Camanducaia, através do emissário final, com diâmetro de 400 mm.

O crescimento de Jaguariúna ocorreu de forma rarefeita, conforme descrito no relatório de diagnóstico, e para isto, foram contratados estudos de concepções e projetos executivos para soluções individuais ou coletivas destas localidades.

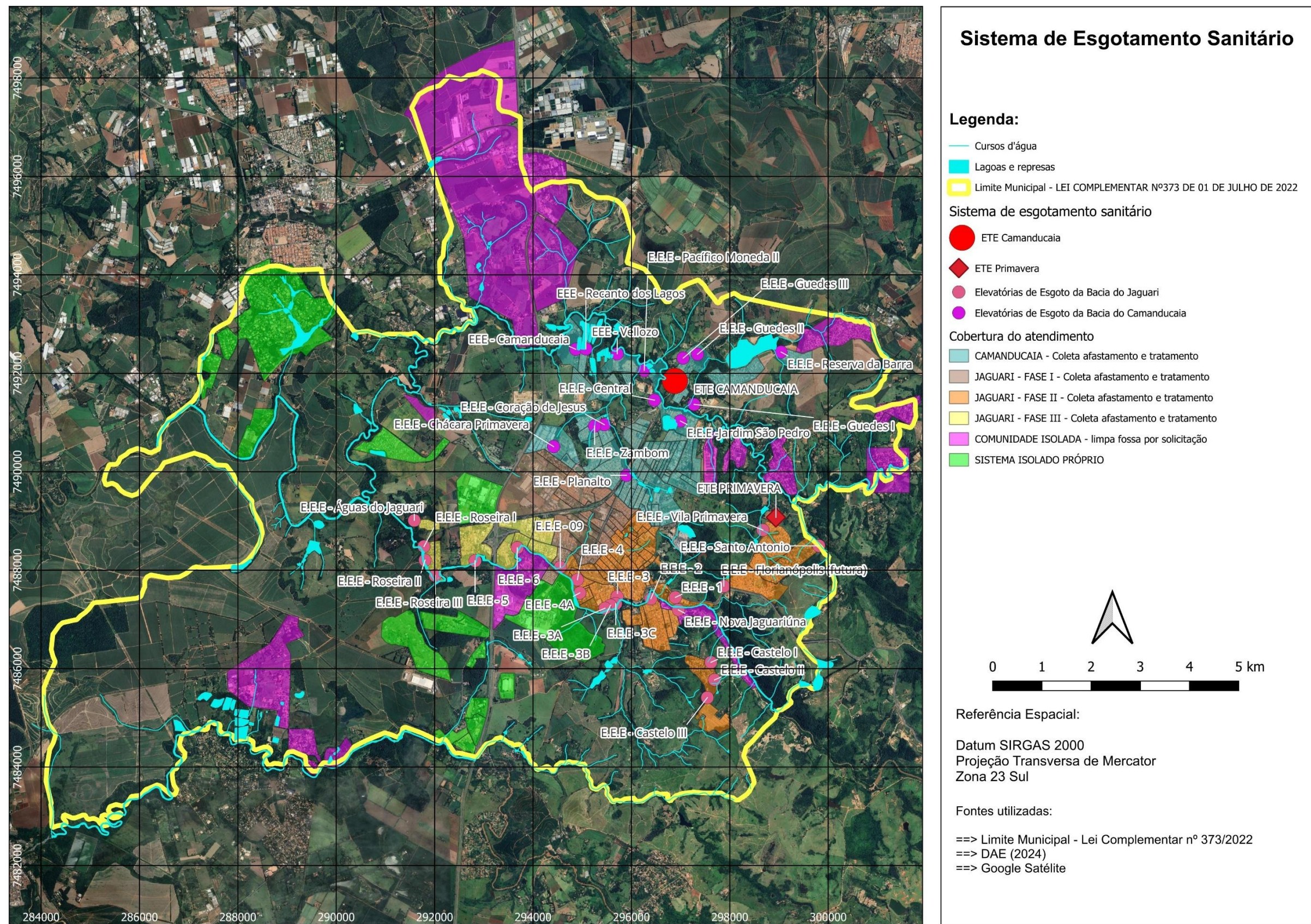


Figura 17: Espacialização do sistema de esgotamento sanitário atual em Jaguariúna

6.5.1.1. SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

As soluções sanitárias individuais residenciais, tanto na área urbana, expansão urbana ou rural, que não são atendidos pela rede coletora, a Prefeitura do Município de Jaguariúna realiza o serviço de limpeza das fossas, encaminhando para tratamento na ETE Camanducaia para tratamento, tal serviço é realizado por solicitação do munícipe. O Quadro 63 mostra as localizações das soluções individuais com limpeza de fossas providas pela Prefeitura. No período de 2022 a 2024 foram efetuadas a limpeza de 2.919 fossas, em 749 dias úteis, com uma média de limpeza de 3,90 fossas/dia. Salienta-se que há empreendimentos que não estão ligados à rede coletora e não estão sendo realizadas limpeza de fossa, sendo eles: Santa Julia; Santa Úrsula, Chácara Nossa Senhora Aparecida, Rancho Oásis e Sítio São Jorge - loteamento irregular, considerados locais com alta criticidade.

Quadro 63: Soluções individuais de bairros e empreendimentos não interligados à rede pública de esgoto, mas atendidas com serviço público de limpeza de fossas e destinação do efluente na ETE Camanducaia

BAIRROS	Lotes	Limpeza de fossas em 2022	Limpeza de fossas em 2023	Limpeza de fossas em 2024
Núcleo Resid. Parque Ana Helena	364	151	169	202
Chácaras Bom Jardim	155	56	77	73
Chácaras Sto Antônio do Jardim	250	74	86	68
Recreio do Floresta	308	223	221	206
Sítio da Serra e Pesqueiro Recanto	15	5	3	5
Recanto do Camanducaia	240	21	25	23
Sítio Estrela Mogiana - Vargeão (Vellozo)	95	175	161	135
Sítio Santana (Família Santana)	12	8	14	12
Sítio Chaparral	1	1	1	0
Colinas do Castelo (8 residências - rua sem viela)	8	13	19	16
Santa Julia	30	15	1	0
Sítio Recanto Rancho Alegre	1	5	3	4
Fazenda Jurubeba	1	1	1	1
Santa Úrsula	168	5	3	0
Capotuna - sítio e subd.	96	2	1	12
Guedes de Cima	99	6	21	14
Guedes de Baixo	49	3	29	61
Jd. Dona Irma - Rua João Frassetto, nº 70 (casa com alto declive, sem viela)	1	2	2	2
Sítio São Jorge - Barranco Alto	1	2	3	1
Terras da Capela de Sto Antônio (rua Lana, 77 - resid. em acive sem viela)	1	1	1	1
Condomínio Vila Roseira I - Rua Videira, nº 260 - Roseira de Baixo	16	1	1	1
Borda da Mata	9	19	21	18
Chácara Nossa Senhora Aparecida	22	0	0	0
Residencial Rural Colmeia	33	8	6	7
Chácara Santo Antônio Colmeia	73	23	19	15
Fazenda Ipiranga (perto do Colmeia)	1	1	1	0
Subd. Fazenda Ipiranga (perto do Colmeia)	2	2	1	0

BAIRROS	Lotes	Limpeza de fossas em 2022	Limpeza de fossas em 2023	Limpeza de fossas em 2024
Tanquinho	56	117	125	73
Rancho Califórnia	90	4	5	2
Rancho Oásis	12	0	0	0
Sítio São Jorge - loteamento irregular	34	0	0	0
Fazenda Guaicara	1	1	1	1
Total de limpeza de fossa realizada por ano	2.244	945	1021	953
Dias úteis no ano		252	249	248
Média de limpeza de fossa/dia		3,75	4,10	3,84

Fonte: DTE (2025)

6.5.1.2. SOLUÇÕES COLETIVAS

Há ainda dez empreendimentos, totalizando 3.028 lotes, com soluções coletivas em sistema de saneamento próprio, conforme demonstrado no Quadro 64.

Quadro 64: Soluções coletivas em loteamentos ou condomínios fechados com sistema de saneamento próprio

Nome	LOTES
Condomínio Duas Marias	351
Loteamento Camanducaia/Tamboré	533
Loteamento Residencial Bosque Camanducaia	380
Residencial Campo Camanducaia	541
Cond. Plaza Ville	126
Condomínio Residencial. Mintinc - Res.Clube House	80
Loteamento Reserva Santa Izabel	373
Haras Patente	320
Chácara Long Island.	129
Residencial Varanda dos Jequitibás	195
Total de lotes com saneamento próprio	3028

Fonte: DTE (2025)

6.5.1.3. SOLUÇÕES ALTERNATIVAS PROPOSTAS NO ESTUDOS DE CONCEPÇÕES E PROJETOS EXECUTIVOS

Como resultado destes estudos foram previstos para população dispersa, sistema de tratamento individual de esgoto, composto por biodigestor compacto seguido de jardim filtrante e sumidouro, conforme a NBR 7229/1993 e a NBR 13969/1997 e para aglomerados populacionais foram propostos a implantação de sistemas coletivos de esgotamento sanitário, composto por ligações domiciliares de esgoto, redes coletoras, estação elevatória de esgoto bruto novas ligando às ETEs já existentes ou ligando à nova ETE como é o caso da ETE Atibaia.

A descrição dos projetos executivos e soluções alternativas de concepção foram detalhadas no relatório de diagnóstico. No entanto, foram propostas as seguintes soluções:

- Bacia do Atibaia: solução coletiva
 - Bairros Tanquinho, Tanquinho Velho, Long Island e demandas de empreendimentos aprovados: Rede coletora: cerca de 17.728 m; 13 unidades de Coletores Tronco (CT); 6 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) e respectivas Linhas de Recalque (LR) e Estação de Tratamento de Esgotos Atibaia; a Letra A definiu o tipo de tratamento, sendo: ETE Compacta de Lodos Ativados por Aeração Prolongada (Estudo de Concepção, contrato nº 092/2023)
- Bacia do Camanducaia
 - Solução individual
 - Bairro Condomínio Rural Colmeia e Bairro Chácara Santo Antônio Colmeia com 134 soluções individuais com a implantação de soluções de tratamento individual de esgoto, compostas por biodigestor compacto seguido de jardim filtrante (Projeto executivo, Contrato nº 077/2020).
 - Soluções coletivas
 - Coletor tronco da margem direita do rio Camanducaia ligando os Bairros Santo Antônio do Jardim, Bom Jardim e Recreio Floresta e outros empreendimentos previstos em demandas de projetos aprovados à EEEB Central e 4 novas elevatórias, sendo EEEB 1 Bom Jardim; EEEB 2 Bom Jardim, EEEB 3 Floresta e EEEB 4 Sítio Santana (Projeto executivo, Contrato nº 035/2018). A rede dos bairros Santo Antônio do Jardim, Bom Jardim e Recreio Floresta está prevista no projeto executivo do contrato nº 77/2020;
 - Ana Helena: Coletor Tronco (CT) e 1 Estação Elevatória de Esgotos (EEE), com sua Linha de Recalque (LR), e a utilização da EEEB Reserva da Barra existente. A EEEB Reserva da Barra irá receber o acréscimo da vazão inicial de 5,691 L/s e vazão final de 6,545 L/s, devido as contribuições das vazões da

Bacia Ana Helena (Estudo de Concepção, contrato nº 092/2023)

- Guedes de Baixo (incluso Jardim Esplanada): Implantação de 2.977,27 m de rede coletora e, para o afastamento dos esgotos, foram propostos 5 Coletores Tronco (CT) e 1 Estação Elevatória de Esgoto (EEE), com sua respectiva Linha de Recalque (LR), e a utilização da EEEB São Pedro. A EEEB São Pedro irá receber o acréscimo da vazão inicial de 8,509 L/s e vazão final de 16,753 L/s, devido as contribuições das vazões da Bacia Ana Helena ($Q_i = 5,691$ L/s e $Q_f = 6,545$ L/s) (Estudo de Concepção, contrato nº 092/2023);
- Morro do Capotuna: Implantação de 2.042,68 m de rede coletora e para o afastamento dos esgotos, dois Coletores Tronco (CT), e a utilização da EEEB Planalto (existente) com sua respectiva Linha de Recalque (LR). A EEEB Planalto será projetada para uma vazão de início de plano de 25,306 L/s e uma vazão de final de plano de 89,362 L/s (Estudo de Concepção, contrato nº 092/2023);
- Borda da Mata: implantação de 12.170,38 m de rede coletora e para o afastamento dos esgotos, treze Coletores Tronco (CT) e 4 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), com suas respectivas Linhas de Recalque (LR), e a utilização da EEEB Camanducaia (existente). A EEEB Camanducaia irá receber o acréscimo das seguintes vazões, devido as contribuições das vazões do bairro Borda da Mata, $Q_i = 10,1146$ L/s e $Q_f = 20,84$ L/s (Estudo de Concepção, contrato nº 092/2023);
- Bacia do Jaguari – soluções coletivas
 - Santa Úrsula: implantação de 2.424,50 m de rede coletora e para o afastamento dos esgotos, cinco Coletores Tronco (CT) e uma Estação Elevatória de Esgoto (EEE), com sua respectiva Linha de Recalque (LR), e a utilização da EEE-Santa Clara existente, direcionados para a ETE Jaguari, com previsão de substituição à EEEB 09 existente e em operação (Estudo de Concepção, contrato nº 092/2023);

- Santa Julia: a implantação de 1.370,41 m de rede coletora e para o afastamento dos esgotos, dois Coletores Tronco (CT) e a utilização da EEE-001-SJ-C1 (projetada) e EEEB Nova Jaguariúna III (Estudo de Concepção, contrato nº 092/2023).

Nesta revisão, assim como nos estudos e projetos supracitados, prioriza-se a solução coletiva, no entanto, em locais específicos em que não é possível solução coletiva, será realizada a solução individual. Neste caso, deverá ser realizada a fiscalização periódica para verificação das condições das soluções individuais para evitar riscos de contaminação.

6.6. COMPARAR AS ALTERNATIVAS DE TRATAMENTO LOCAL DOS ESGOTOS (NA BACIA), OU CENTRALIZADO (FORA DA BACIA, UTILIZANDO ALGUMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS EM CONJUNTO COM OUTRA ÁREA), JUSTIFICANDO A ABORDAGEM SELECIONADA

6.6.1. TRATAMENTO CENTRALIZADO NA BACIA DO RIO CAMANDUCAIA

Esta é a solução atual do sistema de tratamento do esgotamento sanitário em Jaguariúna, em que a ETE Camanducaia trata o esgoto provindo da Bacia do Camanducaia, revertido da ETE Primavera e da Bacia do Rio Jaguari, além de receber caminhões limpa fossa de soluções individuais da Bacia do Rio Atibaia e outros empreendimentos não interligados à rede. Nesta solução seria necessária ampliação da ETE já em 2026.

6.6.1.1. ETE CAMANDUCAIA

A Estação de Tratamento de Esgoto Camanducaia localiza-se no Sítio São José, Toca do Tuca - Rua Hilda David Dal'Bó, nº 501, Bairro Guedes, sob as seguintes coordenadas geográficas, latitude 22° 40' 04" S, longitude 46° 58' 34" W a uma altitude de 579 m e iniciou as operações em abril de 2004.

A ETE Camanducaia possui os seguintes dados operacionais:

- Projeto: VAZÃO MÉDIA = 75,6 l/seg; VAZÃO MÉDIA DO DIA DE MAIOR CONSUMO = 86,7 l/seg; VAZÃO MÁXIMA DE ESGOTO = 120 l/seg (população prevista 30.000 habitantes);
- Ampliação do tanque de aeração 04 em 2022: VAZÃO MÉDIA de 94,1 L/seg e DIA DE MAIOR CONSUMO de 113 L/seg, e VAZÃO MÁXIMA de 141,15 L/seg (população prevista de 40.000 habitantes)
- Vazão de Operação em 2024: 150 L/s

Desta forma, verifica-se que a ETE Camanducaia está operando acima da sua capacidade. No entanto, há uma proposta de ampliação da ETE Camanducaia, com projeto executivo realizado no contrato nº 35/2018. Para efeito de verificação das condições operacionais e consequente capacidade de atendimento das demandas e condicionantes ambientais, a presente avaliação da ETE Camanducaia adota as seguintes demandas de final de plano relativa ao ano de 2038.

- Vazão média = 191 L/s;
- Vazão máxima diária = 223 L/s;
- Vazão máxima horária = 319 L/s.

Destaca-se ainda que a Prefeitura foi selecionada no Programa 5600020230045 - Novo PAC - Cidades Sustentáveis e Resilientes - Esgotamento Sanitário - OGU para Obras de ampliação da ETE Camanducaia, para alcançar a 100% de esgoto coletado e tratado município, atendendo a 86.000 habitantes, no valor de R\$ 54.871.109,35.

O município solicitou ainda recursos da Cobrança PCJ Federal no Ato Convocatório nº 1/2023 (situação classificada) para a execução das obras da estação elevatória de lodo do projeto executivo de ampliação da estação de tratamento de esgoto - ETE Camanducaia no município de Jaguariúna/SP, no valor de R\$ 3.398.698,14.

6.6.1.2. ETE PRIMAVERA

A ETE Vila Primavera está localizada na Estrada Municipal JGR 369, nº 1000, Vila Primavera, sob as seguintes coordenadas geográficas, latitude 22° 41' 36.3" S, longitude 46° 57' 26.6" W a uma altitude de 579 m. A Prefeitura do Município de Jaguariúna assumiu as operações da referida ETE em setembro de 2018 e possui o sistema de tratamento de Lodos Ativados por Batelada Modificado.

De acordo com o relatório de cumprimento das exigências técnicas da licença de operação nº 37003851 de 31/01/2024, a ETE Vila Primavera foi projetada para uma vazão média de 708,43 m³/dia, equivalente a 8,20 L/seg e máxima no dia de maior consumo de 9,84 L/seg, e máxima na hora de maior consumo de 12,73 L/seg, para tratar uma carga orgânica afluyente de 165,24 kg DBO/dia, e lançamento do efluente tratado na rede pública de coleta e afastamento de esgoto.

A ETE Vila Primavera, recebe e trata o esgoto da estação elevatória Vila Primavera, a qual recebe os esgotos gerados na Vila Primavera (612 lotes), no Jardim Pinheiros (290 lotes), do Bairro Terras da Capela de Santo Antônio (294 lotes), totalizando 1.196 lotes (ainda em fase de ocupação), atendendo atualmente a aproximadamente 3.200 habitantes, equivalente a 5,64 % do esgoto coletado no município de Jaguariúna.

O esgoto tratado na ETE Vila Primavera é recalcado para a rede pública, que se junta com o esgoto bruto do Bairro Jardim Florianópolis e são destinados no Rio Jaguari, onde são atendidos pela Fase II da Bacia do rio Jaguari — 1º etapa, através da EEEB 01, com início de operação em novembro/2024, com , que se junta com os efluentes gerados na bacia do rio Jaguari, os quais são encaminhados à Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB 09, de onde, seguem por gravidade até a EEEB Central e desta para tratamento na ETE Camanducaia.

O projeto executivo e ampliação para a ETE Vila Primavera foi previsto no contrato nº 077/2020 (PMJ, 2020), pois conforme PMJ (2020), o sistema atual estava operando acima da sua capacidade de projeto, além de inúmeros problemas operacionais e de manutenção em função da capacidade hidráulica ter sido ultrapassada, com vazão máxima horária de 27,6 L/s em 2041. Há uma solicitação de recurso em análise do Novo PAC para ampliação da ETE Vila Primavera no valor de R\$ 4.599.888,84 de acordo com o projeto executivo realizado no contrato nº 077/2020.

A Prefeitura pleiteou recursos da Cobrança PCJ Federal no Ato Convocatório nº 1/2023 e foi classificada. A Deliberação ad referendum dos Comitês PCJ nº 475/24, de 07/06/2024, reti-ratificada em 30/08/2024 traz indicações dos Comitês PCJ para contratações com recursos da Cobrança PCJ Federal - exercício 2024 e Jaguariúna foi indicada com ação financiável para: Execução de obras de implantação da Estação Elevatória de Esgoto Bruto do Parque Florianópolis com rede de recalque até a ETE Vila Primavera e emissário de esgoto tratado para o corpo receptor - rio Camanducaia no município de Jaguariúna/ SP, conforme projeto executivo no valor de R\$ 4.105.850,62.

6.6.1.3. PREVISÃO DE DEMANDAS PARA O TRATAMENTO CENTRALIZADO NA BACIA DO RIO CAMANDUCAIA POR MEIO DA ETE CAMANDUCAIA E ETE VILA PRIMAVERA

Destaca-se que a previsão para operacionalização da ampliação da ETE Camanducaia é para 2030, o emissário da ETE Vila Primavera é previsto para 2028 e a ampliação da ETE Vila Primavera é prevista para 2033. O Quadro 65 mostra que mesmo com a ampliação da ETE Camanducaia, haveria déficits a partir de 2038 na hora de maior consumo. O Quadro 66 mostra que mesmo com a ampliação prevista em 2033, conforme projeto de ampliação existente, a ETE Vila Primavera não consegue suprir a demanda. Destaca-se que a reversão de esgoto tratado para elevatória de esgoto bruto de 2026 e 2027, onera os cofres públicos, pois ao misturá-lo com esgoto bruto este deve ser tratado novamente.

O funcionamento das ETEs acima da capacidade, mostra a importância do DECRETO Nº 4.784, DE 1º DE JANEIRO DE 2025, que suspendeu temporariamente o fornecimento e os efeitos de certidões de viabilidade e de diretrizes no Município de Jaguariúna até 30/06/2025 e no Decreto nº 4850/2025 prorrogou por mais 90 dias, considerando dentre outros fatores a quantidade excessiva de requerimentos de viabilidade e de diretrizes para implantação de condomínios edilícios e de lotes, vilas urbanas, edifícios multifamiliares e loteamentos residenciais e industriais e considerando a quantidade excessiva de certidões de viabilidade e de diretrizes, bem como de aprovações, licenças e alvarás emitidos ao longo do exercício de 2024.

Quadro 65: Cenário tendencial da ETE Camanducaia com tratamento centralizado na bacia do rio Camanducaia

Ano	População urbana	Consumo per capita de água (l/hab/dia)	Geração de esgoto per capita (L/hab.dia)	Extensão da rede (km)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão média (L/s)	Vazão máxima diária (L/s)	Vazão máxima horária (L/s)	Capacidade da ETE Camanducaia (L/s)	Déficit com operação da vazão média (L/s)	Déficit com operação da vazão máxima diária (L/s)	Déficit com operação da vazão máxima horária (L/s)
2026	65.533	210	168	286	42,97	160,79	184,84	256,98	150	-10,79	-34,84	-106,98
2027	67.362	210	168	296	44,35	165,44	190,16	264,32	150	-15,44	-40,16	-114,32
2028	60.877	210	168	305	45,77	154,88	177,22	244,24	150	-4,88	-27,22	-94,24
2029	62.576	210	168	315	47,23	159,38	182,34	251,23	150	-9,38	-32,34	-101,23
2030	64.323	210	168	325	48,74	164,01	187,61	258,42	319	154,99	131,39	60,58
2031	66.118	210	168	335	50,30	168,78	193,04	265,83	319	150,22	125,96	53,17
2032	67.964	210	168	346	51,91	173,68	198,62	273,44	319	145,32	120,38	45,56
2033	69.861	210	168	357	53,57	178,73	204,36	281,27	319	140,27	114,64	37,73
2034	71.811	210	168	369	55,28	183,92	210,27	289,33	319	135,08	108,73	29,67
2035	73.815	210	168	380	57,05	189,27	216,36	297,62	319	129,73	102,64	21,38
2036	75.875	210	168	393	58,88	194,77	222,61	306,14	319	124,23	96,39	12,86
2037	77.993	210	168	405	60,76	200,43	229,06	314,92	319	118,57	89,94	4,08
2038	80.170	210	168	418	62,71	206,26	235,68	323,94	319	112,74	83,32	-4,94
2039	82.408	210	168	431	64,71	212,26	242,50	333,22	319	106,74	76,50	-14,22
2040	84.708	210	168	445	66,78	218,44	249,52	342,77	319	100,56	69,48	-23,77
2041	87.072	210	168	459	68,92	224,79	256,74	352,60	319	94,21	62,26	-33,60
2042	89.503	210	168	474	71,12	231,33	264,17	362,70	319	87,67	54,83	-43,70
2043	92.001	210	168	489	73,40	238,06	271,82	373,10	319	80,94	47,18	-54,10
2044	94.569	210	168	505	75,75	244,99	279,69	383,80	319	74,01	39,31	-64,80
2045	97.209	210	168	521	78,17	252,12	287,79	394,80	319	66,88	31,21	-75,80
2046	99.922	210	168	538	80,67	259,45	296,12	406,12	319	59,55	22,88	-87,12

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 66: Cenário tendencial da ETE Vila Primavera com tratamento centralizado na bacia do rio Camanducaia

Ano	Destina esgoto para ETE Vila Primavera (habitantes) da bacia do Camanducaia	Consumo per capita de água (l/hab/dia)	Geração de esgoto per capita (L/hab.dia)	Extensão da rede (km)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão média (L/s)	Vazão máxima diária (L/s)	Vazão máxima horária (L/s)	Capacidade da ETE Vila Primavera (L/s)	Déficit com operação da vazão média (L/s)	Déficit com operação da vazão máxima diária (L/s)	Déficit com operação da vazão máxima horária (L/s)
2026	7.918	210	168	237	35,55	48,07	50,98	59,69	12,73	-35,34	-38,25	-46,96
2027	8.139	210	168	245	36,69	49,55	52,54	61,50	12,73	-36,82	-39,81	-48,77
2028	8.366	210	168	252	37,86	51,08	54,15	63,35	12,73	-38,35	-41,42	-50,62
2029	8.599	210	168	260	39,07	52,65	55,80	65,27	12,73	-39,92	-43,07	-52,54
2030	8.839	210	168	269	40,32	54,27	57,51	67,24	12,73	-41,54	-44,78	-54,51
2031	9.086	210	168	277	41,61	55,94	59,27	69,27	12,73	-43,21	-46,54	-56,54
2032	9.340	210	168	286	42,94	57,66	61,09	71,37	12,73	-44,93	-48,36	-58,64
2033	9.600	210	168	295	44,32	59,43	62,96	73,52	27,6	-31,83	-35,36	-45,92
2034	9.868	210	168	305	45,74	61,26	64,88	75,75	27,6	-33,66	-37,28	-48,15
2035	10.144	210	168	315	47,20	63,15	66,87	78,04	27,6	-35,55	-39,27	-50,44
2036	10.427	210	168	325	48,71	65,09	68,92	80,40	27,6	-37,49	-41,32	-52,80
2037	10.718	210	168	335	50,27	67,10	71,03	82,83	27,6	-39,50	-43,43	-55,23
2038	11.017	210	168	346	51,87	69,16	73,21	85,33	27,6	-41,56	-45,61	-57,73
2039	11.324	210	168	357	53,53	71,29	75,45	87,92	27,6	-43,69	-47,85	-60,32
2040	11.641	210	168	368	55,25	73,49	77,76	90,58	27,6	-45,89	-50,16	-62,98
2041	11.965	210	168	380	57,01	75,75	80,14	93,32	27,6	-48,15	-52,54	-65,72
2042	12.299	210	168	392	58,84	78,09	82,60	96,14	27,6	-50,49	-55,00	-68,54
2043	12.643	210	168	405	60,72	80,49	85,13	99,05	27,6	-52,89	-57,53	-71,45
2044	12.996	210	168	418	62,66	82,97	87,74	102,05	27,6	-55,37	-60,14	-74,45
2045	13.358	210	168	431	64,67	85,53	90,43	105,14	27,6	-57,93	-62,83	-77,54
2046	13.731	210	168	445	66,74	88,17	93,21	108,32	27,6	-60,57	-65,61	-80,72

Fonte: Felco Faleiros, 2025

6.6.2. TRATAMENTO DE EFLUENTES DESCENTRALIZADO NAS BACIAS DO RIO CAMANDUCAIA, JAGUARI E ATIBAIA

Esta solução evita a reversão de esgoto da ETE Primavera para a ETE Camanducaia e evita a transposição do efluente bruto da bacia do Jaguari para a Bacia do Camanducaia e constrói novas ETEs.

6.6.2.1. PREVISÃO PARA ETE CAMANDUCAIA

A ETE Camanducaia possui os seguintes dados operacionais:

- Projeto: VAZÃO MÉDIA = 75,6 l/seg; VAZÃO MÉDIA DO DIA DE MAIOR CONSUMO = 86,7 l/seg; VAZÃO MÁXIMA DE ESGOTO = 120 l/seg (população prevista 30.000 habitantes);
- Ampliação do tanque de aeração 04 em 2022: VAZÃO MÉDIA de 94,1 L/seg e DIA DE MAIOR CONSUMO de 113 L/seg, e VAZÃO MÁXIMA de 141,15 L/seg (população prevista de 40.000 habitantes)
- Vazão de Operação em 2024: 150 L/s

Desta forma, verifica-se que a ETE Camanducaia está operando acima da sua capacidade. No entanto, há uma proposta de ampliação da ETE Camanducaia, com projeto executivo realizado no contrato nº 35/2018. Para efeito de verificação das condições operacionais e consequente capacidade de atendimento das demandas e condicionantes ambientais, a presente avaliação da ETE Camanducaia adota as seguintes demandas de final de plano relativa ao ano de 2038.

- Vazão média = 191 L/s;
- Vazão máxima diária = 223 L/s;
- Vazão máxima horária = 319 L/s.

Diante dos recursos previstos para ampliação, a previsão para operacionalização da ampliação da ETE Camanducaia é para 2030.

6.6.2.2. PREVISÃO PARA A ETE VILA PRIMAVERA

De acordo com o relatório de cumprimento das exigências técnicas da licença de operação nº 37003851 de 31/01/2024, a ETE Vila Primavera foi projetada para uma vazão média de 708,43 m³/dia, equivalente a 8,20 L/seg e máxima no dia de maior consumo de 9,84 L/seg, e máxima na hora de maior consumo de 12,73 L/seg,

para tratar uma carga orgânica afluyente de 165,24 kg DBO/dia, e lançamento do efluente tratado na rede pública de coleta e afastamento de esgoto.

O projeto executivo e ampliação para a ETE Vila Primavera foi previsto no contrato nº 077/2020 (PMJ, 2020), pois conforme PMJ (2020), o sistema atual estava operando acima da sua capacidade de projeto, além de inúmeros problemas operacionais e de manutenção em função da capacidade hidráulica ter sido ultrapassada, com vazão máxima horária de 27,6 L/s em 2041.

Diante dos recursos previstos para ampliação, a previsão para operacionalização da ampliação da ETE Vila Primavera é para 2033 e a operacionalização do emissário para 2028.

6.6.2.3. PREVISÃO PARA A ETE VILA DAS FLORES

A ETE Vila das Flores está prevista com contrapartida de empreendimento, com uma vazão de 23 L/s. Tal ETE destinará o efluente tratado no emissário da ETE Vila Primavera. Estima-se sua operacionalização no ano de 2038.

6.6.2.4. PREVISÃO PARA A ETE JAGUARI

A ETE Jaguari está proposta no projeto executivo de estação de tratamento de esgoto da sub-bacia do Rio Jaguari para o Município de Jaguariúna - Protocolo nº 2022.00010.000356_48 - Contrato de transferência Agência das Bacias PCJ / Desenvolve São Paulo nº 464/2023 - Código do empreendimento 2023-PCJ-737 (PMJ, 2024b) transforma a estação elevatória de transposição de bacias - EEEB 09 em uma Estação de Tratamento de Esgoto “Jaguari”, para tratar os esgotos gerados na sub-bacia do rio Jaguari para o horizonte de 20 anos.

A EEEB-09 localiza-se na Rua Antonio Márcio Menegon, 31, Estância das Flores, está em operação, os efluentes da Bacia do Rio Jaguari se concentram nesta unidade que recalca até poço de visita existente na Rua Vigato de onde caminha por gravidade até a ETE Camanducaia, possui manutenção operacional semanal, possui cheiro local, passarela encontrava-se quebrada no momento da visita técnica, operador fica na sala de controle, possui ventilação, extintor e telemetria. Possui os seguintes equipamentos: Tratamento Preliminar, 01 medidor de vazão ultrassônico com totalizador, 02 Conjuntos MotoBomba, tipo indução gaiola, marca: KSB, modelo: Megaflow 125-500, Q = 119,76 l/s, 65,16 mca, 175 cv, 440V, Gerador 233KVA, 380/440V, trifásico, 1800rpm, marca: Maquigeral, Modelo: USCAMAQ-21, aberto e painel com Inversor de frequência.

A ETE Jaguari foi prevista em uma área de 1.650 m², pertencente a Prefeitura do Município de Jaguariúna, cuja matrícula é nº 8970, completamente automatizada com capacidade para uma população de 57.410 habitantes da sub-bacia Jaguari, com emissário para lançamento em corpos d'água (direto no rio Jaguari), com remoção de carga orgânica, nitrogenada e fosfatada acima de 95%, contemple eficiência energética, baixo nível de ruído, isento de odores atmosféricos, baixa geração de lodo, visando sustentabilidade e a melhorias da qualidade das águas.

Estima-se sua operacionalização em 2035.

6.6.2.5. PREVISÃO PARA A ETE ATIBAIA

O Estudo de Concepção (contrato nº 092/2023) propôs, a partir da estimativa do número de habitantes futuro, as vazões futuras de esgotos domésticos, vazões de infiltração e vazões sanitárias futuras (Quadro 67).

Quadro 67: Vazões de esgotos domésticos, vazões de infiltração e vazões sanitárias atuais e futuras na Bacia do Atibaia

Vazão futura							
	Número de habitantes / hóspedes	Número de Funcionários	Vazão de esgotos domésticos - moradores (L/s)	Vazão de esgotos domésticos - funcionários (L/s)	Vazão de esgotos domésticos - média (L/s)	Vazão de esgotos domésticos - máx. horária (L/s)	Vazão de esgotos domésticos - máx. diária (L/s)
Áreas residenciais urbanas	11981	0	23,63	0,00	23,63	42,53	28,35
Áreas residenciais rurais – chácaras	3686	0	7,27	0,00	7,27	13,09	8,72
Áreas comerciais/ industriais/ serviços	0	1889	0,00	1,22	1,22	2,20	1,47
Áreas livres em áreas residenciais urbanas	1506	0	2,97	2,97	5,94	10,69	7,13
Total	17173	1889	33,87	4,20	38,06	68,52	45,68
Vazões de esgotos domésticos totais futuras					38,06	68,52	45,68
Vazão de infiltração					4,55	4,55	4,55
Vazões sanitárias futuras					42,61	73,06	50,22

Fonte: Estudo de Concepção (contrato nº 092/2023) – Produto 2

Diante de tal demanda foi proposta a Estação de Tratamento de Esgotos Atibaia, sendo: ETE Compacta de Lodos Ativados por Aeração Prolongada. Estima-se sua operacionalização em 2030.

6.6.2.6. PROJEÇÃO POPULACIONAL, DE DOMICÍLIOS E REDE COLETORA POR ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Para analisar o tratamento descentralizado foi necessário um zoneamento das áreas contribuintes em cada ETE, para isto foi utilizado os setores censitários do Censo (2022) e as demandas previstas dos novos empreendimentos (excluindo-se próprios), alcançando o resultado percentual no quadro a seguir.

Quadro 68: Distribuição de domicílios por ETE

	Domicílios (Censo 2022) + novos empreendimentos (2046)	Porcentagem
Rio Camanducaia ETE Camanducaia	20.840	41,36%
Rio Camanducaia ETE Vila Primavera	4921	9,77%
Rio Camanducaia ETE Vila das Flores	1166	2,31%
Rio Jaguari – ETE Jaguari	20.129	39,95%
Rio Atibaia – ETE Atibaia	3.326	6,60%
Total	50.382	100,00%

Fonte: Felco Faleiros, 2025

A partir do Quadro 68 gerou-se a projeção populacional em Jaguariúna por estação de tratamento de esgoto prevista no sistema descentralizado, demonstrada no Quadro 69.

Quadro 69: Projeção populacional por ETE

Ano	População Urbana	Rio Camanducaia ETE Camanducaia	Rio Camanducaia ETE Vila Primavera	Rio Camanducaia ETE Vila das Flores	Rio Jaguari – ETE Jaguari	Rio Atibaia – ETE Atibaia
2026	65.533	27.107	6.401	1.517	26.182	4.327
2027	67.362	27.864	6.580	1.559	26.913	4.448
2028	69.243	28.641	6.763	1.602	27.664	4.572
2029	71.175	29.441	6.952	1.647	28.436	4.699
2030	73.162	30.263	7.146	1.693	29.230	4.831
2031	75.204	31.107	7.345	1.740	30.045	4.965
2032	77.303	31.976	7.550	1.789	30.884	5.104
2033	79.461	32.868	7.761	1.839	31.746	5.246
2034	81.679	33.786	7.978	1.890	32.632	5.393
2035	83.959	34.729	8.201	1.943	33.543	5.543
2036	86.302	35.698	8.429	1.997	34.479	5.698
2037	88.711	36.694	8.665	2.053	35.442	5.857
2038	91.187	37.719	8.907	2.110	36.431	6.021
2039	93.732	38.771	9.155	2.169	37.448	6.189
2040	96.349	39.854	9.411	2.230	38.493	6.361
2041	99.038	40.966	9.673	2.292	39.567	6.539
2042	101.802	42.109	9.943	2.356	40.672	6.722
2043	104.644	43.285	10.221	2.422	41.807	6.909
2044	107.565	44.493	10.506	2.489	42.974	7.102
2045	110.567	45.735	10.799	2.559	44.174	7.300
2046	113.653	47.011	11.101	2.630	45.407	7.504

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Para o cálculo da vazão de infiltração é necessária a projeção das redes coletoras por contribuição em cada ETE, desta maneira foi projetado o número de domicílios (de acordo com estimativas percentuais do Quadro 68) e utilizando-se a taxa estimada de taxa 10,77 (m/dom) projetou-se a rede coletora destinando os efluentes brutos para cada ETE, conforme demonstrado no Quadro 70.

Quadro 70: Projeção de domicílios e rede coletora por ETE

Ano	Domicílios								Rede de esgoto (km) taxa 10,77 (m/dom)					
	Total	Taxa de urbanização	Urbano	Rio Camanducaia	Rio Camanducaia ETE Vila Primavera	Rio Camanducaia ETE Vila das Flores	Rio Jaguari	Rio Atibaia	Urbano	Rio Camanducaia – ETE Camanducaia	Rio Camanducaia ETE Vila Primavera	Rio Camanducaia ETE Vila das Flores	Rio Jaguari – ETE Jaguari	Rio Atibaia – ETE Atibaia
2026	26.962	98,64%	26.596	11.001	2.598	616	10.626	1.756	286	119	28	7	114	19
2027	27.818	98,67%	27.447	11.353	2.681	635	10.966	1.812	296	122	29	7	118	20
2028	28.702	98,69%	28.325	11.716	2.767	656	11.316	1.870	305	126	30	7	122	20
2029	29.613	98,71%	29.231	12.091	2.855	677	11.678	1.930	315	130	31	7	126	21
2030	30.553	98,73%	30.167	12.478	2.946	698	12.052	1.992	325	134	32	8	130	21
2031	31.524	98,76%	31.132	12.877	3.041	720	12.438	2.055	335	139	33	8	134	22
2032	32.525	98,78%	32.127	13.289	3.138	744	12.836	2.121	346	143	34	8	138	23
2033	33.557	98,80%	33.155	13.714	3.238	767	13.246	2.189	357	148	35	8	143	24
2034	34.623	98,82%	34.216	14.153	3.342	792	13.670	2.259	369	152	36	9	147	24
2035	35.722	98,85%	35.311	14.606	3.449	817	14.107	2.331	380	157	37	9	152	25
2036	36.857	98,87%	36.440	15.073	3.559	843	14.559	2.406	393	162	38	9	157	26
2037	38.027	98,89%	37.606	15.555	3.673	870	15.024	2.483	405	168	40	9	162	27
2038	39.234	98,92%	38.809	16.053	3.791	898	15.505	2.562	418	173	41	10	167	28
2039	40.480	98,94%	40.051	16.566	3.912	927	16.001	2.644	431	178	42	10	172	28
2040	41.766	98,96%	41.332	17.096	4.037	957	16.513	2.729	445	184	43	10	178	29
2041	43.092	98,98%	42.654	17.643	4.166	987	17.041	2.816	459	190	45	11	184	30
2042	44.460	99,01%	44.019	18.208	4.299	1.019	17.586	2.906	474	196	46	11	189	31
2043	45.872	99,03%	45.427	18.790	4.437	1.051	18.149	2.999	489	202	48	11	195	32
2044	47.329	99,05%	46.880	19.391	4.579	1.085	18.729	3.095	505	209	49	12	202	33
2045	48.832	99,07%	48.380	20.012	4.725	1.120	19.329	3.194	521	216	51	12	208	34
2046	50.382	99,10%	49.927	20.652	4.877	1.155	19.947	3.296	538	222	53	12	215	36

Fonte: Felco Faleiros, 2025

6.6.2.7. TRATAMENTO DESCENTRALIZADO

Tal solução é prevista da seguinte maneira:

- Mantém-se a utilização da ETE Camanducaia, sendo que:
 - Até 2027 com contribuição de toda a área urbana;
 - A partir de 2028 propõe-se a construção do emissário da ETE Vila Primavera e como consequência serão destinados para a ETE Camanducaia 41,36% dos efluentes da área urbana (Bacia do Camanducaia), os efluentes provenientes da bacia do Jaguari (39,95% dos efluentes da área urbana) e da bacia do Atibaia (6,60% dos efluentes da área urbana), totalizando 87,91% dos efluentes da área urbana;
 - Em 2030 tem-se a ampliação da ETE Camanducaia para máxima horária de 319 L/s, conforme projeto de ampliação existente. Também em 2030, propõe-se a construção da ETE Atibaia e como consequência serão destinados para a ETE Camanducaia 41,36% dos efluentes da área urbana (Bacia do Camanducaia) e os efluentes provenientes da bacia do Jaguari (39,95% dos efluentes da área urbana), totalizando 81,34% dos efluentes da área urbana;
 - Em 2035 propõe-se a construção da ETE Jaguari e como consequência serão destinados para a ETE Camanducaia 41,36% dos efluentes da área urbana (Bacia do Camanducaia);
- Mantém a utilização da ETE Primavera:
 - A partir de 2028 propõe-se a construção do emissário da ETE Vila Primavera, e recebe contribuição de 12,08% da área urbana referente à parte da bacia do Camanducaia;
 - Em 2033 propõe-se a ampliação da ETE Vila Primavera com acréscimo de 35 L/s. Salienta-se que o projeto existente prevê uma ampliação acrescentando-se uma vazão máxima horária de 27,6 L/s em 2041, totalizando 40,33 L/s para a ETE Vila Primavera. No entanto, de acordo com a população estimada nesta revisão a vazão de ampliação necessária é de um acréscimo de 35 L/s, totalizando uma vazão máxima horária de 47,73 L/s para a ETE Vila Primavera.

- Em 2038 propõe-se a construção da ETE Vila das Flores com capacidade máxima horária de 23 L/s e como consequência serão providos para a ETE Vila Primavera 9,77% dos efluentes da área urbana (correspondente à parte da Bacia do rio Camanducaia);
- Em 2030, constrói-se a ETE Atibaia, com capacidade máxima horária de 73,06 L/s, conforme Estudo de Concepção (contrato nº 092/2023) e os efluentes provenientes de 6,60% da área urbana referentes à Bacia do Atibaia;
- Em 2035, converte-se a EEEB – 09 em ETE Jaguari e propõe-se uma vazão máxima horária de 190 L/s para que os efluentes provenientes de 39,95% da área urbana referentes à Bacia do Jaguari destinem-se a esta;
- Em 2038, constrói a ETE Vila das Flores, com capacidade máxima horária de 23 L/s (previsto em contrapartida de empreendimento) para atendimento aos efluentes provenientes de 2,31% da área urbana referentes à parte da Bacia do rio Camanducaia.

Destaca-se que a previsão para operacionalização da ampliação da ETE Camanducaia é para 2030 e 2033 para a ETE Vila Primavera e todas as otimizações já foram realizadas, tal situação mostra a importância do DECRETO Nº 4.784, DE 1º DE JANEIRO DE 2025, que suspendeu temporariamente o fornecimento e os efeitos de certidões de viabilidade e de diretrizes no Município de Jaguariúna até 30/06/2025 e no Decreto nº 4850/2025 prorrogou por mais 90 dias, considerando dentre outros fatores a quantidade excessiva de requerimentos de viabilidade e de diretrizes para implantação de condomínios, edifícios e de lotes, vilas urbanas, edifícios multifamiliares e loteamentos residenciais e industriais e considerando a quantidade excessiva de certidões de viabilidade e de diretrizes, bem como de aprovações, licenças e alvarás emitidos ao longo do exercício de 2024.

Em função desta situação, propõe-se que sejam suspensos novos empreendimentos na Bacia do rio Camanducaia, Jaguari e Atibaia até 2030 e na parte contribuinte para a ETE Vila Primavera propõe-se a suspensão até 2033.

Quadro 71: Cenário de tratamento descentralizado nas bacias- situação prevista da ETE Camanducaia

Ano	Destina esgoto para ETE Camanducaia (habitantes)	Consumo per capita de água (l/hab/dia)	Geração de esgoto per capita (L/hab.dia)	Extensão da rede (km)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão média (L/s)	Vazão máxima diária (L/s)	Vazão máxima horária (L/s)	Capacidade da ETE Camanducaia (L/s)	Déficit com operação da vazão média (L/s)	Déficit com operação da vazão máxima diária (L/s)	Déficit com operação da vazão máxima horária (L/s)
2026	65.533	210	168	256	38,34	165,76	191,25	267,70	150	-15,76	-41,25	-117,70
2027	67.362	210	168	263	39,41	160,78	185,50	275,18	150	-10,78	-35,50	-125,18
2028	60.877	210	168	237	35,61	145,30	167,64	248,68	150	4,70	-17,64	-98,68
2029	62.576	210	168	244	36,61	149,36	172,32	255,62	150	0,64	-22,32	-105,62
2030	59.492	210	168	232	34,80	142,00	163,83	243,03	319	177,00	155,17	75,97
2031	61.153	210	168	238	35,77	145,96	168,40	249,81	319	173,04	150,60	69,19
2032	62.860	210	168	245	36,77	150,03	173,10	256,78	319	168,97	145,90	62,22
2033	64.614	210	168	252	37,80	154,22	177,93	263,95	319	164,78	141,07	55,05
2034	66.418	210	168	259	38,85	158,52	182,90	271,32	319	160,48	136,10	47,68
2035	34.729	210	168	135	20,32	82,89	95,63	141,87	319	236,11	223,37	177,13
2036	35.698	210	168	139	20,88	85,20	98,30	145,83	319	233,80	220,70	173,17
2037	36.694	210	168	143	21,47	87,58	101,05	149,90	319	231,42	217,95	169,10
2038	37.719	210	168	147	22,07	90,03	103,87	154,08	319	228,97	215,13	164,92
2039	38.771	210	168	151	22,68	92,54	106,77	158,38	319	226,46	212,23	160,62
2040	39.854	210	168	155	23,31	95,12	109,75	162,80	319	223,88	209,25	156,20
2041	40.966	210	168	160	23,97	97,78	112,81	167,35	319	221,22	206,19	151,65
2042	42.109	210	168	164	24,63	100,51	115,96	172,02	319	218,49	203,04	146,98
2043	43.285	210	168	169	25,32	103,31	119,19	176,82	319	215,69	199,81	142,18
2044	44.493	210	168	174	26,03	106,19	122,52	181,75	319	212,81	196,48	137,25
2045	45.735	210	168	178	26,75	109,16	125,94	186,83	319	209,84	193,06	132,17
2046	47.011	210	168	183	27,50	112,21	129,46	192,04	319	206,79	189,54	126,96

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 72: Cenário de tratamento descentralizado nas bacias – situação prevista da ETE Vila Primavera

Ano	Destina esgoto para ETE Vila Primavera (habitantes)	Consumo per capita de água (l/hab/dia)	Geração de esgoto per capita (L/hab.dia)	Extensão da rede (km)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão média (L/s)	Vazão máxima diária (L/s)	Vazão máxima horária (L/s)	Capacidade da ETE Vila Primavera (L/s)	Déficit com operação da vazão média (L/s)	Déficit com operação da vazão máxima diária (L/s)	Déficit com operação da vazão máxima horária (L/s)
2026	7.918	210	168	31	4,63	20,03	23,11	32,34	12,73	-7,30	-10,38	-19,61
2027	8.139	210	168	32	4,76	19,42	22,41	33,25	12,73	-6,69	-9,68	-20,52
2028	8.366	210	168	33	4,89	19,97	23,04	34,17	12,73	-7,24	-10,31	-21,44
2029	8.599	210	168	34	5,03	20,52	23,68	35,13	12,73	-7,79	-10,95	-22,40
2030	8.839	210	168	34	5,17	21,10	24,34	36,11	12,73	-8,37	-11,61	-23,38
2031	9.086	210	168	35	5,32	21,69	25,02	37,12	12,73	-8,96	-12,29	-24,39
2032	9.340	210	168	36	5,46	22,29	25,72	38,15	12,73	-9,56	-12,99	-25,42
2033	9.600	210	168	37	5,62	22,91	26,44	39,22	47,73	24,82	21,29	8,51
2034	9.868	210	168	38	5,77	23,55	27,17	40,31	47,73	24,18	20,56	7,42
2035	10.144	210	168	40	5,93	24,21	27,93	41,44	47,73	23,52	19,80	6,29
2036	10.427	210	168	41	6,10	24,89	28,71	42,59	47,73	22,84	19,02	5,14
2037	10.718	210	168	42	6,27	25,58	29,51	43,78	47,73	22,15	18,22	3,95
2038	8.907	210	168	35	5,21	21,26	24,53	36,38	47,73	26,47	23,20	11,35
2039	9.155	210	168	36	5,36	21,85	25,21	37,40	47,73	25,88	22,52	10,33
2040	9.411	210	168	37	5,51	22,46	25,91	38,44	47,73	25,27	21,82	9,29
2041	9.673	210	168	38	5,66	23,09	26,64	39,52	47,73	24,64	21,09	8,21
2042	9.943	210	168	39	5,82	23,73	27,38	40,62	47,73	24,00	20,35	7,11
2043	10.221	210	168	40	5,98	24,40	28,15	41,75	47,73	23,33	19,58	5,98
2044	10.506	210	168	41	6,15	25,08	28,93	42,92	47,73	22,65	18,80	4,81
2045	10.799	210	168	42	6,32	25,78	29,74	44,12	47,73	21,95	17,99	3,61
2046	11.101	210	168	43	6,49	26,50	30,57	45,35	47,73	21,23	17,16	2,38

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 73: Cenário de tratamento descentralizado nas bacias – situação prevista da ETE Atibaia

Ano	Destina esgoto para ETE Atibaia (habitantes)	Consumo per capita de água (l/hab/dia)	Geração de esgoto per capita (L/hab.dia)	Extensão da rede (km)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão média (L/s)	Vazão máxima diária (L/s)	Vazão máxima horária (L/s)	Capacidade da ETE Atibaia (L/s)	Déficit com operação da vazão média (L/s)	Déficit com operação da vazão máxima diária (L/s)	Déficit com operação da vazão máxima horária (L/s)
2026												
2027												
2028												
2029												
2030	4.831	210	168	19	2,83	11,53	13,30	19,73	73,06	61,53	59,76	53,33
2031	4.965	210	168	19	2,90	11,85	13,67	20,28	73,06	61,21	59,39	52,78
2032	5.104	210	168	20	2,99	12,18	14,06	20,85	73,06	60,88	59,00	52,21
2033	5.246	210	168	20	3,07	12,52	14,45	21,43	73,06	60,54	58,61	51,63
2034	5.393	210	168	21	3,15	12,87	14,85	22,03	73,06	60,19	58,21	51,03
2035	5.543	210	168	22	3,24	13,23	15,27	22,64	73,06	59,83	57,79	50,42
2036	5.698	210	168	22	3,33	13,60	15,69	23,28	73,06	59,46	57,37	49,78
2037	5.857	210	168	23	3,43	13,98	16,13	23,93	73,06	59,08	56,93	49,13
2038	6.021	210	168	23	3,52	14,37	16,58	24,59	73,06	58,69	56,48	48,47
2039	6.189	210	168	24	3,62	14,77	17,04	25,28	73,06	58,29	56,02	47,78
2040	6.361	210	168	25	3,72	15,18	17,52	25,99	73,06	57,88	55,54	47,07
2041	6.539	210	168	26	3,83	15,61	18,01	26,71	73,06	57,45	55,05	46,35
2042	6.722	210	168	26	3,93	16,04	18,51	27,46	73,06	57,02	54,55	45,60
2043	6.909	210	168	27	4,04	16,49	19,03	28,22	73,06	56,57	54,03	44,84
2044	7.102	210	168	28	4,15	16,95	19,56	29,01	73,06	56,11	53,50	44,05
2045	7.300	210	168	28	4,27	17,42	20,10	29,82	73,06	55,64	52,96	43,24
2046	7.504	210	168	29	4,39	17,91	20,66	30,65	73,06	55,15	52,40	42,41

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 74: Cenário de tratamento descentralizado nas bacias – situação prevista da ETE Jaguari

Ano	Destina esgoto para ETE Jaguari (habitantes)	Consumo per capita de água (l/hab/dia)	Geração de esgoto per capita (L/hab.dia)	Extensã o da rede (km)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão média (L/s)	Vazão máxima diária (L/s)	Vazão máxima horária (L/s)	Capacidad e da ETE Jaguari (L/s)	Déficit com operação da vazão média (L/s)	Déficit com operação da vazão máxima diária (L/s)	Déficit com operação da vazão máxima horária (L/s)
2026												
2027												
2028												
2029												
2030												
2031												
2032												
2033												
2034												
2035	33.543	210	168	131	19,62	80,06	92,37	137,02	190	109,94	97,63	52,98
2036	34.479	210	168	134	20,17	82,29	94,95	140,85	190	107,71	95,05	49,15
2037	35.442	210	168	138	20,73	84,59	97,60	144,78	190	105,41	92,40	45,22
2038	36.431	210	168	142	21,31	86,95	100,32	148,82	190	103,05	89,68	41,18
2039	37.448	210	168	146	21,91	89,38	103,12	152,97	190	100,62	86,88	37,03
2040	38.493	210	168	130	19,50	89,03	103,15	154,23	190	100,97	86,85	35,77
2041	39.567	210	168	130	19,50	91,00	105,52	157,99	190	99,00	84,48	32,01
2042	40.672	210	168	130	19,50	93,02	107,95	161,85	190	96,98	82,05	28,15
2043	41.807	210	168	130	19,50	95,11	110,45	165,83	190	94,89	79,55	24,17
2044	42.974	210	168	130	19,50	97,25	113,02	169,91	190	92,75	76,98	20,09
2045	44.174	210	168	130	19,50	99,45	115,66	174,11	190	90,55	74,34	15,89
2046	45.407	210	168	130	19,50	101,71	118,37	178,42	190	88,29	71,63	11,58

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 75: Cenário de tratamento descentralizado nas bacias - situação prevista da ETE Vila das Flores

Ano	Destina esgoto para ETE Vila das flores (habitantes)	Consumo per capita de água (l/hab/dia)	Geração de esgoto per capita (L/hab.dia)	Extensão da rede (km)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão média (L/s)	Vazão máxima diária (L/s)	Vazão máxima horária (L/s)	Capacidade da ETE Vila das Flores (L/s)	Déficit com operação da vazão média (L/s)	Déficit com operação da vazão máxima diária (L/s)	Déficit com operação da vazão máxima horária (L/s)
2026												
2027												
2028												
2029												
2030												
2031												
2032												
2033												
2034												
2035												
2036												
2037												
2038	2.110	210	168	8	1,23	5,04	5,81	8,62	23	17,96	17,19	14,38
2039	2.169	210	168	8	1,27	5,18	5,97	8,86	23	17,82	17,03	14,14
2040	2.230	210	168	9	1,30	5,32	6,14	9,11	23	17,68	16,86	13,89
2041	2.292	210	168	9	1,34	5,47	6,31	9,36	23	17,53	16,69	13,64
2042	2.356	210	168	9	1,38	5,62	6,49	9,62	23	17,38	16,51	13,38
2043	2.422	210	168	9	1,42	5,78	6,67	9,89	23	17,22	16,33	13,11
2044	2.489	210	168	10	1,46	5,94	6,86	10,17	23	17,06	16,14	12,83
2045	2.559	210	168	10	1,50	6,11	7,05	10,45	23	16,89	15,95	12,55
2046	2.630	210	168	10	1,54	6,28	7,24	10,74	23	16,72	15,76	12,26

Fonte: Felco Faleiros, 2025

6.7. ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO VISANDO A MELHORIA DAS CONDIÇÕES DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.7.1. NECESSIDADES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.7.1.1. NECESSIDADES DE ATENDIMENTO

O município realizou em 2016 um estudo de concepção para o sistema de esgotamento sanitário de Jaguariúna (contrato nº 017/2016), o que originou diversos projetos executivos e obras de expansão.

O contrato nº 35/2018 fez o projeto executivo de ampliação da ETE Camanducaia e também o projeto executivo do coletor tronco da margem direita do Rio Camanducaia.

O contrato nº 77/2020 trouxe diversos projetos executivos das soluções propostas no estudo de concepção de 2016 como:

- Produto 1: Projetos executivos para “Coletor Tronco Jaguari” que deverá se situar na margem direita do rio Jaguari no município de Jaguariúna;
- Produto 2: Projetos executivos para o “Estudo de Alternativas e Projeto Executivo de adequação e ampliação da ETE Vila Primavera” no município de Jaguariúna;
- Produto 3: Projetos executivos para o “Coletor Tronco Roseira”, que deverá se situar na margem direita do rio Jaguari no município de Jaguariúna;
- Produto 4: Projetos executivos de adequação de 22 (vinte e dois) conjuntos elevatórios em situação de desconformidade técnica no município de Jaguariúna;
- Produto 5: Projetos executivos para os sistemas de tratamento de efluentes para as localidades isoladas e não interligadas ao sistema de esgotamento sanitário urbano no município de Jaguariúna, em consonância com os dispositivos elencados nos documentos disponíveis

Após aprovação da LEI COMPLEMENTAR N° 373, de 10 de julho de 2022, que institui o Novo Plano Diretor, houve um aumento da área urbana e de expansão urbana, prevendo uma grande demanda de empreendimentos para aprovação.

Ressalta-se que de acordo com as demandas de empreendimentos imobiliários haverá uma dispersão de empreendimentos, um aumento da verticalização e uma previsão de aumento de 120% das unidades habitacionais no município.

A partir daí houve a necessidade de um novo estudo de concepção o qual consolidou informações fundamentais para o desenvolvimento do sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto nas áreas de estudo, que abrangem a Bacia do Atibaia e os bairros Ana Helena, Guedes de Baixo, Borda da Mata, Santa Júlia, Santa Úrsula e Morro do Capotuna, no município de Jaguariúna/SP (contrato nº 92/2023). Neste foram realizadas análises detalhadas das condições locais, considerando aspectos demográficos, ambientais e técnicos, além da delimitação precisa das bacias de esgotamento e das projeções de demanda sanitária. Tal estudo trouxe como resultados Termos de Referência para Contratação de Projetos Executivos dos Sistemas de Esgotamento Sanitário relativos a tais localidades.

Há uma preocupação atual com o adensamento vertical que vem ocorrendo e da capacidade de suporte das infraestruturas de saneamento, em decorrência disto, o município por meio do DECRETO Nº 4.784, DE 1º DE JANEIRO DE 2025, suspendeu temporariamente o fornecimento e os efeitos de certidões de viabilidade e de diretrizes no Município de Jaguariúna até 30/06/2025 e no Decreto nº 4850/2025 prorrogou por mais 90 dias, considerando dentre outros fatores a quantidade excessiva de requerimentos de viabilidade e de diretrizes para implantação de condomínios edilícios e de lotes, vilas urbanas, edifícios multifamiliares e loteamentos residenciais e industriais e considerando a quantidade excessiva de certidões de viabilidade e de diretrizes, bem como de aprovações, licenças e alvarás emitidos ao longo do exercício de 2024.

Diante deste cenário há a necessidade de um novo estudo de concepção para o sistema de esgotamento sanitário, visando soluções para os sistemas isolados e o processo de verticalização previsto em demandas futuras.

6.7.1.2. NECESSIDADES DE AMPLIAÇÃO E RENOVAÇÃO DAS LIGAÇÕES E REDES COLETORAS

Para fins de apuração das necessidades do sistema de coleta de esgoto, foram consideradas, basicamente, as necessidades de novas ligações ativas de esgoto e de redes de coleta.

De acordo com SINISA 2024 há 269 km de rede de esgoto em Jaguariúna - incremento de 62 km de 2021 a 2024. Para ampliação da rede de coleta de esgoto

considerou-se que a taxa de rede de esgoto/domicílio é de 10,77 metros/domicílio e 20% são redes efetuadas pelo Poder Público, obtendo-se uma ampliação de novas redes de 52,04 km até 2046, sendo 5,50 km de 2026 a 2028; 10,41 km de 2029 a 2033, 12,18 km de 2034 a 2038 e 23,95 km de 2039 a 2046.

A substituição periódica para renovação/reforço da rede de coleta de esgoto foi prevista com a taxa de substituição de 1% ao ano, totalizando 83,94 km de rede de coleta de esgoto substituídas até 2046, sendo 8,87 km de 2026 a 2028, 16,78 km de 2029 a 2033, 19,65 km de 2034 a 2038 e 38,63 km de 2039 a 2046. Destaca-se que houve adequação de 2 km da rede de esgoto de diâmetro de 150 para Ø de 250mm, em 2023, por meio de contrapartida de empreendimento imobiliário (Decreto nº 4238/2020). O Quadro 76 mostra as necessidades da rede coletora no horizonte de planejamento.

Quadro 76: Necessidades de novas redes coletoras e previsão de substituições

Ano	População urbana	Rede (km)	Incremento anual (km)	Novas redes com implantação pública (km) - taxa de 20%	Substituição de redes (km) - taxa de 1% ao ano
2026	65.533	286	8,88	1,78	2,86
2027	67.362	296	9,16	1,83	2,96
2028	69.243	305	9,46	1,89	3,05
2029	71.175	315	9,76	1,95	3,15
2030	73.162	325	10,07	2,01	3,25
2031	75.204	335	10,40	2,08	3,35
2032	77.303	346	10,73	2,15	3,46
2033	79.461	357	11,07	2,21	3,57
2034	81.679	369	11,43	2,29	3,69
2035	83.959	380	11,79	2,36	3,80
2036	86.302	393	12,17	2,43	3,93
2037	88.711	405	12,56	2,51	4,05
2038	91.187	418	12,96	2,59	4,18
2039	93.732	431	13,37	2,67	4,31
2040	96.349	445	13,80	2,76	4,45
2041	99.038	459	14,24	2,85	4,59
2042	101.802	474	14,70	2,94	4,74
2043	104.644	489	15,17	3,03	4,89
2044	107.565	505	15,65	3,13	5,05
2045	110.567	521	16,15	3,23	5,21
2046	113.653	538	16,67	3,33	5,38

Fonte: Felco Faleiros, 2025

De acordo com SINISA 2024 há 21.909 ligações de esgoto ativas em Jaguariúna - incremento de 1.653 ligações de 2021 a 2024. Para averiguação das necessidades de ligações considerou-se a taxa de 0,33 lig./pessoas, baseando-se nos dados de 2024 do SINISA de GTE0001 População urbana atendida com rede de esgotamento sanitário (59.885 habitantes) e no número de ligações residenciais ativas de esgoto, conforme relatório estatístico do SAAEJA (19.976 ligações). Diante disto tem-se uma ampliação de novas ligações até 2046 de 16.467, sendo 1.811 de 2026 a 2028, 3.372 de 2029 a 2033, 3.870 de 2034 a 2038 e 7.414 de 2039 a 2046.

Quadro 77: Necessidades de novas ligações residenciais de esgoto

Ano	População urbana	Ligações Residenciais de esgoto - taxa de 0,33 lig./pessoas	Novas ligações
2026	65.533	21.626	587
2027	67.362	22.230	604
2028	69.243	22.850	620
2029	71.175	23.488	638
2030	73.162	24.143	656
2031	75.204	24.817	674
2032	77.303	25.510	693
2033	79.461	26.222	712
2034	81.679	26.954	732
2035	83.959	27.706	752
2036	86.302	28.480	773
2037	88.711	29.275	795
2038	91.187	30.092	817
2039	93.732	30.932	840
2040	96.349	31.795	863
2041	99.038	32.683	887
2042	101.802	33.595	912
2043	104.644	34.532	938
2044	107.565	35.496	964
2045	110.567	36.487	991
2046	113.653	37.506	1.018

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Para a substituição periódica para renovação das ligações domiciliares de esgoto, considerou-se a média anual de 56 ligações substituídas, com base nas reclamações de vazamentos em calçadas de 2022 a 2024. Sendo assim, tem-se uma previsão de 1.176 ligações substituídas até 2046, sendo 168 de 2026 a 2028, 280 de 2029 a 2033, 280 de 2034 a 2038 e 448 de 2039 a 2046.

6.7.1.3. NECESSIDADES DE TRANSPORTE

Para o transporte de esgotos na área urbana, existem os seguintes coletores troncos e emissários atualmente:

- Coletor Tronco Fase I - 1.726 em PVC Ocre 250mm
- Coletor Tronco Roseira - Fase III = 1.234 em PVC Ocre 200mm
- Coletor Tronco Nova Jaguariúna= 3.002m em PEAD 300mm
- Coletores da Fase II: 1 = 422m em PVC ocre de 300mm
- Coletor Tronco 3 da Fase II = 948m em PEAD 300mm
- Coletor Tronco Camanducaia 1 = 836 m em manilha de 250mm
- Coletor Tronco Camanducaia 2 = 720 m em manilha de 700mm
- Coletor av. Pacifico Moneda = 2.065m PVC 150mm
- Coletor rod. Franco Montoro = 1.721m PVC 150mm
- Coletor Guedes 889m PVC 100mm
- Coletor Av. Maranhão para o PV da Av. Pacifico Moneda 680m PVC 150mm e 525m em PCV 250mm
- Coletor da av. Maranhão até o PV do Coletor tronco Camanducaia 1 = 1570m em PVC 150mm
- Coletor jd. Bela Vista = 1.490m em PVC 150mm
- Emissário Camanducaia - 1.157m em manilha de 700mm

Foi realizada a implantação do sistema de esgotamento sanitário da Comunidade dos Vellozo, com 920,90 metros de extensão de rede de coleta e afastamento de esgoto, 14 poços de visita, 95 ligações de esgoto, substituindo as fossas rudimentares anteriormente utilizadas, 01 estação elevatória de esgoto com capacidade de 6,89 m³, equipada com dois conjuntos de motobombas submersíveis com triturador (8 m³/h, 3 HP, 220 V) para uma altura manométrica de 15,05 mca; 01 grupo motogerador de 12,5 KVA, 220 V, suficiente para atender à demanda da comunidade por um período de 20 anos, por meio da Concorrência nº 023/2023 - Contrato nº 130/2023, no valor de R\$ 753.523,55.

Destaca-se a problemática do coletor do emissário Camanducaia, o qual passa em área de preservação permanente (APP) e propriedade particular da FEPASA, este possui manilha em estado de deterioração. Recentemente foi trocado 40 m do coletor, entretanto há dificuldade da manutenção devido à APP. Em vista disto, foi realizado o contrato nº 079/2024 para a ampliação e melhoria dos Sistemas de

Transporte de Esgotos no Município de Jaguariúna, objetivando o dimensionamento e substituição do coletor tronco Camanducaia em área pública, fora da área de APP de forma a atender a 127.698 habitantes, e redimensionamento e ampliação dos coletores e redes de recalque das EEEB's São Pedro e Pacífico Moneda II para o horizonte de 20 anos, transportando o esgoto gerado no município, com exceção das sub-bacias 30 e 31, para tratamento na ETE Camanducaia.

Devido à declividade de Jaguariúna, existem em operação 35 Estações Elevatória de Esgoto Bruto (EEEBs), sendo 14 na bacia de esgotamento do Rio Camanducaia e 21 na bacia de esgotamento do rio Jaguari. O CONTRATO Nº 077/2020 (PMJ, 2020) trouxe projeto executivo para adequação de 22 (vinte e dois) conjuntos elevatórios em situação de desconformidade técnica, que embora estejam em pleno funcionamento, necessitam passar por intervenções para otimização da sua eficiência em relação as demandas atuais e futuras, sendo elas: Colinas do Castelo III, Colinas do Castelo II, Colinas do Castelo I, Nova Jaguariúna III, 03A, 03B, 03C, 03, 04, Roseira III, Roseira II, Roseira I, Chácara Primavera, 09, Guedes III, Guedes II, Guedes I, Jardim São Pedro, Planalto, Zambon, Camanducaia e Pacífico Moneda II.

De acordo com informações do SAAEJA (2025) foram realizadas as seguintes ações para implantação e ampliação das estações elevatórias com as linhas de recalque do sistema de esgotamento sanitário no período de 2020 a 2025:

- Ampliação da EEEB Chácaras Primavera para atender ao loteamento Villa São Bento, em 2023, por meio de contrapartida de empreendimento imobiliário (Decreto nº 4.425/2022);
- Término da implantação e startup da EEEB 01 da 1ª etapa da Fase II do Emissário Jaguari, em 2025, por meio de contrapartida de empreendimento imobiliário (Protocolo nº 18327/2022);
- Ampliação da vazão da EEEB Central - Adequação elétrica do painel da EEEB Central, para comportar a vazão de 70 para 110L/s, em 2022, no valor de R\$ 31.550,00, por meio do Contrato nº 159/2022 da Dispensa nº 023/2022

Para expansão do sistema de esgotamento sanitário, de acordo com empreendimentos aprovados e interligação dos sistemas isolados na área urbana, foram previstos:

- Projeto executivo para o coletor tronco de Margem Direita do Rio Camanducaia, interligando o Núcleo Bom Jardim, Floresta à EEEB Central, com 4 novas EEEBs (contrato nº 35/2018);
- O contrato nº 92/2023 trouxe as seguintes necessidades:
 - Bacia do Atibaia: Rede coletora de 17.728 metros, 13 Coletores Tronco, 6 Estações Elevatórias de Esgoto – EEE, 3,2 km de linha de recalque (LR) e uma ETE completa de 85 L/s, considerando área mista com predominância residencial no horizonte de projeto (20 anos), coletando efluentes domésticos de alta densidade populacional.
 - Borda da Mata: Rede coletora de 12.170 metros, 13 Coletores Tronco e 4 EEE, 2,9 km de LR, projetada para a vazão de 21 L/s, considerando área mista com predominância residencial.
 - Ana Helena: 1 Coletor Tronco, 1 EEE com 600 metros de Linha de Recalque, projetada para a vazão de 8,0 L/s, 28,81 m.c.a, 10 CV, atendendo a população residencial isolada.
 - Guedes de Baixo: Rede coletora de 2.977 metros, 5 Coletores Tronco e 1 EEE com 250 metros de LR, projetada para a vazão de 1,40 L/s, 11,43 m.c.a, 0,80 CV.
 - Morro do Capotuna: Rede coletora de 2.043 metros, 2 Coletores Tronco projetada para a vazão de 8,0 L/s e reforma de EEE Planalto existente para a vazão de 92,0 L/s, 15,75 m.c.a., 50CV, com 410 metros de LR.
 - Santa Júlia: Rede coletora de 1.370 metros, 2 Coletores Tronco e 1 EEE projetada com 400 metros de LR, projetada para a vazão de 1,6 L/s, 15,05 m.c.a, 1,2 CV, atendendo uma pequena área rural.
 - Santa Úrsula: Rede coletora de 2.425 metros, 5 Coletores Tronco 03 EEE e reforma de 1 EEE existente (EEE Santa Clara) para 19,50 L/s, 31,69 m.c.a, 22 CV, com 1.400 metros de LR.

Estão previstos para licitar as seguintes obras:

- Execução de obras de implantação da estação elevatória de esgoto bruto do Parque Florianópolis com rede de recalque até a ETE Vila Primavera no município de Jaguariúna/ SP, conforme projeto

executivo, em análise pelo agente técnico e financeiro, no valor de R\$ 2.481.929,05, por meio do Contrato Cobrança PCJ Federal nº 08/2024 - aguardando a eliminação da cláusula suspensiva - para licitação

- Execução de obras de implantação do emissário de esgoto tratado para o corpo receptor - Rio Camanducaia no município de Jaguariúna/ SP, conforme projeto executivo. Em análise pelo agente técnico e financeiro, no valor de R\$ 358.957,54, por meio do Contrato Cobrança PCJ Federal nº 08/2024 - aguardando a eliminação da cláusula suspensiva - para licitação

6.7.1.4. NECESSIDADE DE TRATAMENTO

Atualmente a ETE Camanducaia e a ETE Vila Primavera operam acima da sua capacidade. Destaca-se ainda que a ETE Vila Primavera faz reversão do Esgoto tratado para a ETE Camanducaia. A ETE Camanducaia recebe efluentes da bacia do Camanducaia, Jaguari (por reversão) e Atibaia por meio de programa limpa fossa. As soluções individuais possuem Programa limpa fossa gratuito que enviam os efluentes para serem tratados na ETE Camanducaia. De acordo com SINISA são coletados 100% do esgoto e tratado 95%.

Foram contratados os seguintes projetos:

- Contratação de projetos executivos para o sistema de esgotamento sanitário do município de Jaguariúna - Ampliação da ETE Camanducaia e Coletor tronco da margem direita do Rio Camanducaia, em 2020, no valor de R\$ 567.416,50, por meio do Contrato Cobrança PCJ Federal nº 035/18; Contrato nº 35/2018;
- Contratação de projetos executivos para o sistema de esgotamento sanitário do município de Jaguariúna - Produto 2 - Estudo de alternativa e projeto executivo de adequação e ampliação da ETE Vila Primavera, em 2021, no valor de R\$ 312.379,62, por meio do Contrato FEHIDRO nº 115/19 - Concorrência nº 003/2020; Contrato nº 77/2020;
- Elaboração de projeto executivo de Estação de Tratamento de Esgoto da Sub-Bacia do Rio Jaguari para o município de Jaguariúna-SP, em 2024, no valor de R\$ 540.029,37, por meio do Protocolo nº 2547638

da Submissão na Seleção de Empreendimentos FEHIDRO (2024-2027)

Há ainda uma proposta em Estudo de Concepção de uma ETE na Bacia do Atibaia, contemplando empreendimentos futuros (contrato nº 92/2023), com termo de referência para contratação de projeto executivo. A ETE Jaguari é uma proposta que transforma a estação elevatória de transposição de bacias - EEEB 09 em uma Estação de Tratamento de Esgoto “Jaguari”, para tratar os esgotos gerados na sub-bacia do rio Jaguari para o horizonte de 20 anos, para isto houve uma licitação para o projeto executivo de estação de tratamento de esgoto da sub-bacia do Rio Jaguari para o Município de Jaguariúna - Protocolo nº 2022.00010.000356_48 - Contrato de transferência Agência das Bacias PCJ / Desenvolve São Paulo nº 464/2023 - Código do empreendimento 2023-PCJ-737, no entanto esta foi fracassada.

Há investimentos previstos:

- Novo PAC:
 - Obras de ampliação da ETE Camanducaia para 240,00 L/s: R\$ 54.871.109,35
 - Obras de ampliação da ETE Vila Primavera no valor de R\$ 4.599.888,84 de acordo com o projeto executivo realizado no contrato nº 077/2020 (em análise)
- Cobrança PCJ Federal no Ato Convocatório nº 1/2023 (situação classificada)
 - A Deliberação ad referendum dos Comitês PCJ nº 475/24, de 07/06/2024, reti-ratificada em 30/08/2024 traz indicações dos Comitês PCJ para contratações com recursos da Cobrança PCJ Federal - exercício 2024 e Jaguariúna foi indicada com ação financiável para: Execução de obras de implantação da Estação Elevatória de Esgoto Bruto do Parque Florianópolis com rede de recalque até a ETE Vila Primavera e emissário de esgoto tratado para o corpo receptor - rio Camanducaia no município de Jaguariúna/ SP, conforme projeto executivo no valor de R\$ 4.105.850,62

- Execução das obras da estação elevatória de lodo do projeto executivo de ampliação da estação de tratamento de esgoto - ETE Camanducaia no município de Jaguariúna/SP: R\$ 3.398.698,14

6.7.1.5. NECESSIDADES DE OTIMIZAÇÃO E AUTOMAÇÃO

Devido a situação relatada da expansão urbana há necessidade de um estudo de concepção para o sistema de esgotamento sanitário como um todo, visando soluções para os sistemas isolados e o processo de verticalização previsto em demandas futuras.

Destaca-se ainda a dependência de energia elétrica para bombeamento de esgoto bruto e a fragilidade do sistema operacional quando há oscilação no fornecimento de energia elétrica, sendo necessários estudos visando a diminuição do uso de energia elétrica, com otimização e adequação eletromecânica das estações elevatórias de água bruta e ETEs.

O CONTRATO Nº 077/2020 (PMJ, 2020) traz projeto executivo para adequação de 22 (vinte e dois) conjuntos elevatórios em situação de desconformidade técnica, que embora estejam em pleno funcionamento, necessitam passar por intervenções para otimização da sua eficiência em relação as demandas atuais e futuras, sendo elas: Colinas do Castelo III, Colinas do Castelo II, Colinas do Castelo I, Nova Jaguariúna III, 03A, 03B, 03C, 03, 04, Roseira III, Roseira II, Roseira I, Chácara Primavera, 09, Guedes III, Guedes II, Guedes I, Jardim São Pedro, Planalto, Zambon, Camanducaia e Pacífico Moneda II. As melhorias na EEEB Central constam no projeto executivos de ampliação da ETE Camanducaia. Várias EEEBs já foram adequadas, no entanto, ainda restam: 5 adequações de EEEBs na Bacia do Camanducaia (EEEB Camanducaia, EEEB Pacífico Moneda, EEEB Guedes II, EEEB Zambon e EEEB Central); 6 adequações na Bacia do Jaguari (EEEB Castelo I, EEEB Castelo II, EEEB Castelo III, EEEB 3, EEEB 3A e EEEB 4) e 2 desativações na Bacia do Jaguari (EEEB 3B e EEEB 3C).

O projeto de ampliação da ETE Camanducaia e ETE Vila Primavera também trazem as otimizações necessárias para o funcionamento destas. Como o município vem operando vazões de tratamento acima da capacidade das ETEs, foram realizadas diversas ações de otimização. As ações realizadas em otimização de EEEBs e das ETEs no período de 2020 a 2025 foram:

- Adequação e start-up da EEEB 02 equipada com sistema de emergência, e interligação no emissário Jaguari - 1ª etapa da Fase II,

em 2022, por meio de contrapartida de empreendimento imobiliário (Decreto nº 4208/2020);

- Adequação da EEEB São Pedro com a implantação do gerador, em 2023, por meio de contrapartida de empreendimento imobiliário (Decreto nº 4238/2020);
- Implantação de 08 PVs ao longo do trecho entre a EEEB 02 até a EEEB 03 do emissário Jaguari - Fase II, viabilizando a operação, manutenção e limpeza, em 2022, por meio de contrapartida de empreendimento imobiliário (Decreto nº 4208/2020);
- Implantação de 03 PVs ao longo do trecho entre a EEEB 01 e a EEEB 02 do emissário Jaguari - Fase II, viabilizando a operação, manutenção e limpeza, em 2025, por meio de contrapartida de empreendimento imobiliário (Protocolo nº 18327/2022)
- Aquisição de 03 aparelhos de ar-condicionado para adequação térmica das salas de controle da EEEB 09, da ETE Vila Primavera e administrativo do DTE, em 2020, no valor de R\$ 12.171,00 , por meio da AF2389, 2778, 2841 e 2842;
- Impermeabilização da área de descarregamento de lodo e de produtos químicos da ETE Camanducaia, em 2020, no valor de R\$ 7.650,00 , por meio da AF 1797/2020 e NF19/2020;
- Aquisição de 01 misturador reserva para a ETE Vila Primavera, em 2020, no valor de R\$ 14.750,00, por meio da AF 2846/2020;
- Aquisição de 02 medidores de vazão ultrassônico para canal aberto (medição de vazão de esgoto bruto da EEEB 09 e ETE Vila Primavera), em 2020, no valor de R\$ 17.597,61, por meio da AF1438/2020;
- Aquisição de 01 lavadora de alta pressão para a limpeza das unidades do Departamento de Tratamento de Esgoto, em 2020, no valor de R\$ 2.899,00, por meio da AF32/2020;
- Manutenção corretiva dos raspadores de lodo dos decantadores secundários nº 01 e 04 da ETE Camanducaia, em 2020, no valor de R\$ 24.499,92, por meio do Contrato nº 93/2020 do Pregão Eletrônico nº 030/2020;

- Manutenção civil dos decantadores secundários nº 01, 02 e 03 da ETE Camanducaia, em 2020, no valor de R\$ 32.500,00, por meio do Contrato nº 105/2020 da Dispensa de Licitação nº 026/2020;
- Aquisição de 01 guincho de coluna para ETE Vila Primavera, em 2021, no valor de R\$ 4.600,00, por meio da AF 3297/2021;
- Adequação da taxa de oxigenação das ETE's Camanducaia e Vila Primavera - Aquisição de aeradores submersos para as Estações de Tratamento de Esgoto do Município de Jaguariúna, incluindo material e mão de obra para montagem, ancoragem e instalação, em 2022, no valor de R\$ 952.937,70, por meio do Contrato nº 10/2022 do Pregão Eletrônico nº 132/2022;
- Adequação do dique de contenção de hipoclorito de sódio em área isolada da ETE Camanducaia - Execução de obras de construção e instalação, incluindo mão de obra, materiais e equipamentos, do dique de contenção de hipoclorito de sódio da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE Camanducaia no município de Jaguariúna, em 2022, no valor de R\$ 370.081,43, por meio do Contrato nº 01/2022 da Tomada de Preço nº 11/2021
- Serviço de aterramento dos cabos elétricos do sistema de aeração e aumento do sistema de alarme da E.T.E, visando melhorar a segurança do local de trabalho, em 2024, no valor de R\$ 89.950,00, por meio da DISPENSA ELETRÔNICA - CONTRATAÇÃO DIRETA Nº 90602/2024 - AF nº 3473, empenho nº 11716/2024;
- Adequação da área de desaguamento do lodo e impermeabilização do pátio de descarregamento de produto químico - Reforma da sala da caçamba de lodo da ETE Camanducaia, com remoção dos tanques antigos de hipoclorito de sódio, reaproveitando para o armazenamento do PAC, com adequação do dique de PAC e da área de descarregamento do produto, aumentando a capacidade de armazenamento interno do produto, em 2022, no valor de R\$ 16.500,00, por meio da Autorização de Fornecimento nº 6890 /2022, Empenho nº 16304/2022
- Ampliação da Câmara de Contato com as Interligações (By-Pass e Saída de Efluente até o Corpo Receptor) da ETE Camanducaia, em

2023, no valor de R\$ 1.119.747,80, por meio da Concorrência 018/2022 - Contrato nº 53/2023

Mesmo com as ações realizadas ainda são necessárias ações de segurança em 9 EEEBs (Planalto, Guedes II, Castelo I, II e III, Nova Jaguariúna e Roseira I, II e III).

Quanto ao sistema de informações de esgotamento sanitário, foi elaborado um cadastro georreferenciado na elaboração de estudos de alternativas e estudos de concepção para o sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto do município de Jaguariúna/SP, em 2016, no valor de R\$ 204.950,00, por meio do Contrato Cobrança PCJ Federal nº 017/16, a partir destes foram contratados estudos e projetos visando a melhoria do sistema. No entanto, não há um cadastro georreferenciado atualizado com as implementações realizadas, há apenas uma delimitação georreferenciada das zonas de abastecimento e dos equipamentos de esgotamento sanitário.

Outra automação importante que deve ser implementada em Jaguariúna é a telemetria no sistema de esgotamento sanitário. A telemetria no sistema de esgotamento sanitário oferece diversas vantagens, como detecção e prevenção de perdas e extravasamentos, otimização do consumo de energia, melhora da qualidade e continuidade do serviço de fornecimento de esgoto, e redução de custos operacionais e de manutenção. Além disso, o sistema proporciona monitoramento em tempo real de diversos pontos da rede, gera dados históricos para planejamento, e permite uma resposta mais rápida e eficiente a falhas.

6.7.1.6. NECESSIDADES NA ÁREA RURAL

Atualmente, as propriedades rurais existentes no município se utilizam de soluções individuais, tais como fossas biodigestoras, fossas sépticas, fossas rudimentares (negras), valas a céu aberto, lançamento em cursos d'água, etc.

O IBGE, no CENSO de 2022, traz os domicílios particulares permanentes ocupados, com destinação do esgoto do banheiro ou sanitário ou buraco para dejeções das seguintes formas: Rede geral ou pluvial (20.054 domicílios); Fossa séptica ou fossa filtro ligada à rede (132 domicílios); Fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede (839 domicílios); Fossa rudimentar ou buraco (324 domicílios); Vala (0 domicílios); Rio, lago, córrego ou mar (21 domicílios); Outra forma (0 domicílios) e

Domicílios Particulares Permanentes Ocupados sem banheiro nem sanitário (0 domicílios).

O serviço de limpa fossa é disponibilizado pelo município, sendo que o munícipe deve solicitar o serviço e a prefeitura registra a ocorrência. O caminhão limpa fossa despejando o efluente bruto no tratamento preliminar da ETE Camanducaia e o respectivo MTR (manifesto de transporte de resíduo líquido) e controle da ocorrência.

Conforme relatório de cumprimento de exigências técnicas da licença de operação nº 37003863, em 2023, a ETE Camanducaia recebeu e tratou um volume total de 13.561 m³ de caminhões limpa fossa, sendo que 7.520 m³ foram dos serviços de limpeza de fossa séptica residencial e 1.523 m³ de fossa rural, ambas não providas de rede pública de coleta e afastamento de esgoto sanitário, 474 m³ proveniente do lodo da ETA Central, e o restante de limpeza de estações elevatórias e da rede pública de coleta e afastamento de esgoto.

O Quadro 63 mostra as localizações das soluções individuais com limpezas de fossas providas pela Prefeitura. No período de 2022 a 2024 foram efetuadas a limpeza de 2.919 fossas, em 749 dias úteis, com uma média de limpeza de 3,90 fossas/dia.

Quadro 78: Soluções individuais de bairros e empreendimentos não interligados à rede pública de esgoto, mas atendidas com serviço público de limpeza de fossas e destinação do efluente na ETE Camanducaia

BAIRROS	Lotes	Limpeza de fossas em 2022	Limpeza de fossas em 2023	Limpeza de fossas em 2024
Núcleo Resid. Parque Ana Helena	364	151	169	202
Chácaras Bom Jardim	155	56	77	73
Chácaras Sto Antônio do Jardim	250	74	86	68
Recreio do Floresta	308	223	221	206
Sítio da Serra e Pesqueiro Recanto	15	5	3	5
Recanto do Camanducaia	240	21	25	23
Sítio Santana (Família Santana)	12	8	14	12
Sítio Chaparral	1	1	1	0
Colinas do Castelo (8 residências - rua sem viela)	8	13	19	16
Santa Julia	30	15	1	0
Sítio Recanto Rancho Alegre	1	5	3	4
Fazenda Jurubeba	1	1	1	1
Santa Úrsula	168	5	3	0
Capotuna - sítio e subd.	96	2	1	12
Guedes de Cima	99	6	21	14
Guedes de Baixo	49	3	29	61
Jd. Dona Irma - Rua João Frassetto, nº 70 (casa com alto declive, sem viela)	1	2	2	2
Sítio São Jorge - Barranco Alto	1	2	3	1
Terras da Capela de Sto Antônio (rua Lana, 77 - resid. em aclave sem viela)	1	1	1	1

BAIRROS	Lotes	Limpeza de fossas em 2022	Limpeza de fossas em 2023	Limpeza de fossas em 2024
Condomínio Vila Roseira I - Rua Videira, nº 260 - Roseira de Baixo	16	1	1	1
Borda da Mata	9	19	21	18
Chácara Nossa Senhora Aparecida	22	0	0	0
Residencial Rural Colmeia	33	8	6	7
Chácara Santo Antônio Colmeia	73	23	19	15
Fazenda Ipiranga (perto do Colmeia)	1	1	1	0
Subd. Fazenda Ipiranga (perto do Colmeia)	2	2	1	0
Tanquinho	56	117	125	73
Rancho Califórnia	90	4	5	2
Rancho Oásis	12	0	0	0
Sítio São Jorge - loteamento irregular	34	0	0	0
Fazenda Guaíçara	1	1	1	1
Total de limpeza de fossa realizada por ano	2.244	945	1021	953
Dias úteis no ano		252	249	248
Média de limpeza de fossa/dia		3,75	4,10	3,84

Fonte: DTE (2025)

Destaca-se que estas localidades possuem um total de 2.244 lotes e uma média de 973 fossas limpas anualmente, o que resulta na limpeza de 43% de fossas perante os lotes existentes. Ressalta-se que não há um programa da Prefeitura de divulgação deste serviço, acarretando que não há a garantia de que todos os munícipes de áreas isoladas saibam do oferecimento deste serviço pela Prefeitura.

Por serem populações dispersas é necessário primeiramente um cadastro da situação de cada um dos domicílios existentes na área rural e posteriormente ações para melhorias e adequações dos sistemas alternativos. Visando esta ação, houve o Processo Licitatório nº. 157/2024 - CONCORRÊNCIA Nº 90004/2024, foi firmado, em 10 de setembro de 2024, o Contrato Administrativo nº 082/2024, para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Rural de Jaguariúna/SP - Contrato FEHIDRO nº 465/2023 - Código do Empreendimento 2023-PCJ-26. Assim, fica demonstrado que o município de Jaguariúna anseia por um planejamento específico do saneamento para sua área rural, no entanto, o contrato está cancelado e, por consequência, novamente o município protocolou solicitação de recurso Protocolo nº 2547624 da Submissão na Seleção de Empreendimentos FEHIDRO (2024-2027).

6.7.2. CENÁRIOS ALTERNATIVOS

6.7.2.1. TENDENCIAL

O cenário tendencial tem o sistema de tratamento centralizado na bacia do rio Camanducaia, mantendo a existência das ETEs Camanducaia e Vila Primavera, previsão para operacionalização da ampliação da ETE Camanducaia é para 2030, o

emissário da ETE Vila Primavera é previsto para 2028 e a ampliação da ETE Vila Primavera é prevista para 2033 de acordo com as demandas previstas nos projetos existentes (item 6.6.1, na página 122).

Tal cenário não constrói novas ETEs, mantém a reversão de esgoto da Bacia do Jaguari para a Bacia do rio Camanducaia e recebe caminhões limpa fossa de soluções individuais da Bacia do Rio Atibaia.

Neste cenário os custos com energia elétrica são ampliados devido:

- À continuidade da reversão de esgoto Bacia do Jaguari (EEEB-09) para a ETE Camanducaia;
- Necessidade de ampliação das elevatórias de esgoto bruto para adequação de novas demandas

A ETE Camanducaia necessitará de ampliação para suprir uma demanda de 406,12 L/s em 2046 (hora de maior consumo) e a ETE Vila Primavera necessitará de ampliação para suprir uma demanda de 108,32 L/s em 2046 (hora de maior consumo).

O risco ambiental neste cenário é maior, pois a continuidade de sistemas individuais traz maior risco de contaminação, caso o monitoramento e fiscalização não sejam efetivos.

6.7.2.2. POSSÍVEL

No cenário possível Jaguariúna implementa as soluções necessárias de maneira preventiva, interliga os sistemas isolados e descentraliza o tratamento de esgoto nas Bacias do rio Camanducaia, Jaguari e Atibaia, com modernização e controle do sistema, conforme demonstrado no item 6.6.2 (página 128). Como resultado são previstos:

- Construção do emissário da ETE Vila Primavera em 2028;
- Ampliação da ETE Camanducaia, em 2030, para vazão máxima horária de 319 L/s;
- Construção da ETE Atibaia, em 2030, com capacidade máxima horária de 73,06 L/s
- Ampliação da ETE Vila Primavera, em 2033, com acréscimo de 35 L/s, totalizando uma vazão máxima horária de 47,73 L/s;
- Conversão da EEB-09 para ETE Jaguari, em 2035, para vazão máxima horária de 190 L/s;

- Construção da ETE Vila das Flores, em 2038, com capacidade máxima horária de 23 L/s

Mesmo com as melhorias propostas quanto ao tratamento, são necessários que sejam suspensos novos empreendimentos na Bacia do rio Camanducaia, Jaguari e Atibaia até 2030 e na parte contribuinte para a ETE Vila Primavera propõe-se a suspensão até 2033.

Este cenário elimina soluções individuais rudimentares na área urbana que propiciam a contaminação do meio ambiente, busca a eliminação de ligações cruzadas em redes de água pluvial e ligações clandestinas em corpos hídricos e reduz a vazão excedente que chega para tratamento nas ETEs em dias de chuva devido às ligações cruzadas.

6.8. ESTIMATIVAS DE CARGA E CONCENTRAÇÃO DE DBO E COLIFORMES FECAIS (TERMOTOLERANTES) AO LONGO DOS ANOS DECORRENTES DOS ESGOTOS GERADOS E TRATADOS

6.8.1. ESTIMATIVAS DE CARGA E CONCENTRAÇÃO DE DBO

Para a avaliação da evolução da carga orgânica dos esgotos do município, medida através da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20}), ao longo do período do PMSB, adotou-se a Carga Orgânica per capita (CPC): 54 g de DBO por habitante por dia (ABNT NBR 12.209/1992).

No ano de 2024, conforme SINISA, o índice de atendimento total de esgoto em Jaguariúna foi de 100% e o índice de tratamento de esgoto foi de 95%, com eficiência de remoção de DBO de 90%. Em um cenário tendencial, mantém-se os índices ao longo dos anos.

As estimativas de concentração de DBO estão previstas de acordo com o tratamento descentralizado descrito no item 6.6.2 (página 128). Destaca-se que os efluentes da ETE Vila das Flores serão lançados no emissário da ETE Vila Primavera. Desta forma, serão contabilizados nos quadros a seguir os lançamentos da ETE Camanducaia, ETE Vila Primavera, ETE Atibaia e ETE Jaguari.

Quadro 79: Lançamento de DBO (kg/dia)- ETE Camanducaia

Ano	População que destina esgoto para a ETE Camanducaia	Carga de DBO potencial (kg/dia)	DBO coletada pelo SES (kg/dia) atendimento com coleta de esgoto 100%	Carga de DBO (kg/dia) tratamento 95% do esgoto coletado	Lançamento de DBO sem tratamento (kg/dia)	Lançamento de DBO com tratamento (kg/dia) - eficiência de remoção de DBO 90%	Lançamento de DBO total (kg/dia)	Implantações previstas
2026	65.533	3.538,79	3.538,79	3.361,85	176,94	336,19	513,13	
2027	67.362	3.637,57	3.637,57	3.455,69	181,88	345,57	527,45	
2028	60.877	3.287,35	3.287,35	3.122,99	164,37	312,30	476,67	emissário ETE Vila Primavera
2029	62.576	3.379,11	3.379,11	3.210,16	168,96	321,02	489,97	
2030	59.492	3.212,58	3.212,58	3.051,95	160,63	305,20	465,82	construção ETE Atibaia
2031	61.153	3.302,25	3.302,25	3.137,14	165,11	313,71	478,83	
2032	62.860	3.394,42	3.394,42	3.224,70	169,72	322,47	492,19	
2033	64.614	3.489,17	3.489,17	3.314,71	174,46	331,47	505,93	
2034	66.418	3.586,56	3.586,56	3.407,23	179,33	340,72	520,05	
2035	34.729	1.875,34	1.875,34	1.781,58	93,77	178,16	271,92	construção ETE Jaguari
2036	35.698	1.927,69	1.927,69	1.831,30	96,38	183,13	279,51	
2037	36.694	1.981,49	1.981,49	1.882,42	99,07	188,24	287,32	
2038	37.719	2.036,80	2.036,80	1.934,96	101,84	193,50	295,34	
2039	38.771	2.093,65	2.093,65	1.988,97	104,68	198,90	303,58	
2040	39.854	2.152,09	2.152,09	2.044,49	107,60	204,45	312,05	
2041	40.966	2.212,16	2.212,16	2.101,55	110,61	210,16	320,76	
2042	42.109	2.273,91	2.273,91	2.160,21	113,70	216,02	329,72	
2043	43.285	2.337,38	2.337,38	2.220,51	116,87	222,05	338,92	
2044	44.493	2.402,62	2.402,62	2.282,49	120,13	228,25	348,38	
2045	45.735	2.469,68	2.469,68	2.346,19	123,48	234,62	358,10	
2046	47.011	2.538,61	2.538,61	2.411,68	126,93	241,17	368,10	

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 80: Concentração de DBO na ETE Camanducaia (mg/L)

Ano	Esgoto tratado na ETE Camanducaia - 95%		Carga DBO que chega na ETE Camanducaia		Lançamento de DBO remanescente da ETE Camanducaia		Concentração de DBO na ETE Camanducaia	
	Vazão média (L/s)	Vazão média (l/dia)	Carga DBO (kg/dia)	Carga DBO (mg/dia)	Lançamento de DBO (kg/dia)	Lançamento de DBO (mg/dia)	Afluente (mg/l)	Efluente (mg/l) - emissário da ETE Camanducaia
2026	190,72	16.478.165,66	3.361,85	3.361.853.678,19	336,19	336.185.367,82	204,02	20,40
2027	196,33	16.962.657,56	3.455,69	3.455.690.209,20	345,57	345.569.020,92	203,72	20,37
2028	150,68	13.018.618,01	3.122,99	3.122.986.505,57	312,30	312.298.650,56	239,89	23,99
2029	155,04	13.395.466,65	3.210,16	3.210.155.742,58	321,02	321.015.574,26	239,64	23,96
2030	147,55	12.748.161,43	3.051,95	3.051.950.954,61	305,20	305.195.095,46	239,40	23,94
2031	151,82	13.117.259,32	3.137,14	3.137.137.437,36	313,71	313.713.743,74	239,16	23,92
2032	156,22	13.497.084,02	3.224,70	3.224.701.657,17	322,47	322.470.165,72	238,92	23,89
2033	160,74	13.887.948,52	3.314,71	3.314.709.981,74	331,47	331.470.998,17	238,68	23,87
2034	165,40	14.290.174,98	3.407,23	3.407.230.631,29	340,72	340.723.063,13	238,43	23,84
2035	86,57	7.479.712,82	1.781,58	1.781.575.167,31	178,16	178.157.516,73	238,19	23,82
2036	89,08	7.696.388,54	1.831,30	1.831.302.743,05	183,13	183.130.274,31	237,94	23,79
2037	91,66	7.919.364,90	1.882,42	1.882.418.321,86	188,24	188.241.832,19	237,70	23,77
2038	94,32	8.148.825,86	1.934,96	1.934.960.645,87	193,50	193.496.064,59	237,45	23,75
2039	97,05	8.384.960,75	1.988,97	1.988.969.538,59	198,90	198.896.953,86	237,21	23,72
2040	99,86	8.627.964,47	2.044,49	2.044.485.935,09	204,45	204.448.593,51	236,96	23,70
2041	102,76	8.878.037,63	2.101,55	2.101.551.913,03	210,16	210.155.191,30	236,71	23,67
2042	105,73	9.135.386,73	2.160,21	2.160.210.724,55	216,02	216.021.072,45	236,47	23,65
2043	108,80	9.400.224,31	2.220,51	2.220.506.829,03	222,05	222.050.682,90	236,22	23,62
2044	111,95	9.672.769,18	2.282,49	2.282.485.926,83	228,25	228.248.592,68	235,97	23,60
2045	115,20	9.953.246,52	2.346,19	2.346.194.993,90	234,62	234.619.499,39	235,72	23,57
2046	118,54	10.241.888,16	2.411,68	2.411.682.317,37	241,17	241.168.231,74	235,47	23,55

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 81: Lançamento de DBO (kg/dia)- ETE Vila Primavera e Vila das Flores

Ano	População que destina esgoto para a ETE Vila Primavera e Vila das Flores	Carga de DBO potencial (kg/dia)	DBO coletada pelo SES (kg/dia) atendimento com coleta de esgoto 100%	Carga de DBO (kg/dia) tratamento 95% do esgoto coletado	Lançamento de DBO sem tratamento (kg/dia)	Lançamento de DBO com tratamento (kg/dia) - eficiência de remoção de DBO 90%	Lançamento de DBO total (kg/dia)
2026							
2027							
2028	8.366	451,75	451,75	429,16	22,59	42,92	65,50
2029	8.599	464,36	464,36	441,14	23,22	44,11	67,33
2030	8.839	477,32	477,32	453,45	23,87	45,35	69,21
2031	9.086	490,64	490,64	466,11	24,53	46,61	71,14
2032	9.340	504,33	504,33	479,12	25,22	47,91	73,13
2033	9.600	518,41	518,41	492,49	25,92	49,25	75,17
2034	9.868	532,88	532,88	506,24	26,64	50,62	77,27
2035	10.144	547,76	547,76	520,37	27,39	52,04	79,42
2036	10.427	563,04	563,04	534,89	28,15	53,49	81,64
2037	10.718	578,76	578,76	549,82	28,94	54,98	83,92
2038	11.017	594,92	594,92	565,17	29,75	56,52	86,26
2039	11.324	611,52	611,52	580,94	30,58	58,09	88,67
2040	11.641	628,59	628,59	597,16	31,43	59,72	91,15
2041	11.965	646,13	646,13	613,83	32,31	61,38	93,69
2042	12.299	664,17	664,17	630,96	33,21	63,10	96,30
2043	12.643	682,71	682,71	648,57	34,14	64,86	98,99
2044	12.996	701,76	701,76	666,68	35,09	66,67	101,76
2045	13.358	721,35	721,35	685,28	36,07	68,53	104,60
2046	13.731	741,49	741,49	704,41	37,07	70,44	107,52

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 82: Concentração de DBO na ETE Vila Primavera e Vila das Flores (mg/L)

Ano	Esgoto tratado na ETE Vila Primavera e Vila das Flores - 95%		Carga DBO que chega na ETE Vila Primavera e Vila das Flores		Lançamento de DBO remanescente da ETE Vila Primavera e Vila das Flores		Concentração de DBO na ETE Vila Primavera e Vila das Flores	
	Vazão média (L/s)	Vazão média (l/dia)	Carga DBO (kg/dia)	Carga DBO (mg/dia)	Lançamento de DBO (kg/dia)	Lançamento de DBO (mg/dia)	Afluent e (mg/l)	Efluente (mg/l) - emissário ETE Vila Primavera
2026								
2027								
2028	54,13	4.676.673,76	429,16	429.159.413,05	42,92	42.915.941,30	91,77	9,18
2029	55,79	4.820.552,72	441,14	441.138.170,73	44,11	44.113.817,07	91,51	9,15
2030	57,51	4.968.874,50	453,45	453.451.281,17	45,35	45.345.128,12	91,26	9,13
2031	59,28	5.121.776,77	466,11	466.108.076,88	46,61	46.610.807,69	91,01	9,10
2032	61,10	5.279.401,48	479,12	479.118.150,84	47,91	47.911.815,08	90,75	9,08
2033	62,98	5.441.894,98	492,49	492.491.363,82	49,25	49.249.136,38	90,50	9,05
2034	64,92	5.609.408,17	506,24	506.237.851,78	50,62	50.623.785,18	90,25	9,02
2035	66,92	5.782.096,66	520,37	520.368.033,65	52,04	52.036.803,36	90,00	9,00
2036	68,98	5.960.120,88	534,89	534.892.619,13	53,49	53.489.261,91	89,75	8,97
2037	71,11	6.143.646,26	549,82	549.822.616,87	54,98	54.982.261,69	89,49	8,95
2038	73,30	6.332.843,38	565,17	565.169.342,81	56,52	56.516.934,28	89,24	8,92
2039	75,55	6.527.888,10	580,94	580.944.428,71	58,09	58.094.442,87	88,99	8,90
2040	77,88	6.728.961,79	597,16	597.159.831,02	59,72	59.715.983,10	88,74	8,87
2041	80,28	6.936.251,42	613,83	613.827.839,91	61,38	61.382.783,99	88,50	8,85
2042	82,75	7.149.949,82	630,96	630.961.088,60	63,10	63.096.108,86	88,25	8,82
2043	85,30	7.370.255,79	648,57	648.572.562,93	64,86	64.857.256,29	88,00	8,80
2044	87,93	7.597.374,31	666,68	666.675.611,20	66,67	66.667.561,12	87,75	8,78
2045	90,64	7.831.516,78	685,28	685.283.954,29	68,53	68.528.395,43	87,50	8,75
2046	93,44	8.072.901,13	704,41	704.411.696,07	70,44	70.441.169,61	87,26	8,73

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 83: Lançamento de DBO (kg/dia)- ETE Atibaia

Ano	População que destina esgoto para a ETE Atibaia	Carga de DBO potencial (kg/dia)	DBO coletada pelo SES (kg/dia) atendimento com coleta de esgoto 100%	Carga de DBO (kg/dia) tratamento 95% do esgoto coletado	Lançamento de DBO sem tratamento (kg/dia)	Lançamento de DBO com tratamento (kg/dia) - eficiência de remoção de DBO 90%	Lançamento de DBO total (kg/dia)
2026							
2027							
2028							
2029							
2030	4.831	260,85	260,85	247,81	13,04	24,78	37,82
2031	4.965	268,13	268,13	254,72	13,41	25,47	38,88
2032	5.104	275,61	275,61	261,83	13,78	26,18	39,96
2033	5.246	283,31	283,31	269,14	14,17	26,91	41,08
2034	5.393	291,22	291,22	276,65	14,56	27,67	42,23
2035	5.543	299,34	299,34	284,38	14,97	28,44	43,40
2036	5.698	307,70	307,70	292,31	15,38	29,23	44,62
2037	5.857	316,29	316,29	300,47	15,81	30,05	45,86
2038	6.021	325,12	325,12	308,86	16,26	30,89	47,14
2039	6.189	334,19	334,19	317,48	16,71	31,75	48,46
2040	6.361	343,52	343,52	326,34	17,18	32,63	49,81
2041	6.539	353,11	353,11	335,45	17,66	33,55	51,20
2042	6.722	362,96	362,96	344,81	18,15	34,48	52,63
2043	6.909	373,09	373,09	354,44	18,65	35,44	54,10
2044	7.102	383,51	383,51	364,33	19,18	36,43	55,61
2045	7.300	394,21	394,21	374,50	19,71	37,45	57,16
2046	7.504	405,22	405,22	384,95	20,26	38,50	58,76

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 84: Concentração de DBO na ETE Atibaia (mg/L)

Ano	Esgoto tratado na ETE Atibaia-95%		Carga DBO que chega na ETE Atibaia		Lançamento de DBO remanescente da ETE Atibaia		Concentração de DBO na ETE Atibaia	
	Vazão média (L/s)	Vazão média (l/dia)	Carga DBO (kg/dia)	Carga DBO (mg/dia)	Lançamento de DBO (kg/dia)	Lançamento de DBO (mg/dia)	Afluentes (mg/l)	Efluente (mg/l) - emissário ETE Atibaia
2026								
2027								
2028								
2029								
2030	12,61	1.089.582,58	247,81	247.807.104,94	24,78	24.780.710,49	227,43	22,74
2031	12,98	1.121.129,30	254,72	254.723.931,58	25,47	25.472.393,16	227,20	22,72
2032	13,35	1.153.592,83	261,83	261.833.821,65	26,18	26.183.382,17	226,97	22,70
2033	13,74	1.186.999,94	269,14	269.142.163,98	26,91	26.914.216,40	226,74	22,67
2034	14,14	1.221.378,15	276,65	276.654.497,78	27,67	27.665.449,78	226,51	22,65
2035	14,55	1.256.755,80	284,38	284.376.516,89	28,44	28.437.651,69	226,28	22,63
2036	14,97	1.293.162,07	292,31	292.314.074,08	29,23	29.231.407,41	226,05	22,60
2037	15,40	1.330.626,99	300,47	300.473.185,48	30,05	30.047.318,55	225,81	22,58
2038	15,85	1.369.181,47	308,86	308.860.035,15	30,89	30.886.003,51	225,58	22,56
2039	16,31	1.408.857,31	317,48	317.480.979,73	31,75	31.748.097,97	225,35	22,53
2040	16,78	1.449.687,26	326,34	326.342.553,33	32,63	32.634.255,33	225,11	22,51
2041	17,27	1.491.705,04	335,45	335.451.472,41	33,55	33.545.147,24	224,88	22,49
2042	17,77	1.534.945,33	344,81	344.814.640,92	34,48	34.481.464,09	224,64	22,46
2043	18,28	1.579.443,85	354,44	354.439.155,51	35,44	35.443.915,55	224,41	22,44
2044	18,81	1.625.237,37	364,33	364.332.310,89	36,43	36.433.231,09	224,17	22,42
2045	19,36	1.672.363,71	374,50	374.501.605,41	37,45	37.450.160,54	223,94	22,39
2046	19,92	1.720.861,84	384,95	384.954.746,70	38,50	38.495.474,67	223,70	22,37

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 85: Lançamento de DBO (kg/dia)- ETE Jaguari

Ano	População que destina esgoto para a ETE Jaguari	Carga de DBO potencial (kg/dia)	DBO coletada pelo SES (kg/dia) atendimento com coleta de esgoto 100%	Carga de DBO (kg/dia) tratamento 95% do esgoto coletado	Lançamento de DBO sem tratamento (kg/dia)	Lançamento de DBO com tratamento (kg/dia) - eficiência de remoção de DBO 90%	Lançamento de DBO total (kg/dia)
2026							
2027							
2028							
2029							
2030							
2031							
2032							
2033							
2034							
2035	33.543	1.811,32	1.811,32	1.720,76	90,57	172,08	262,64
2036	34.479	1.861,88	1.861,88	1.768,79	93,09	176,88	269,97
2037	35.442	1.913,85	1.913,85	1.818,16	95,69	181,82	277,51
2038	36.431	1.967,27	1.967,27	1.868,91	98,36	186,89	285,25
2039	37.448	2.022,18	2.022,18	1.921,07	101,11	192,11	293,22
2040	38.493	2.078,63	2.078,63	1.974,69	103,93	197,47	301,40
2041	39.567	2.136,64	2.136,64	2.029,81	106,83	202,98	309,81
2042	40.672	2.196,28	2.196,28	2.086,47	109,81	208,65	318,46
2043	41.807	2.257,59	2.257,59	2.144,71	112,88	214,47	327,35
2044	42.974	2.320,60	2.320,60	2.204,57	116,03	220,46	336,49
2045	44.174	2.385,37	2.385,37	2.266,10	119,27	226,61	345,88
2046	45.407	2.451,95	2.451,95	2.329,36	122,60	232,94	355,53

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 86: Concentração de DBO na ETE Jaguari (mg/L)

Ano	Esgoto tratado na ETE Jaguari-95%		Carga DBO que chega na ETE Jaguari		Lançamento de DBO remanescente da ETE Jaguari		Concentração de DBO na ETE Jaguari	
	Vazão média (L/s)	Vazão média (l/dia)	Carga DBO (kg/dia)	Carga DBO (mg/dia)	Lançamento de DBO (kg/dia)	Lançamento de DBO (mg/dia)	Afluentes (mg/l)	Efluente (mg/l) - emissário ETE Jaguari
2026								
2027								
2028								
2029								
2030								
2031								
2032								
2033								
2034								
2035	88,02	7.604.612,82	1.720,76	1.720.758.562,86	172,08	172.075.856,29	226,28	22,63
2036	90,57	7.824.906,70	1.768,79	1.768.788.617,02	176,88	176.878.861,70	226,05	22,60
2037	93,19	8.051.606,43	1.818,16	1.818.159.292,78	181,82	181.815.929,28	225,81	22,58
2038	95,89	8.284.899,04	1.868,91	1.868.908.009,77	186,89	186.890.800,98	225,58	22,56
2039	98,67	8.524.977,03	1.921,07	1.921.073.232,05	192,11	192.107.323,21	225,35	22,53
2040	101,53	8.772.038,54	1.974,69	1.974.694.497,33	197,47	197.469.449,73	225,11	22,51
2041	104,47	9.026.287,55	2.029,81	2.029.812.446,88	202,98	202.981.244,69	224,88	22,49
2042	107,50	9.287.934,00	2.086,47	2.086.468.856,36	208,65	208.646.885,64	224,64	22,46
2043	110,62	9.557.193,97	2.144,71	2.144.706.667,48	214,47	214.470.666,75	224,41	22,44
2044	113,82	9.834.289,93	2.204,57	2.204.570.020,55	220,46	220.457.002,06	224,17	22,42
2045	117,12	10.119.450,82	2.266,10	2.266.104.287,92	226,61	226.610.428,79	223,94	22,39
2046	120,52	10.412.912,35	2.329,36	2.329.356.108,39	232,94	232.935.610,84	223,70	22,37

Fonte: Felco Faleiros, 2025

6.8.2. ESTIMATIVAS DE CARGA E CONCENTRAÇÃO DE COLIFORMES FECAIS (TERMOTOLERANTES)

Para a avaliação da evolução dos coliformes termotolerantes dos esgotos do município, ao longo do período do PMSB, adotou-se a Carga 1011 org/hab.dia, com base em Von Sperling (1996).

No ano de 2024, conforme SINISA, o índice de atendimento total de esgoto em Jaguariúna foi de 100% e o índice de tratamento de esgoto foi de 95%, com eficiência de remoção de coliforme termotolerantes de 98%. Em um cenário tendencial, mantém-se os índices ao longo dos anos.

As estimativas de concentração de coliformes termotolerantes estão previstas de acordo com o tratamento descentralizado descrito no item 6.6.2 (página 128). Destaca-se que os efluentes da ETE Vila das Flores serão lançados no emissário da ETE Vila Primavera. Desta forma, serão contabilizados nos quadros a seguir os lançamentos da ETE Camanducaia, ETE Vila Primavera, ETE Atibaia e ETE Jaguari.

Quadro 87: Lançamento de coliformes termotolerantes (coliformes/dia)- ETE Camanducaia

Ano	População que destina esgoto para a ETE Camanducaia	Carga de coliformes termotolerantes potencial (coliformes/dia)	Coliformes termotolerantes coletados pelo SES (coliformes/dia) atendimento com coleta de esgoto 100%	Coliformes termotolerantes na ETE Camanducaia (coliformes/dia) atendimento com tratamento 95%% do esgoto coletado	Lançamento de coliformes termotolerantes sem tratamento (coliformes/dia)	Lançamento de coliformes termotolerantes com tratamento (coliformes/dia) - eficiência de remoção de coliformes 98%	Lançamento de coliformes termotolerantes total (coliformes/dia)
2026	65.533	6,63E+07	6,63E+07	6,29E+07	3,31E+06	1,26E+06	4,57E+06
2027	67.362	6,81E+07	6,81E+07	6,47E+07	3,41E+06	1,29E+06	4,70E+06
2028	60.877	6,15E+07	6,15E+07	5,85E+07	3,08E+06	1,17E+06	4,25E+06
2029	62.576	6,33E+07	6,33E+07	6,01E+07	3,16E+06	1,20E+06	4,37E+06
2030	59.492	6,01E+07	6,01E+07	5,71E+07	3,01E+06	1,14E+06	4,15E+06
2031	61.153	6,18E+07	6,18E+07	5,87E+07	3,09E+06	1,17E+06	4,27E+06
2032	62.860	6,36E+07	6,36E+07	6,04E+07	3,18E+06	1,21E+06	4,39E+06
2033	64.614	6,53E+07	6,53E+07	6,21E+07	3,27E+06	1,24E+06	4,51E+06
2034	66.418	6,71E+07	6,71E+07	6,38E+07	3,36E+06	1,28E+06	4,63E+06
2035	34.729	3,51E+07	3,51E+07	3,34E+07	1,76E+06	6,67E+05	2,42E+06
2036	35.698	3,61E+07	3,61E+07	3,43E+07	1,80E+06	6,86E+05	2,49E+06
2037	36.694	3,71E+07	3,71E+07	3,52E+07	1,85E+06	7,05E+05	2,56E+06
2038	37.719	3,81E+07	3,81E+07	3,62E+07	1,91E+06	7,25E+05	2,63E+06
2039	38.771	3,92E+07	3,92E+07	3,72E+07	1,96E+06	7,45E+05	2,70E+06
2040	39.854	4,03E+07	4,03E+07	3,83E+07	2,01E+06	7,66E+05	2,78E+06
2041	40.966	4,14E+07	4,14E+07	3,93E+07	2,07E+06	7,87E+05	2,86E+06
2042	42.109	4,26E+07	4,26E+07	4,04E+07	2,13E+06	8,09E+05	2,94E+06
2043	43.285	4,38E+07	4,38E+07	4,16E+07	2,19E+06	8,31E+05	3,02E+06
2044	44.493	4,50E+07	4,50E+07	4,27E+07	2,25E+06	8,55E+05	3,10E+06
2045	45.735	4,62E+07	4,62E+07	4,39E+07	2,31E+06	8,79E+05	3,19E+06
2046	47.011	4,75E+07	4,75E+07	4,52E+07	2,38E+06	9,03E+05	3,28E+06

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 88: Concentração de coliformes termotolerantes na ETE Camanducaia (coliformes/100 ml)

Ano	Esgoto tratado na ETE Camanducaia - 95%		Carga de coliformes termotolerantes que chega na ETE Camanducaia	Lançamento de coliforme termotolerantes remanescente da ETE Camanducaia	Concentração de coliformes termotolerantes na ETE Camanducaia	
	Vazão média (L/s)	Vazão média (L/dia)	Carga (coliformes/dia)	Lançamento de coliformes termotolerantes (coliformes/dia)	Afluente (coliformes/100 ml)	Efluente (coliformes/100 ml)
2026	190,72	16.478.165,66	6,29E+07	1,26E+06	38,20	0,76
2027	196,33	16.962.657,56	6,47E+07	1,29E+06	38,14	0,76
2028	150,68	13.018.618,01	5,85E+07	1,17E+06	44,91	0,90
2029	155,04	13.395.466,65	6,01E+07	1,20E+06	44,87	0,90
2030	147,55	12.748.161,43	5,71E+07	1,14E+06	44,82	0,90
2031	151,82	13.117.259,32	5,87E+07	1,17E+06	44,78	0,90
2032	156,22	13.497.084,02	6,04E+07	1,21E+06	44,73	0,89
2033	160,74	13.887.948,52	6,21E+07	1,24E+06	44,69	0,89
2034	165,40	14.290.174,98	6,38E+07	1,28E+06	44,64	0,89
2035	86,57	7.479.712,82	3,34E+07	6,67E+05	44,59	0,89
2036	89,08	7.696.388,54	3,43E+07	6,86E+05	44,55	0,89
2037	91,66	7.919.364,90	3,52E+07	7,05E+05	44,50	0,89
2038	94,32	8.148.825,86	3,62E+07	7,25E+05	44,46	0,89
2039	97,05	8.384.960,75	3,72E+07	7,45E+05	44,41	0,89
2040	99,86	8.627.964,47	3,83E+07	7,66E+05	44,36	0,89
2041	102,76	8.878.037,63	3,93E+07	7,87E+05	44,32	0,89
2042	105,73	9.135.386,73	4,04E+07	8,09E+05	44,27	0,89
2043	108,80	9.400.224,31	4,16E+07	8,31E+05	44,23	0,88
2044	111,95	9.672.769,18	4,27E+07	8,55E+05	44,18	0,88
2045	115,20	9.953.246,52	4,39E+07	8,79E+05	44,13	0,88
2046	118,54	10.241.888,16	4,52E+07	9,03E+05	44,09	0,88

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 89: Lançamento de coliformes termotolerantes (coliformes/dia)– ETE Vila Primavera e Vila das Flores

Ano	População que destina esgoto para a ETE Vila Primavera e Vila das Flores	Carga de coliformes termotolerantes potencial (coliformes/dia)	Coliformes termotolerantes coletados pelo SES (coliformes/dia) atendimento com coleta de esgoto 100%	Coliformes termotolerantes na ETE Vila Primavera e Vila das Flores (coliformes/dia) atendimento com tratamento 95%% do esgoto coletado	Lançamento de coliformes termotolerantes sem tratamento (coliformes/dia)	Lançamento de coliformes termotolerantes com tratamento (coliformes/dia) - eficiência de remoção de coliformes 98%	Lançamento de coliformes termotolerantes total (coliformes/dia)
2026							
2027							
2028	8.366	8,46E+06	8,46E+06	8,03E+06	4,23E+05	1,61E+05	5,84E+05
2029	8.599	8,69E+06	8,69E+06	8,26E+06	4,35E+05	1,65E+05	6,00E+05
2030	8.839	8,94E+06	8,94E+06	8,49E+06	4,47E+05	1,70E+05	6,17E+05
2031	9.086	9,19E+06	9,19E+06	8,73E+06	4,59E+05	1,75E+05	6,34E+05
2032	9.340	9,44E+06	9,44E+06	8,97E+06	4,72E+05	1,79E+05	6,52E+05
2033	9.600	9,71E+06	9,71E+06	9,22E+06	4,85E+05	1,84E+05	6,70E+05
2034	9.868	9,98E+06	9,98E+06	9,48E+06	4,99E+05	1,90E+05	6,88E+05
2035	10.144	1,03E+07	1,03E+07	9,74E+06	5,13E+05	1,95E+05	7,08E+05
2036	10.427	1,05E+07	1,05E+07	1,00E+07	5,27E+05	2,00E+05	7,27E+05
2037	10.718	1,08E+07	1,08E+07	1,03E+07	5,42E+05	2,06E+05	7,48E+05
2038	11.017	1,11E+07	1,11E+07	1,06E+07	5,57E+05	2,12E+05	7,69E+05
2039	11.324	1,14E+07	1,14E+07	1,09E+07	5,72E+05	2,18E+05	7,90E+05
2040	11.641	1,18E+07	1,18E+07	1,12E+07	5,88E+05	2,24E+05	8,12E+05
2041	11.965	1,21E+07	1,21E+07	1,15E+07	6,05E+05	2,30E+05	8,35E+05
2042	12.299	1,24E+07	1,24E+07	1,18E+07	6,22E+05	2,36E+05	8,58E+05
2043	12.643	1,28E+07	1,28E+07	1,21E+07	6,39E+05	2,43E+05	8,82E+05
2044	12.996	1,31E+07	1,31E+07	1,25E+07	6,57E+05	2,50E+05	9,07E+05
2045	13.358	1,35E+07	1,35E+07	1,28E+07	6,75E+05	2,57E+05	9,32E+05
2046	13.731	1,39E+07	1,39E+07	1,32E+07	6,94E+05	2,64E+05	9,58E+05

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 90: Concentração de coliformes termotolerantes na ETE Vila Primavera e Vila das Flores (coliformes/100 ml)

Ano	Esgoto tratado na ETE Vila Primavera e Vila das Flores - 95%		Carga de coliformes termotolerantes que chega na ETE Vila Primavera e Vila das Flores	Lançamento de coliforme termotolerantes remanescente da ETE Vila Primavera e Vila das Flores	Concentração de coliformes termotolerantes na ETE Vila Primavera e Vila das Flores	
	Vazão média (L/s)	Vazão média (L/dia)	Carga (coliformes/dia)	Lançamento de coliformes termotolerantes (coliformes/dia)	Afluente (coliformes/100 ml)	Efluente (coliformes/100 ml)
2026						
2027						
2028	54,13	4.676.673,76	8,03E+06	1,61E+05	17,18	0,34
2029	55,79	4.820.552,72	8,26E+06	1,65E+05	17,13	0,34
2030	57,51	4.968.874,50	8,49E+06	1,70E+05	17,09	0,34
2031	59,28	5.121.776,77	8,73E+06	1,75E+05	17,04	0,34
2032	61,10	5.279.401,48	8,97E+06	1,79E+05	16,99	0,34
2033	62,98	5.441.894,98	9,22E+06	1,84E+05	16,94	0,34
2034	64,92	5.609.408,17	9,48E+06	1,90E+05	16,90	0,34
2035	66,92	5.782.096,66	9,74E+06	1,95E+05	16,85	0,34
2036	68,98	5.960.120,88	1,00E+07	2,00E+05	16,80	0,34
2037	71,11	6.143.646,26	1,03E+07	2,06E+05	16,76	0,34
2038	73,30	6.332.843,38	1,06E+07	2,12E+05	16,71	0,33
2039	75,55	6.527.888,10	1,09E+07	2,18E+05	16,66	0,33
2040	77,88	6.728.961,79	1,12E+07	2,24E+05	16,61	0,33
2041	80,28	6.936.251,42	1,15E+07	2,30E+05	16,57	0,33
2042	82,75	7.149.949,82	1,18E+07	2,36E+05	16,52	0,33
2043	85,30	7.370.255,79	1,21E+07	2,43E+05	16,48	0,33
2044	87,93	7.597.374,31	1,25E+07	2,50E+05	16,43	0,33
2045	90,64	7.831.516,78	1,28E+07	2,57E+05	16,38	0,33
2046	93,44	8.072.901,13	1,32E+07	2,64E+05	16,34	0,33

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 91: Lançamento de coliformes termotolerantes (coliformes/dia)- ETE Atibaia

Ano	População que destina esgoto para a ETE Atibaia	Carga de coliformes termotolerantes potencial (coliformes/dia)	Coliformes termotolerantes coletados pelo SES (coliformes/dia) atendimento com coleta de esgoto 100%	Coliformes termotolerantes na ETE Atibaia (coliformes/dia) atendimento com tratamento 95% do esgoto coletado	Lançamento de coliformes termotolerantes sem tratamento (coliformes/dia)	Lançamento de coliformes termotolerantes com tratamento (coliformes/dia) - eficiência de remoção de coliformes 98%	Lançamento de coliformes termotolerantes total (coliformes/dia)
2026							
2027							
2028							
2029							
2030	4.831	4,88E+06	4,88E+06	4,64E+06	2,44E+05	9,28E+04	3,37E+05
2031	4.965	5,02E+06	5,02E+06	4,77E+06	2,51E+05	9,54E+04	3,46E+05
2032	5.104	5,16E+06	5,16E+06	4,90E+06	2,58E+05	9,80E+04	3,56E+05
2033	5.246	5,30E+06	5,30E+06	5,04E+06	2,65E+05	1,01E+05	3,66E+05
2034	5.393	5,45E+06	5,45E+06	5,18E+06	2,73E+05	1,04E+05	3,76E+05
2035	5.543	5,60E+06	5,60E+06	5,32E+06	2,80E+05	1,06E+05	3,87E+05
2036	5.698	5,76E+06	5,76E+06	5,47E+06	2,88E+05	1,09E+05	3,97E+05
2037	5.857	5,92E+06	5,92E+06	5,63E+06	2,96E+05	1,13E+05	4,09E+05
2038	6.021	6,09E+06	6,09E+06	5,78E+06	3,04E+05	1,16E+05	4,20E+05
2039	6.189	6,26E+06	6,26E+06	5,94E+06	3,13E+05	1,19E+05	4,32E+05
2040	6.361	6,43E+06	6,43E+06	6,11E+06	3,22E+05	1,22E+05	4,44E+05
2041	6.539	6,61E+06	6,61E+06	6,28E+06	3,31E+05	1,26E+05	4,56E+05
2042	6.722	6,80E+06	6,80E+06	6,46E+06	3,40E+05	1,29E+05	4,69E+05
2043	6.909	6,99E+06	6,99E+06	6,64E+06	3,49E+05	1,33E+05	4,82E+05
2044	7.102	7,18E+06	7,18E+06	6,82E+06	3,59E+05	1,36E+05	4,95E+05
2045	7.300	7,38E+06	7,38E+06	7,01E+06	3,69E+05	1,40E+05	5,09E+05
2046	7.504	7,59E+06	7,59E+06	7,21E+06	3,79E+05	1,44E+05	5,23E+05

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 92: Concentração de coliformes termotolerantes na ETE Atibaia (coliformes/100 ml)

Ano	Esgoto tratado na ETE Atibaia - 95%		Carga de coliformes termotolerantes que chega na ETE Atibaia	Lançamento de coliforme termotolerantes remanescente da ETE Atibaia	Concentração de coliformes termotolerantes na ETE Atibaia	
	Vazão média (L/s)	Vazão média (L/dia)	Carga (coliformes/dia)	Lançamento de coliformes termotolerantes (coliformes/dia)	Afluente (coliformes/100 ml)	Efluente (coliformes/100 ml)
2026						
2027						
2028						
2029						
2030	12,61	1.089.582,58	4,64E+06	9,28E+04	42,58	0,85
2031	12,98	1.121.129,30	4,77E+06	9,54E+04	42,54	0,85
2032	13,35	1.153.592,83	4,90E+06	9,80E+04	42,49	0,85
2033	13,74	1.186.999,94	5,04E+06	1,01E+05	42,45	0,85
2034	14,14	1.221.378,15	5,18E+06	1,04E+05	42,41	0,85
2035	14,55	1.256.755,80	5,32E+06	1,06E+05	42,36	0,85
2036	14,97	1.293.162,07	5,47E+06	1,09E+05	42,32	0,85
2037	15,40	1.330.626,99	5,63E+06	1,13E+05	42,28	0,85
2038	15,85	1.369.181,47	5,78E+06	1,16E+05	42,23	0,84
2039	16,31	1.408.857,31	5,94E+06	1,19E+05	42,19	0,84
2040	16,78	1.449.687,26	6,11E+06	1,22E+05	42,15	0,84
2041	17,27	1.491.705,04	6,28E+06	1,26E+05	42,10	0,84
2042	17,77	1.534.945,33	6,46E+06	1,29E+05	42,06	0,84
2043	18,28	1.579.443,85	6,64E+06	1,33E+05	42,01	0,84
2044	18,81	1.625.237,37	6,82E+06	1,36E+05	41,97	0,84
2045	19,36	1.672.363,71	7,01E+06	1,40E+05	41,93	0,84
2046	19,92	1.720.861,84	7,21E+06	1,44E+05	41,88	0,84

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 93: Lançamento de coliformes termotolerantes (coliformes/dia)- ETE Jaguari

Ano	População que destina esgoto para a ETE Jaguari	Carga de coliformes termotolerantes potencial (coliformes/dia)	Coliformes termotolerantes coletados pelo SES (coliformes/dia) atendimento com coleta de esgoto 100%	Coliformes termotolerantes na ETE Jaguari (coliformes/dia) atendimento com tratamento 95% do esgoto coletado	Lançamento de coliformes termotolerantes sem tratamento (coliformes/dia)	Lançamento de coliformes termotolerantes com tratamento (coliformes/dia) - eficiência de remoção de coliformes 98%	Lançamento de coliformes termotolerantes total (coliformes/dia)
2026							
2027							
2028							
2029							
2030							
2031							
2032							
2033							
2034							
2035	33.543	3,39E+07	3,39E+07	3,22E+07	1,70E+06	6,44E+05	2,34E+06
2036	34.479	3,49E+07	3,49E+07	3,31E+07	1,74E+06	6,62E+05	2,41E+06
2037	35.442	3,58E+07	3,58E+07	3,40E+07	1,79E+06	6,81E+05	2,47E+06
2038	36.431	3,68E+07	3,68E+07	3,50E+07	1,84E+06	7,00E+05	2,54E+06
2039	37.448	3,79E+07	3,79E+07	3,60E+07	1,89E+06	7,19E+05	2,61E+06
2040	38.493	3,89E+07	3,89E+07	3,70E+07	1,95E+06	7,39E+05	2,69E+06
2041	39.567	4,00E+07	4,00E+07	3,80E+07	2,00E+06	7,60E+05	2,76E+06
2042	40.672	4,11E+07	4,11E+07	3,91E+07	2,06E+06	7,81E+05	2,84E+06
2043	41.807	4,23E+07	4,23E+07	4,02E+07	2,11E+06	8,03E+05	2,92E+06
2044	42.974	4,34E+07	4,34E+07	4,13E+07	2,17E+06	8,25E+05	3,00E+06
2045	44.174	4,47E+07	4,47E+07	4,24E+07	2,23E+06	8,49E+05	3,08E+06
2046	45.407	4,59E+07	4,59E+07	4,36E+07	2,30E+06	8,72E+05	3,17E+06

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 94: Concentração de coliformes termotolerantes na ETE Jaguari (coliformes/100 ml)

Ano	Esgoto tratado na ETE Jaguari - 95%		Carga de coliformes termotolerantes que chega na ETE Jaguari	Lançamento de coliforme termotolerantes remanescente da ETE Jaguari	Concentração de coliformes termotolerantes na ETE Jaguari	
	Vazão média (L/s)	Vazão média (L/dia)	Carga (coliformes/dia)	Lançamento de coliformes termotolerantes (coliformes/dia)	Afluente (coliformes/100 ml)	Efluente (coliformes/100 ml)
2026						
2027						
2028						
2029						
2030						
2031						
2032						
2033						
2034						
2035	88,02	7.604.612,82	3,22E+07	6,44E+05	42,36	0,85
2036	90,57	7.824.906,70	3,31E+07	6,62E+05	42,32	0,85
2037	93,19	8.051.606,43	3,40E+07	6,81E+05	42,28	0,85
2038	95,89	8.284.899,04	3,50E+07	7,00E+05	42,23	0,84
2039	98,67	8.524.977,03	3,60E+07	7,19E+05	42,19	0,84
2040	101,53	8.772.038,54	3,70E+07	7,39E+05	42,15	0,84
2041	104,47	9.026.287,55	3,80E+07	7,60E+05	42,10	0,84
2042	107,50	9.287.934,00	3,91E+07	7,81E+05	42,06	0,84
2043	110,62	9.557.193,97	4,02E+07	8,03E+05	42,01	0,84
2044	113,82	9.834.289,93	4,13E+07	8,25E+05	41,97	0,84
2045	117,12	10.119.450,82	4,24E+07	8,49E+05	41,93	0,84
2046	120,52	10.412.912,35	4,36E+07	8,72E+05	41,88	0,84

Fonte: Felco Faleiros, 2025

6.9. PLANO DE EXECUÇÃO PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As metas do PMSB de Jaguariúna foram estipuladas para o horizonte de planejamento de 2026 a 2046, considerando a seguinte definição:

- Prazo Imediato: 2026-2028
- Curto prazo: 2029-2033
- Médio prazo: 2034-2038
- Longo prazo: 2039-2046

O planejamento compõe componentes do saneamento, com a situação atual apresentada, metas, programas e objetivos, ações/projetos e prazos de cumprimento, bem como os recursos financeiros estimados, para a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Jaguariúna e estão apresentados no ANEXO 02 - PLANO DE AÇÕES DO COMPONENTE: Esgotamento sanitário, na página 400.

Destaca-se que os valores de investimentos contabilizados se basearam nos valores de contratos recentes e em vigência em Jaguariúna e também em preços de mercado.

6.10. AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE PARA A SUSTENTAÇÃO ECONÔMICA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os quadros a seguir apresentam a avaliação da viabilidade financeira das propostas desta revisão do PMSB para o setor de esgotamento sanitário, considerando os dados do SINISA (2023) de arrecadação total para os serviços de água e esgoto de R\$ 14.066.608,65, considerando que os valores das Tarifas de Esgoto correspondem a 100% dos valores das Tarifas de Água (RESOLUÇÃO ARES-PCJ Nº 591, DE 28 DE NOVEMBRO DE 2024), considerando a população urbana em 2023 de 60.338 habitantes, tem-se uma estimativa de arrecadação anual per capita de R\$ 116,57/habitante para os serviços de esgotamento sanitário.

Como resultado, tem-se que para os serviços de esgotamento sanitário, os valores arrecadados previstos são insuficientes para os investimentos previstos com um déficit de R\$ 21.214.100,36, destaca-se que os maiores déficits se encontram no curto e médio prazo devido às implantações das ampliações das ETEs existentes e construções de novas ETEs. A soma de investimentos baseou-se nas planilhas de ações do ANEXO 02 - PLANO DE AÇÕES DO COMPONENTE: Esgotamento sanitário, na página 400.

Vale salientar que Jaguariúna tem utilizado de contrapartidas de empreendimentos para melhorias no sistema e também tem conseguido recursos externos para financiamento das melhorias.

Quadro 95: Previsão de arrecadação com serviços de esgotamento sanitário

Ano	População Urbana	Arrecadação esgotamento sanitário (R\$/ano)
2026	65.533	R\$ 7.638.884,45
2027	67.362	R\$ 7.852.102,06
2028	69.243	R\$ 8.071.271,04
2029	71.175	R\$ 8.296.557,49
2030	73.162	R\$ 8.528.132,16
2031	75.204	R\$ 8.766.170,58
2032	77.303	R\$ 9.010.853,16
2033	79.461	R\$ 9.262.365,36
2034	81.679	R\$ 9.520.897,80
2035	83.959	R\$ 9.786.646,43
2036	86.302	R\$ 10.059.812,68
2037	88.711	R\$ 10.340.603,58
2038	91.187	R\$ 10.629.231,96
2039	93.732	R\$ 10.925.916,57
2040	96.349	R\$ 11.230.882,28
2041	99.038	R\$ 11.544.360,24
2042	101.802	R\$ 11.866.588,05
2043	104.644	R\$ 12.197.809,91
2044	107.565	R\$ 12.538.276,89
2045	110.567	R\$ 12.888.247,04
2046	113.653	R\$ 13.247.985,59

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 96: Avaliação da viabilidade financeira para o setor de esgotamento sanitário

	Arrecadação esgotamento sanitário (R\$/ano)	Investimentos previstos no PMSB com esgotamento sanitário	Viabilidade da aplicação dos recursos do PMSB
2026 - 2028	R\$ 23.562.257,55	R\$ 14.942.612,62	R\$ 8.619.644,94
2029 - 2033	R\$ 43.864.078,75	R\$ 110.948.892,05	-R\$ 67.084.813,29
2034 - 2038	R\$ 50.337.192,45	R\$ 84.253.680,70	-R\$ 33.916.488,24
2039 - 2046	R\$ 96.440.066,58	R\$ 41.329.877,64	R\$ 55.110.188,95
total	R\$ 214.203.595,35	R\$ 235.417.695,71	-R\$ 21.214.100,36

Fonte: Felco Faleiros, 2025

6.11. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A hierarquização de áreas vulneráveis para o setor de esgotamento sanitário retrata principalmente déficit de atendimento por serviços públicos de saneamento básico com qualidade e eficiência.

As áreas prioritárias para intervenção no sistema de esgotamento sanitário serão definidas a partir de 4 indicadores:

- Acesso à rede geral de coleta de efluentes sanitários ou outras soluções;
- Acesso ao tratamento de esgoto no mínimo em nível primário;
- Monitoramento dos efluentes sanitários e dos corpos receptores;
- Manutenção contínua dos sistemas.

Desta forma, a hierarquização das áreas de intervenção no município foi classificada em quatro níveis de prioridade (1- Inexistente-Crítico; 2 - Insatisfatório-Preocupante; 3-Regular, 4-Satisfatório), sendo que a classificação 1 possui maior nível de prioridade do que a 2 e assim sucessivamente.

O Quadro 97 apresenta a hierarquização das áreas de Jaguariúna considerando o acesso aos serviços de esgotamento sanitário. Dentro de uma mesma classificação (1-Inexistente e 3-Regular) foi definida a hierarquização com relação ao maior número de fossas rudimentares e sépticas existentes, uma vez que esse parâmetro apresenta maior potencial poluidor do local.

Quadro 97: Hierarquização das áreas prioritárias – esgotamento sanitário

Classificação	Definição	Áreas
1- Inexistente - Crítico	Considera-se crítica a situação de localidades com sistemas individuais, em sua maioria fossas rudimentares, fora dos padrões de salubridade ambiental requeridos	Borda da Mata, Santa Julia; Santa Úrsula, Chácara Nossa Senhora Aparecida, Rancho Oásis e Sítio São Jorge - loteamento irregular
2 - Insatisfatório - Preocupante	Considera-se insatisfatória a situação de localidades com atendimento inferior a 50% realizado por meio de fossas sépticas, construídas em conformidade ao determinado na ABNT NBR 17076:2024	Chácaras Bom Jardim Chácaras Sto Antônio do Jardim Sítio da Serra e Pesqueiro Recanto do Camanducaia Guedes de Cima Guedes de Baixo Chácara Santo Antônio Colmeia Fazenda Ipiranga (perto do Colmeia) Tanquinho
3 - Regular	Considera-se regular a situação de localidades com atendimento superior a 50% realizado por meio de fossas sépticas, construídas em conformidade ao determinado na ABNT NBR 17076:2024	Núcleo Resid. Parque Ana Helena Recreio do Floresta

Classificação	Definição	Áreas
4 - Satisfatório	Áreas e localidades consideradas com acesso satisfatório aos serviços, ou seja, dispõe de uma parcela significativa da população com acesso à rede pública e ainda manutenção das redes coletoras de esgoto, contemplando, por exemplo, a recuperação de elevatórias e linhas de recalque, monitoramento de qualidade das águas nos corpos receptores Tais áreas são consideradas as menos prioritárias à intervenção nesta hierarquização.	Área urbana, com exceção das localidades citadas anteriormente

Fonte: Felco Faleiros, 2025

6.12. PREVER EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Nenhum sistema de coleta de efluente ou mesmo de distribuição de água está livre de sofrer danos, como por exemplo, em condições climáticas adversas, sejam por baixas temperaturas ou elevados índices pluviométricos.

Outro fator de constantes manutenções de redes de coleta de efluente é decorrente do desgaste natural do material utilizado na confecção de canalizações e nas bombas de recalque de efluente. Pode-se atribuir ao próprio efluente uma grande parcela neste desgaste, causado pela corrosão e formação de gases ácidos liberados pelo efluente.

No caso de interrupção da coleta do efluente por motivo de obstrução ou ruptura, cabe a realização de manutenção preventiva e periódica em toda a extensão da rede coletora, através de equipamentos mecânicos/hidráulicos ou robóticos pelos responsáveis da concessão de gerenciamento do sistema de esgotamento sanitário.

Mecanismos de controle de refluxo deverão ser instalados na rede coletora de efluentes para atuar em situações que provoque o retorno do efluente pela canalização. Para determinar o número e o local de instalação destas válvulas de refluxo, deverão ser observadas as áreas de inundação já identificadas historicamente no município.

Em casos de inundações e enxurradas bruscas que comprometam o funcionamento de unidades operacionais localizadas em áreas de fundo vale:

- Aviso ao responsável pelo serviço de esgotamento sanitário;
- Diagnóstico de risco;
- Proteção de motores e instalações elétricas;
- Adequação de equipamentos de proteção individual;
- Treinamento de pessoal;
- Divulgação adequada.

Em casos de erosões e deslizamentos que venham a comprometer o funcionamento de unidades operacionais:

- Aviso ao responsável pelo serviço de esgotamento sanitário
- Diagnóstico prévio de riscos;
- Treinamento de pessoal para tomada de decisão;
- Cadastramento de fornecedores de maquinários e equipamentos de limpeza e dragagem;
- Divulgação adequada do problema.

Em casos de rompimentos de emissários e coletores de esgoto:

- Aviso ao responsável pelo serviço de esgotamento sanitário;
- Disponibilidade de equipe treinada para orientar cidadão;
- Diagnóstico do problema;
- Comunicação adequada dos riscos e cuidados;

No caso de problemas no sistema de tratamento, se possível deve-se efetuar o controle da situação internamente à ETE, evitando que o esgoto tratado inadequadamente seja lançado no corpo receptor.

Caso o esgoto seja lançado sob condições indevidas devem-se comunicar os órgãos ambientais competentes, e a população que porventura utilize a água do corpo receptor a jusante do lançamento para as devidas providências; além de realizar o monitoramento do efluente e do corpo receptor para controle das condições e previsão de ações de mitigação após controle da situação. Concomitante a estas ações devem ser feitos os reparos necessários na ETE de forma eficiente, no menor tempo possível.

No caso de extravasamentos nas elevatórias ou problemas na ETE decorrentes de interrupção no fornecimento de energia elétrica, deve-se comunicar a concessionária responsável, de forma a buscar informações sobre o restabelecimento da mesma.

6.12.1. ATIVIDADES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO

- Acompanhamento da vazão na estação de tratamento de esgoto;
- Controle de parâmetros dos equipamentos em operação como horas trabalhadas, corrente, tensão e consumo de energia;

- Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;
- Sistema de Gerenciamento da Manutenção: cadastro dos equipamentos e instalações;
- Programação de manutenções preventivas;
- Geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções;
- Realização de manutenções preditivas;
- Inspeção periódica nos sistemas de tratamento de esgotos por lagoas de estabilização, com manutenções preventivas;
- Manutenção com limpeza preventiva programada das estações elevatórias de esgoto;
- Manutenção preventiva de coletores de esgoto com equipamentos apropriados;
- Acompanhamento à distância de níveis das estações elevatórias de esgoto, com alarmes nos casos de falhas;
- Controle da qualidade dos efluentes: controle periódico da qualidade dos esgotos tratados nas diversas estações de tratamento.

6.12.2. ATUAÇÃO DO SAAEJA

O Quadro 98 mostra a atuação do SAAEJA.

Quadro 98: Atuação do SAAEJA

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1 Problemas nos processos de tratamento esgotos	<p>Danificação de estruturas civis ou hidromecânicas;</p> <p>Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento</p> <p>Recebimento de afluentes estranhos e não identificados;</p> <p>Inundação da Estação de Tratamento de Esgoto.</p> <p>Ações de vandalismo</p>	<p>Comunicação aos órgãos de controle ambiental</p> <p>Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.</p> <p>Comunicação à Polícia</p> <p>Acionamento do laboratório de controle de qualidade de afluentes e efluentes</p> <p>Mobilização de Equipe de Manutenção</p> <p>Instalação de tubos e peças reserva</p> <p>Reparo das instalações danificadas</p>
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	<p>Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento</p> <p>Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas</p> <p>Ações de vandalismo</p>	<p>Comunicação à concessionária de energia elétrica</p> <p>Comunicação aos órgãos de controle ambiental</p> <p>Comunicação à Polícia</p> <p>Mobilização de Equipe de Manutenção</p> <p>Instalação de equipamentos reserva</p> <p>Reparo das instalações danificadas</p>
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	<p>Desmoronamentos de taludes/paredes de canais</p> <p>Erosões de fundos de vale</p> <p>Rompimento de travessias</p>	<p>Comunicação aos órgãos de controle ambiental</p> <p>Reparo das instalações danificadas</p>
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	<p>Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto</p> <p>Obstruções em coletores de esgoto</p>	<p>Comunicação à vigilância sanitária</p> <p>Desobstrução da rede coletora.</p> <p>Execução dos trabalhos de limpeza</p> <p>Reparo das instalações danificadas</p>

Fonte: Felco Faleiros, 2025

7. PROGNÓSTICO – INFRAESTRUTURA DE SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

7.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para o alcance do objetivo geral, são objetivos específicos do presente Plano:

- a. Prevenção contra inundações: implementação de medidas para evitar o aparecimento de zonas críticas de inundação, eliminar e/ou reduzir as existentes;
- b. Controle das enchentes naturais na macrodrenagem: implementação de medidas visando controlar as cheias nos cursos principais das bacias elementares do município;
- c. Estimular o uso das águas de chuva em novas edificações, desde que estas passem por processo de tratamento que assegure sua utilização segura, previamente à acumulação e ao uso na edificação;
- d. Proteção em caso de ocorrência das cheias, naturais e artificiais: implementação de medidas visando proteger as pessoas e bens situados em zonas críticas de inundação;
- e. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

7.2. DIRETRIZES PARA O CONTROLE DE ESCOAMENTOS NA FONTE

Segundo a Prefeitura Municipal de Porto Alegre e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2005), a drenagem na fonte é definida pelo escoamento que ocorre no lote, condomínio ou empreendimento individualizado, estacionamentos, área comercial, parques e passeios em que a drenagem destas áreas devem possuir uma vazão máxima de saída igual ou menor que a vazão máxima de pré-desenvolvimento.

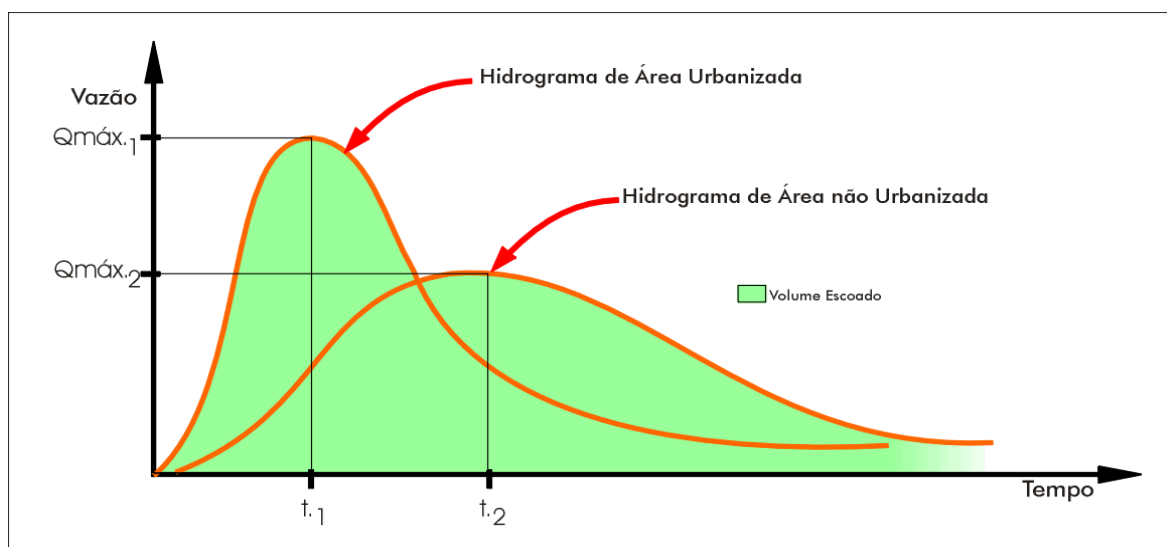


Figura 18: Escoamento superficial das águas pluviais pré e pós urbanização

Os dispositivos que podem ser utilizados para retenção da vazão são os que:

- Armazenam temporariamente a água em reservatórios locais;
- Aumentam a área de infiltração através de: valos, poços e bacias de infiltração, trincheiras de infiltração ou bacias de percolação, pavimentos permeáveis e mantas de infiltração.

Existe uma infinidade de reservatórios de detenção que podem ser utilizados em um lote, a Figura 19 mostra um exemplo. Em alguns casos, a cota da rede pluvial limita a profundidade de escavação e a cota onde o conduto de saída deve se posicionar, considerando a sua declividade. Com base nesta profundidade de escavação será determinada a área necessária para atender ao volume do reservatório. Quando não existir esta restrição, pode-se otimizar as dimensões do mesmo. Este volume pode ser distribuído de forma enterrada, com abertura para limpeza, ou aberto na forma de gramados ou mesmo áreas pavimentadas, desde que a sua saída atenda a exigência de manutenção da vazão limite na saída do lote.

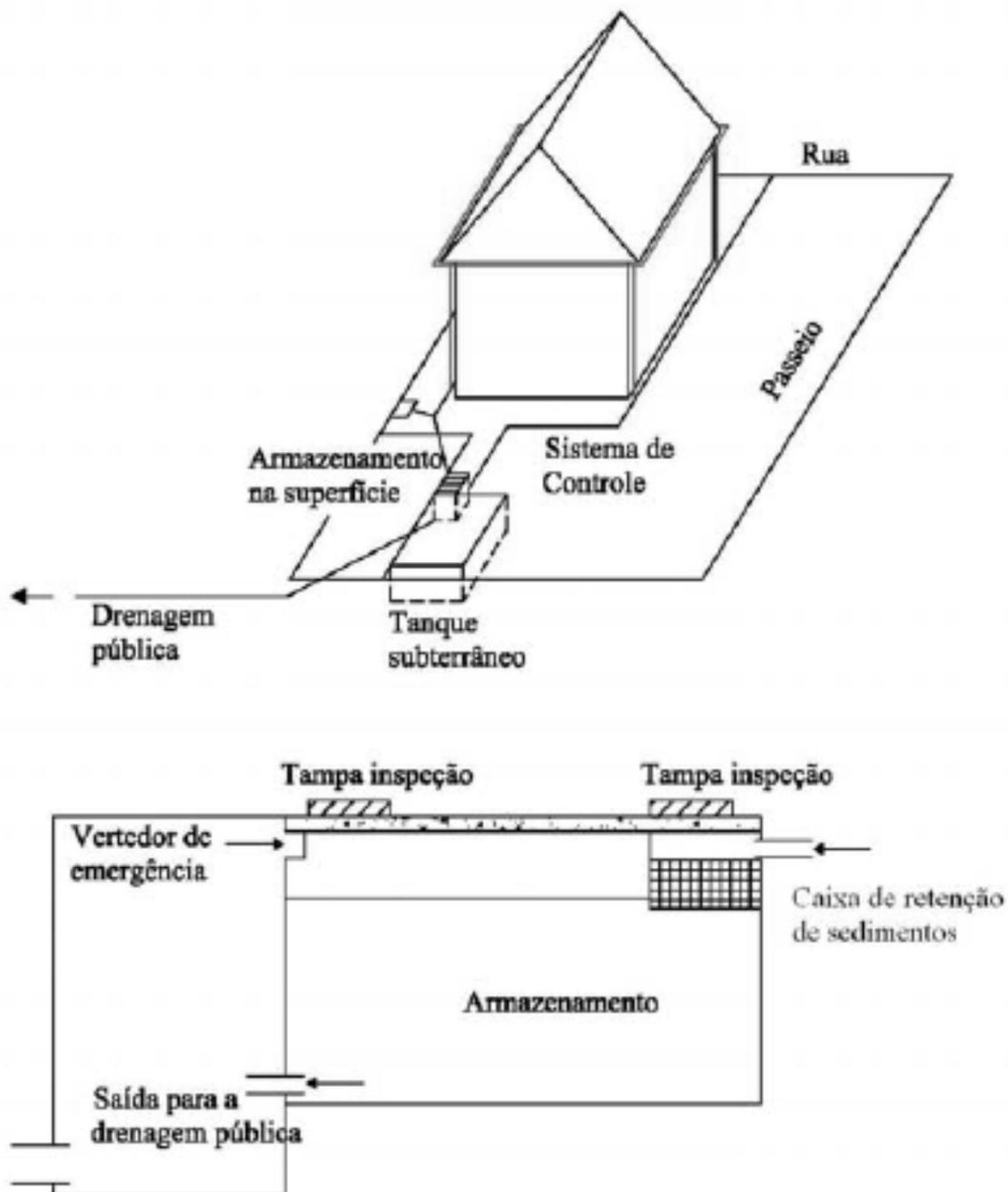


Figura 19: Reservatório de detenção na fonte

Fonte: Prefeitura Municipal de Porto Alegre e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2005)

Geralmente, os dispositivos abertos, quando possível, são os mais recomendados, pois podem integrar-se ao paisagismo da área com custo menor que as detenções enterradas, além de facilitar a limpeza das folhagens que a drenagem transporta.

O escoamento das superfícies urbanas tem pequeno tempo de concentração em lotes em virtude das pequenas áreas, o hidrograma tende a

apresentar um patamar de escoamento para precipitações altas de duração média, desta forma, o efeito do volume na retenção é de diminuição do pico (Figura 20).

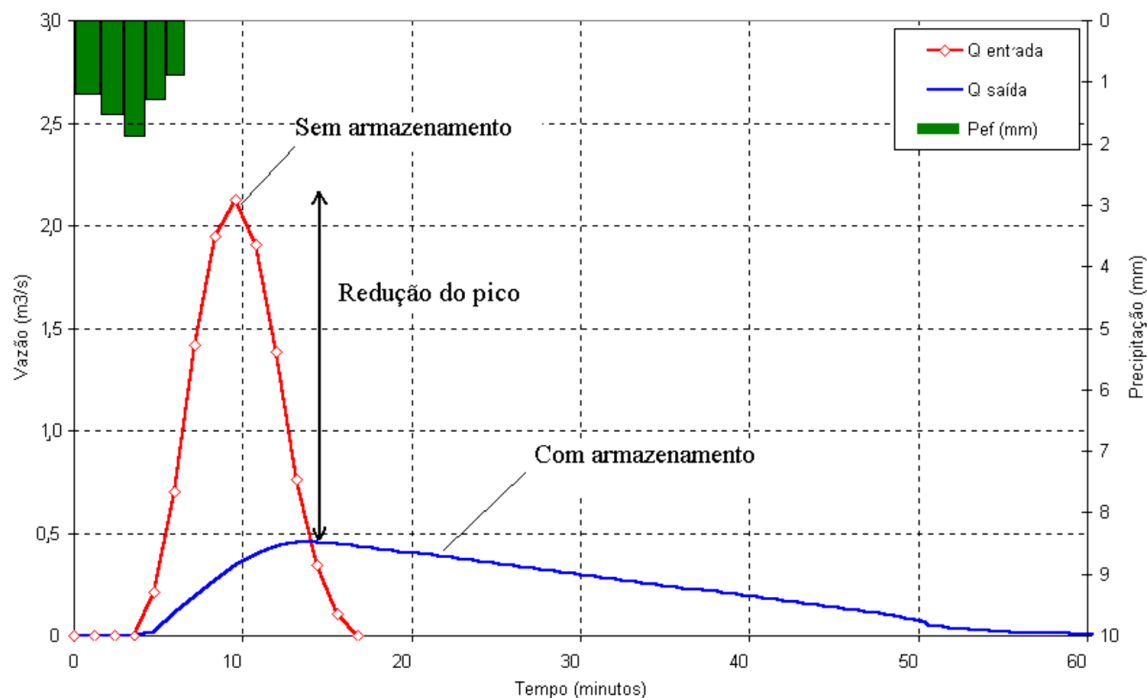


Figura 20: Hidrogramas típicos de pequenas áreas urbanas, onde o tempo de concentração é muito pequeno

Fonte: Prefeitura Municipal de Porto Alegre e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2005)

Quanto aos dispositivos que aumentam a área de infiltração, há um retardo no escoamento das águas pluviais (Figura 21). O Quadro 99 mostra as vantagens e desvantagens de cada um deles.

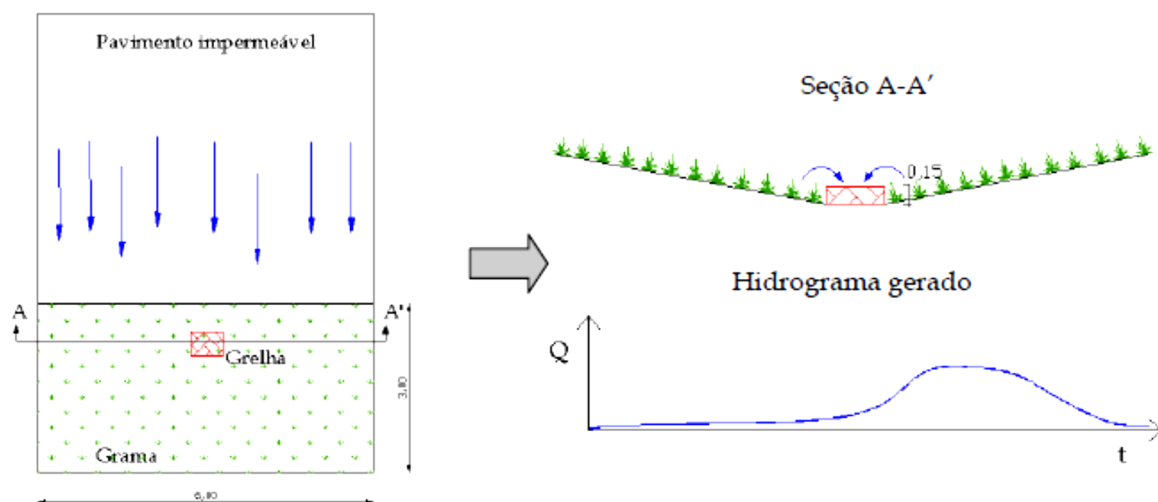


Figura 21: Dispositivos de infiltração no lote

Fonte: Prefeitura Municipal de Porto Alegre e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2005)

Quadro 99: Dispositivos de infiltração e percolação - vantagens e desvantagens

Dispositivo	Características	Vantagens	Desvantagens	Condicionantes físicos para a utilização da estrutura
Planos e Valos de Infiltração com drenagem	Gramados, áreas com seixos ou outro material que permita a infiltração natural	Permite infiltração de parte da água para o sub-solo. O decreto permite reduzir a área impermeável do escoamento que drena para o plano em 40%	Para planos com declividade > 0,1% a quantidade de água infiltrada é pequena e não pode ser utilizado para reduzir a área impermeável; o transporte de material sólido para a área de infiltração pode reduzir sua capacidade de infiltração	Profundidade do lençol freático no período chuvoso maior que 1,20 m. A camada impermeável deve estar a mais de 1,20 m de profundidade. A taxa de infiltração do solo quando saturado não deve ser menor que 7,60 mm/h.
Planos e Valos de Infiltração sem drenagem	Gramados, áreas com seixos ou outro material que permita a infiltração natural	Permite infiltração da água para o sub-solo. O decreto permite reduzir a área impermeável do escoamento que drena para o plano em 80%	O acúmulo de água no plano durante o período chuvoso não permite trânsito sobre a área. Planos com declividade que permita escoamento para fora do mesmo.	Profundidade do lençol freático no período chuvoso maior que 1,20 m. A camada impermeável deve estar a mais de 1,20 m de profundidade. A taxa de infiltração do solo quando saturado não deve ser menor que 7,60 mm/h.
Pavimentos permeáveis	Superfícies construídas de concreto, asfalto ou concreto vazado com alta capacidade de infiltração	Permite infiltração da água. O decreto permite reduzir a área impermeável do escoamento que drena para o plano em 80%	Não deve ser utilizado para ruas com tráfego intenso e/ou de carga pesada, pois a sua eficiência pode diminuir.	Profundidade do lençol freático no período chuvoso maior que 1,20 m. A camada impermeável deve estar a mais de 1,20 m de profundidade. A taxa de infiltração do solo quando saturado não deve ser menor que 7,60 mm/h.
Poços de Infiltração, trincheiras de infiltração e bacias de percolação	Volume gerado no interior do solo que permite armazenar a água e infiltrar	Redução do escoamento superficial e amortecimento em função do armazenamento	Pode reduzir a eficiência ao longo do tempo dependendo da quantidade de material sólido que drena para a área.	Profundidade do lençol freático no período chuvoso maior que 1,20 m. A camada impermeável deve estar a mais de 1,20 m de profundidade. A taxa de infiltração do solo quando saturado não deve ser menor que 7,60 mm/h. Para o caso de bacias de percolação a condutividade hidráulica saturada não deve ser menor que 2.10^{-5} m/s.

Fonte: Prefeitura Municipal de Porto Alegre e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2005)

A figura a seguir mostra um detalhe genérico de um reservatório de detenção, retenção ou infiltração, sendo que o reservatório de detenção, retenção ou infiltração deverá ter volume calculado na razão de 5,00l (cinco litros) para cada metro quadrado impermeabilizado do lote/unidade. Os dispositivos de infiltração deverão ser executados dentro do próprio lote e poderão ser utilizados em sistema de reuso de água.

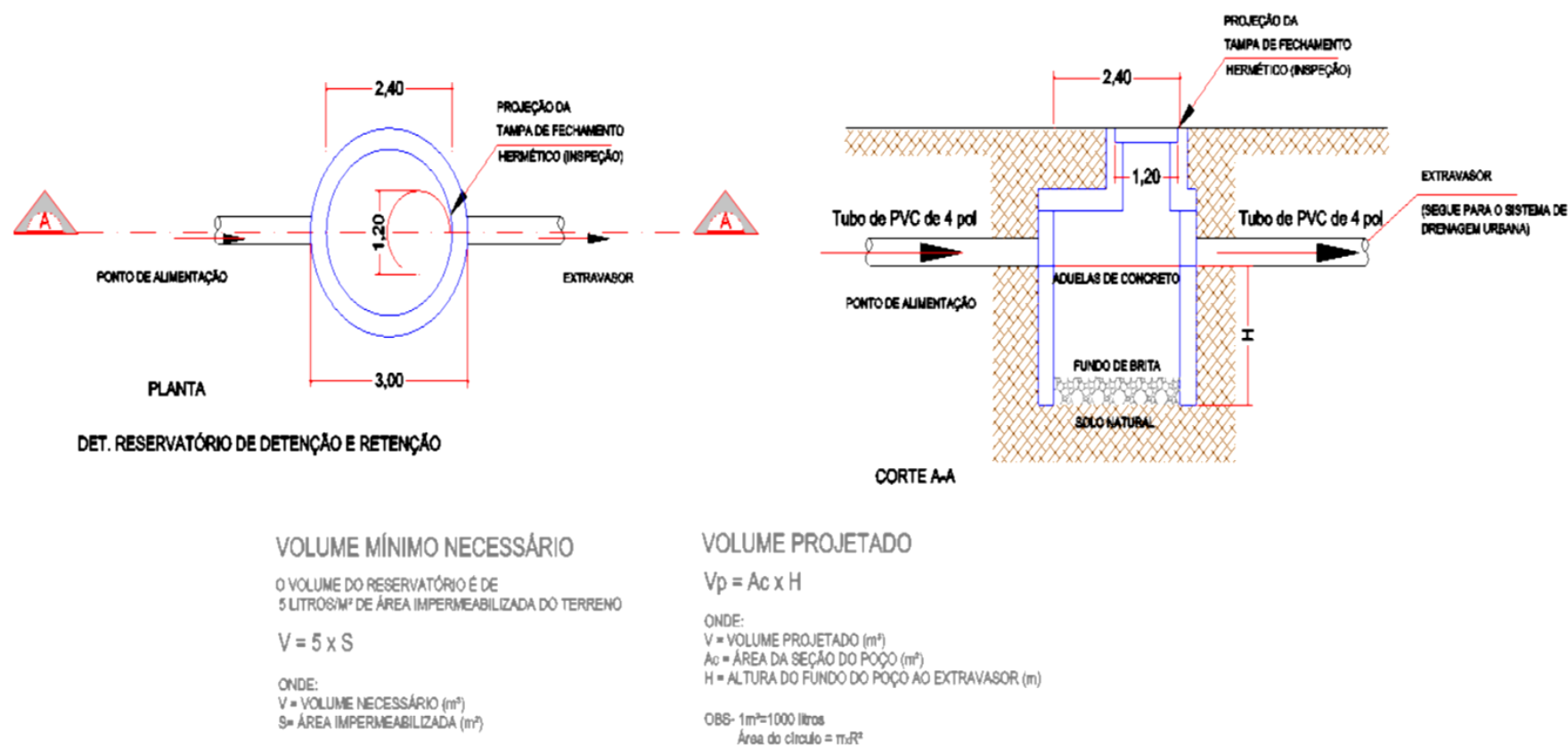


Figura 22: Modelo de reservatório de detenção, retenção ou infiltração

A Lei do IPTU Verde de Jaguariúna (LEI COMPLEMENTAR Nº 236, DE 16 DE OUTUBRO DE 2013 e alterações¹⁰), inclui incentivos para o controle de escoamento na fonte e define a forma de execução de alguns dos incentivos, conforme segue:

Art. 2º O benefício tributário disposto no artigo 1º consiste na redução do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) aos proprietários de imóveis residenciais e não-residenciais que adotarem as seguintes medidas:

I - Sistema de captação da água da chuva;

II - Sistema de reuso da água;

III - Sistema de aquecimento hidráulico solar;

IV - Calçada ecológica;

V - Permeabilidade do solo.

VI - Sistema de energia fotovoltaica; (Redação acrescida pela Lei Complementar nº 398/2023)

VII - construções com material sustentável; (Redação acrescida pela Lei Complementar nº 398/2023)

VIII - sistema de compostagem; (Redação acrescida pela Lei Complementar nº 398/2023)

IX - Telhado e/ou parede verde em pelo menos 10%. (Redação acrescida pela Lei Complementar nº 398/2023)

Art. 3º Para efeito desta lei complementar, considera-se:

I - Sistema de captação da água da chuva: aquele que capta água da chuva e armazena em reservatório para utilização no próprio imóvel;

II - Sistema de reuso da água: aquele utilizado após devido tratamento da água residual do próprio imóvel para atividades que não exijam que a mesma seja potável;

III - Sistema de aquecimento hidráulico solar: aquele que utiliza sistema de captação de energia solar térmica para aquecimento de água, com a finalidade de reduzir parcialmente o consumo de energia elétrica na residência;

IV - Calçada ecológica: passeios com faixa de serviço de 0,5m (espaço entre o passeio e a pista de rolamento onde deverão ficar os elementos de serviço, como lixeiras e árvores) revestidos com espécies gramíneas; e com faixa livre de 1,5m (espaço destinado à circulação de pedestres) com pavimentação contínua em material antiderrapante,

V - Permeabilidade do solo: área permeável de no mínimo 20% (vinte por cento) da área total do terreno, que permita a drenagem adequada das águas pluviais e ocasionais.

VI - Sistema de energia fotovoltaica: aquele que utiliza sistema de captação de energia solar por meio de células fotovoltaicas, montadas em um painel solar, com a finalidade de reduzir parcialmente o consumo de energia elétrica na residência, integrado ao sistema de energia

¹⁰ Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sp/j/jaguariuna/lei-complementar/2013/23/236/lei-complementar-n-236-2013-institui-o-iptu-verde-no-municipio-de-jaguariuna-e-da-outras-providencias>. Acesso: 10/03/2025

elétrica do imóvel; (Redação acrescida pela Lei Complementar nº 398/2023)

VII - Construções com material sustentável: utilização de materiais que atenuem os impactos ambientais, desde que esta característica sustentável seja comprovada mediante apresentação de selo ou certificado emitido por certificadora de notória reputação; (Redação acrescida pela Lei Complementar nº 398/2023)

VIII - Sistema de compostagem: possuir na residência sistema de compostagem (caseiro ou profissional) que transforma matéria orgânica encontrada no lixo doméstico em adubo orgânico e atenda as orientações técnicas básicas a serem definidas pela Secretaria de Meio Ambiente. (Redação acrescida pela Lei Complementar nº 398/2023)

IX - Telhado e/ou parede verde: são construções que utilizam uma técnica que busca aplicar solo e vegetação sobre estruturas de cobertura impermeável, em diversos tipos dessas coberturas e de edificações. (Redação acrescida pela Lei Complementar nº 398/2023)

Art. 4º O benefício tributário no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) para o caso das medidas dispostas no artigo 2º será concedido nas seguintes proporções:

I - 1% (um por cento) para as medidas descritas nos incisos I e II;

II - 2% (dois por cento) para a medida descrita no inciso III;

III - 3% (três por cento) para as medidas descritas nos incisos IV, V, VI, VII, VIII, IX. (Redação dada pela Lei Complementar nº 398/2023)

Parágrafo único. Os benefícios podem ser cumulativos, até a porcentagem máxima de 22% (vinte e dois por cento). (Redação dada pela Lei Complementar nº 398/2023)

Art. 5º O proprietário ou seu representante legal interessado em obter o benefício tributário deverá protocolar o pedido e sua justificativa no órgão competente, contendo a medida aplicada em sua edificação ou terreno, devidamente comprovada, através de qualquer dos seguintes critérios: plantas, croquis, projetos, laudos técnicos, relatórios fotográficos, notas fiscais ou outros documentos.

Destaca-se que alguns dos incentivos carecem de um maior detalhamento da forma de execução para o benefício, além disso o Art. 5º exige que o proprietário faça o detalhamento da medida de execução o que causa uma maior dificuldade na prática das medidas. Como diretriz, sugere-se que a Prefeitura tenha modelos de

execução das medidas a serem efetuadas e auxilie os interessados com informações técnicas para posterior fiscalização das medidas.

Outra diretriz, seria em relação aos novos parcelamentos do solo, os quais, quando localizados em locais críticos de inundações, fossem feitas exigências de mantimento da vazão pré e pós urbanização por meio de reservatórios de detenção.

Além disso, cabe à administração municipal, planejar o sistema de manejo de águas pluviais principal (macrodrenagem) e analisar a necessidade de implantação de medidas estruturais para o controle de volumes de cheia mais significativos. Tal medida deve ser feita no Plano de Macrodrenagem e do estudo de zonas inundáveis por período de retorno.

7.3. DIRETRIZES PARA O TRATAMENTO DE FUNDOS DE VALE

O “tratamento” das áreas de fundo de vale deve ser visto como o estabelecimento de serviços, manutenções ou ainda preservação e manejo do ecossistema existente nessas áreas de modo a inseri-la no ambiente urbano, entretanto, o que se vê na prática é o abandono destas áreas em virtude da situação de degradação e poluição em que se encontram.

A importância do tratamento de fundo de vale cria uma oportunidade para a valorização da presença da água, através da criação de espaços de lazer integradas a medidas de redução de impactos de inundações, contribuindo para a preservação dos ecossistemas aquáticos no meio urbano. Podem ser listadas como medidas para tratamento de fundo de vale:

- Remoção e reassentamento de famílias que moram em áreas ribeirinhas irregularmente e desapropriação de áreas e imóveis particulares em áreas sujeitas à inundação;
- Limpeza dos cursos d’água e fundos de vale;
- Recuperação e revitalização de áreas ribeiras e das matas ciliares ao longo de cursos d’água naturais;
- Na impossibilidade da recuperação das matas ciliares, adotar adequados materiais de revestimento e estabilização de leito e margens, reduzindo os processos erosivos de modo a influenciar o mínimo possível no regime hidráulico e hidrológico original;

- Identificação de áreas de restrição de ocupação em fundos de vale, com vistas à proteção de ecossistemas, redução dos riscos causados por inundações;
- Construção de bacias de retenção integradas ao projeto urbanístico, por meio da criação de áreas de lazer e uso social, tais como praças e parques lineares, recuperado o valor social, natural e econômico;
- Desenvolvimento de instrumentos legais para regulamentação de soluções em drenagem pluvial

7.3.1. REGULAMENTAÇÃO E GESTÃO DAS ÁREAS DE VÁRZEAS

As áreas de várzea ao longo dos cursos d'água são locais de inundação natural, que possuem a função de acomodar volumes excedentes ao canal principal durante eventos de cheia. Estas áreas geralmente possuem solos frágeis e, devido aos riscos elevados de inundação, não despertam grande interesse do mercado imobiliário, assim, são comumente ocupados por populações de baixa renda ou utilizados como depósito irregular de resíduos sólidos e entulhos.

No município de Jaguariúna, a gestão das áreas de várzea possui os seguintes objetivos:

- Adotar uma regulamentação eficiente;
- Aprimorar as práticas locais de uso do solo e ocupação de áreas sujeitas à inundação;
- Oferecer um programa equilibrado de medidas para reduzir as perdas causadas pelas inundações;
- Reduzir a dependência de auxílios locais e federais durante situações de emergência;
- Minimizar os impactos negativos da qualidade da água;
- Fomentar a criação e/ou preservação de áreas verdes com os devidos benefícios ecológicos em áreas urbanas.

Visando à implementação de uma regulamentação mais eficiente no âmbito municipal, sugere-se que haja uma legislação que incorpore zoneamento de áreas inundáveis.

Para o desenvolvimento da carta de zoneamento de áreas inundáveis podem ser utilizadas faixas de risco de inundação de acordo com a intensidade da

chuva e seu tempo de recorrência, conforme Tucci & Bertoni (2003). As faixas podem ser utilizadas como alerta e auxiliam na regulamentação da ocupação das áreas ribeirinhas:

- Zona de passagem da enchente (faixa 1) - Área atingida por inundações com período de recorrência de até 10 anos, funciona hidraulicamente, permitindo a passagem da enchente. Uma edificação nessa região reduz a área de escoamento, elevando os níveis d'água à montante, sendo recomendável medidas que melhorem o escoamento da água.
- Zona com restrições (faixa 2): Área atingida por inundações com períodos de recorrência entre 10 e 100 anos, inclui a área restante da superfície inundável cuja utilização deve ser regulamentada, pois esta zona fica inundada, mas devido às pequenas profundidades e baixas velocidades, não contribuem muito para a drenagem da inundação.
- Zona de baixo risco (faixa 3): onde há pequena probabilidade de ocorrerem inundações, sendo atingida em anos excepcionais, por pequenas lâminas d'água e de baixas velocidades, não necessitando, portanto, de regulamentação.

A Figura 23 mostra um esquema das faixas de inundação.

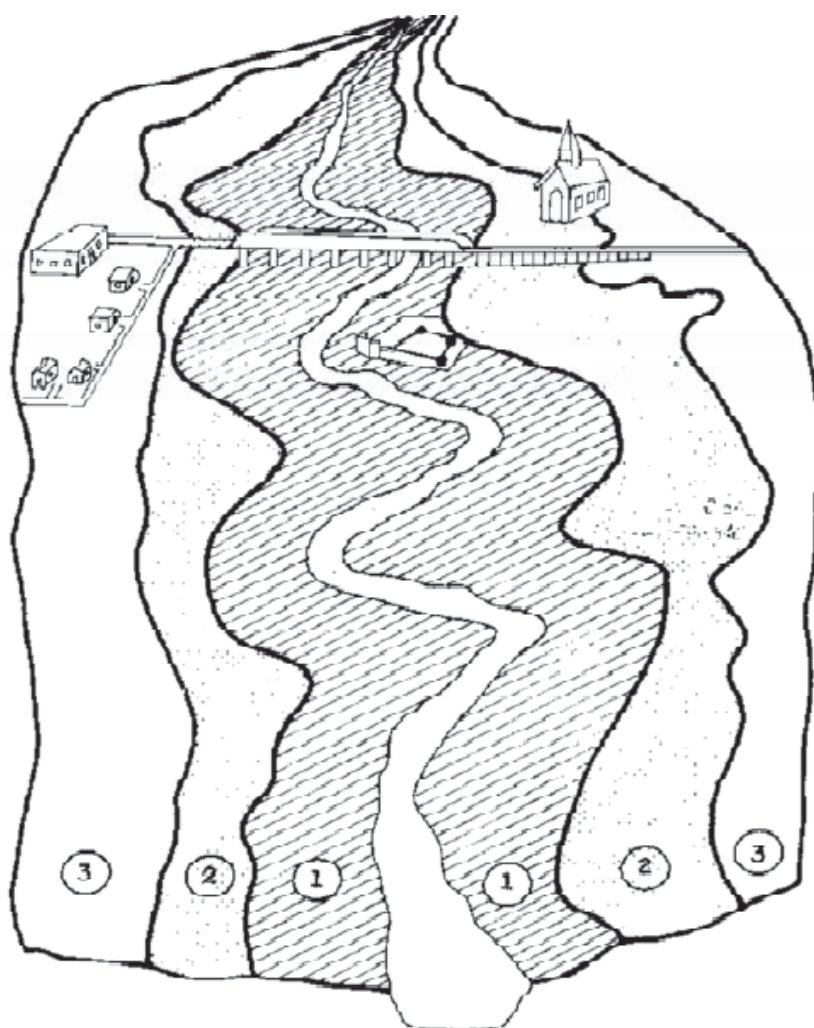


Figura 23: Zoneamento das áreas inundáveis

Fonte: Brasil (2006)

A Lei do IPTU verde também atua na gestão das áreas de várzeas, conforme supramencionado. Além disso, o município elaborou em 2024, o Plano Municipal de Conservação do Solo e Água no Meio Rural e traz como o instrumento de Plano Diretor de Recomposição Florestal que atua diretamente na gestão das áreas de várzeas, assim como o Programa Bacias Jaguariúna.

O PLANO DIRETOR DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL propõe áreas prioritárias para o plantio de mudas, conforme demonstrado na figura a seguir.

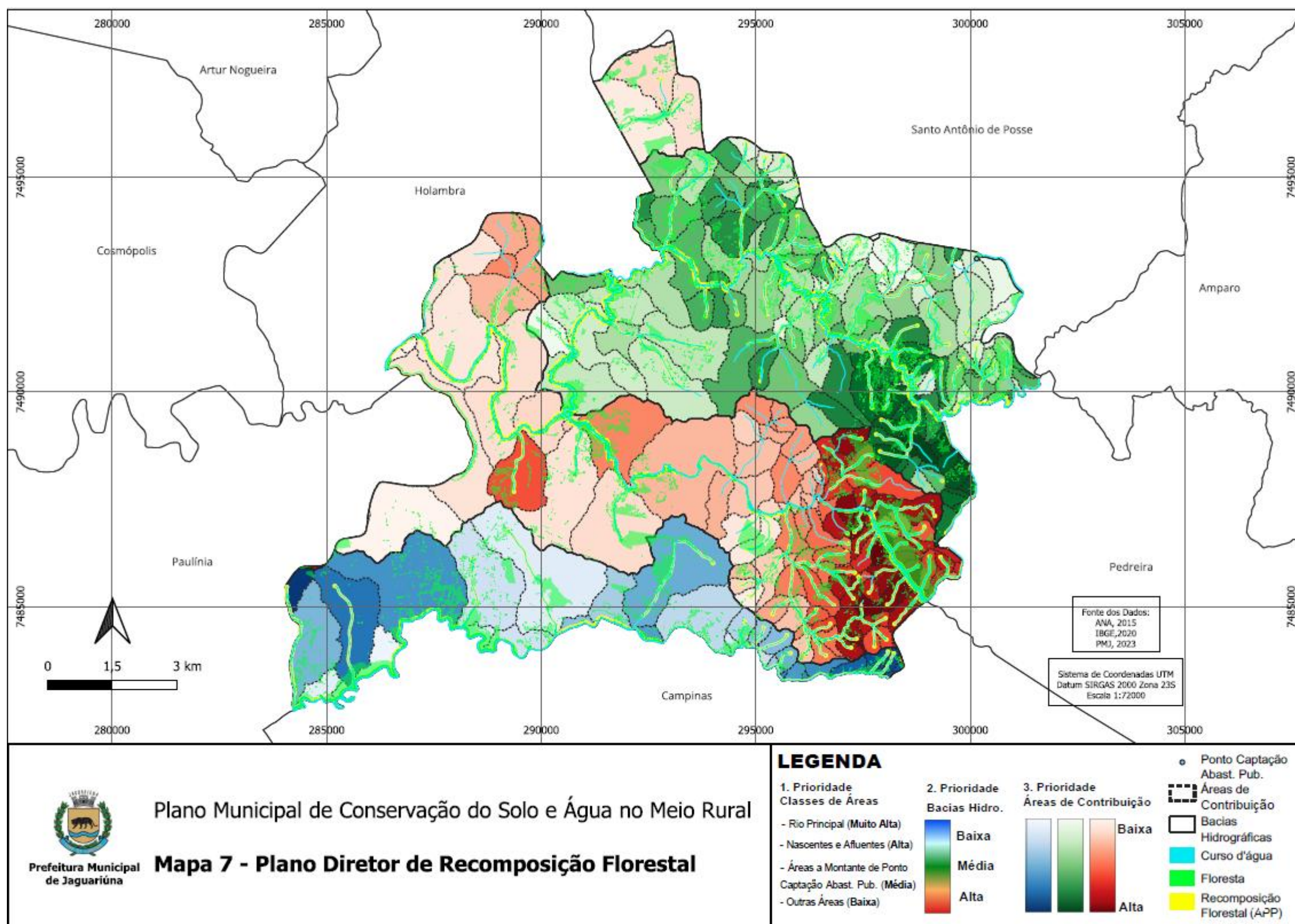


Figura 24: Áreas prioritárias para recomposição florestal em Jaguaríuna
 Fonte: Plano Municipal de Conservação do Solo e da Água no Meio Rural (2024)

Para esta recomposição o Plano quantificou a necessidade de plantio conforme Quadro 100.

Quadro 100: Quantidades de mudas necessárias para a Recomposição Florestal nas Bacias Hidrográficas (espaçamento de 3m x 2m)

	Quantidade de mudas por Bacia Hidrográfica			Total
	Atibaia	Jaguari	Camanducaia	
Recomposição Florestal de Áreas de Preservação Permanente do Rio Principal	38.333	48.333	161.666	248.332
Recomposição Florestal de Áreas de Preservação Permanente dos Afluentes e Nascentes	171.666	500.000	536.666	1.146.665
Recomposição Florestal de Áreas de contribuição a montante de Ponto de captação de água para abastecimento Público	-	413.333	88.333	501.666
Total	188.333	1.119.999	708.332	1.806.330

Fonte: Plano Municipal de Conservação do Solo e da Água no Meio Rural (2024)

Para a execução do Plano Diretor de Recomposição Florestal foi feita a Portaria nº 1291/2024 (Figura 25).



Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13910-027 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856
Jaguariúna- SP

PORTARIA Nº 1.291, de 2024.

Designa responsável pela
coordenação da execução do Plano
Diretor para Recomposição Florestal -
PDRF.

ADRIANA TESTA TEIXEIRA PIRES, respondendo interinamente pela Secretaria de Governo do Município de Jaguariúna, Estado de São Paulo etc., no uso de suas atribuições legais, e com apoio no Protocolo sob nº 16.316/2024,

RESOLVE:

Designar ALINE GRANGHELLI CATÃO, Diretora do Departamento de Agropecuária e Meio Ambiente, matrícula nº 4.764, CPF/MF nº 369.154.148-86, R.G. nº 40.275.107-3 SSP/SP responsável pela coordenação da execução do Plano Diretor para Recomposição Florestal visando à conservação da Água nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, pela Prefeitura Municipal de Jaguariúna-SP.

Prefeitura do Município de Jaguariúna, aos 30 de agosto de 2024.



ADRIANA TESTA
TEIXEIRA
PIRES:10261482866
Assinado de forma digital por
ADRIANA TESTA TEIXEIRA
PIRES:10261482866
Dados: 2024.08.30 14:50:49
-03'00'

ADRIANA TESTA TEIXEIRA PIRES
Resp. Interinamente pela Secretaria de
Governo

Publicada no Departamento de Expediente e Registro da Secretaria de Governo,
na data supra.

CARLA FERRARETO CICONELLO
GONCALVES:32583956833
Assinado de forma digital por CARLA
FERRARETO CICONELLO
GONCALVES:32583956833
Dados: 2024.08.30 14:07:13 -03'00'

CARLA FERRARETO CICONELLO GONÇALVES
Respondendo interinamente pelo Dep. de Expediente e Registro

Figura 25: Portaria nº 1291/2024
Fonte: Prefeitura Municipal de Jaguariúna

O Programa Bacias Jaguariúna, prevê Pagamentos por Serviços Ambientais aos proprietários rurais, como forma de incentivo à adoção de práticas conservacionistas em suas propriedades. Ou seja, os proprietários rurais que ajudam a conservar o meio ambiente pelo uso de técnicas de conservação do solo, recuperação de Áreas de Preservação Permanente e manutenção das florestas

existentes, podem receber recursos financeiros por meio do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

Assim, o Programa Bacias Jaguariúna promove o estímulo à recuperação e conservação de áreas importantes para a manutenção da qualidade e da quantidade de água - como margens de rios, nascentes e encostas íngremes. Quando essas áreas são devidamente protegidas, permitem que a Natureza gere benefícios para a população de toda uma região, os chamados serviços ambientais. Por isso, o programa reconhece o esforço de conservação de proprietários rurais do município, e promove o pagamento pelos serviços ambientais gerados nessas propriedades.

7.3.2. PARQUES LINEARES

Para o município de Jaguariúna, prevê-se a implantação de medidas que proporcionam a recuperação da qualidade da água, renaturalizando os cursos d'água e a criação de espaços públicos de lazer e preservação junto às áreas de várzea. A principal medida empregada nesta situação se trata da implantação de parques lineares ou parques fluviais, junto à adequação do sistema de coleta de efluentes, evitando o seu despejo nos cursos d'água.

Este tipo de parque pode dispor dos seguintes elementos:

- Campos de futebol e quadras poliesportivas;
- Playgrounds;
- Pistas de skate;
- Equipamentos de ginástica;
- Pistas de caminhada/corrída, ciclovias;
- Bosques com espécies nativas;
- Ecopontos para a coleta de materiais recicláveis;
- Espaços para o incentivo às manifestações culturais, tais como as artes cênicas e a música;
- Percursos culturais com roteiros explicativos e informações sobre a fauna e a flora;
- Espaços para a realização de atividades de educação ambiental.

A manutenção das condições naturais e/ou implantação de parques lineares juntos aos cursos d'água, como forma de tratamento do fundo de vale,

contribui para a formação de um sistema de parques e corredores integrados, facilitando o acesso a equipamentos esportivos e recreativos.

O município de Jaguariúna já possui diversos parques municipais podendo-se destacar: Parque dos Lagos, Parque Luiz Barbosa, Parque Santa Maria, Parque Serra Dourada, Parque Benedito Bergamasco, Parque Maria Stella Bianco Torres, Parque José Theodoro de Lima, Parque Américo Tonietti. Estes parques exercem um importante papel na melhoria das condições sociais e ambientais na área urbana do município.

7.3.3. PRINCIPAIS AVENIDAS SANITÁRIAS, COM ESPECIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO ADOTADA PARA O TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE

Os parques lineares em avenidas sanitárias se trata de contraponto à antiga cultura de utilizar medidas estruturais tais como canalizar e córregos, que por sua vez tornam-se subdimensionados com a evolução dos núcleos urbanos e crescimento das áreas impermeabilizadas.

As avenidas sanitárias bem planejadas podem se tornar uma ferramenta muito eficiente na separação das águas pluviais dos corpos hídricos, possibilitando um pré-tratamento (remoção de sólidos grosseiros) das águas pluviais antes do lançamento nos corpos receptores.

A manutenção e limpeza, tanto das avenidas sanitárias, como dos fundos de vale, reduzem a possibilidade de geração de vetores, poluição das margens dos corpos hídricos e facilita o escoamento das águas pluviais (macro drenagem). Sendo assim, o mapeamento destas localidades se faz importante para auxiliar nas ações com características preventivas e para identificar os locais onde estão os principais trechos de escoamento das microbacias urbanas.

Além dos Parques já existentes em Jaguariúna, foi proposto no PMSB (2020) a implantação de dois parques lineares: Parque Linear do Rio Jaguari e Parque Linear do Rio Camanducaia. Pode-se averiguar um Parque Linear no Rio Jaguari, em que está cercado, com infraestrutura de calçada e quiosque adjacente ao proposto em projeto e ainda não executado, como pode-se verificar nas figuras a seguir.



Figura 26: Parque linear do Rio Jaguari existente até o momento
Fonte: Google Earth - imagem de 14/03/2024



Figura 27: Parque linear do Rio Jaguari
 Fonte: Felco Faleiros – fotografia tirada em 11/10/2024



Figura 28: Parque linear próximo à ponte da Maria Fumaça
 Fonte: Google Street – imagem de outubro de 2024



Figura 29: Parque linear placa informativa de travessia de animais silvestres
 Fonte: Google Street - imagem de outubro de 2024



Figura 30: Quiosque
 Fonte: Google Street - imagem de outubro de 2024

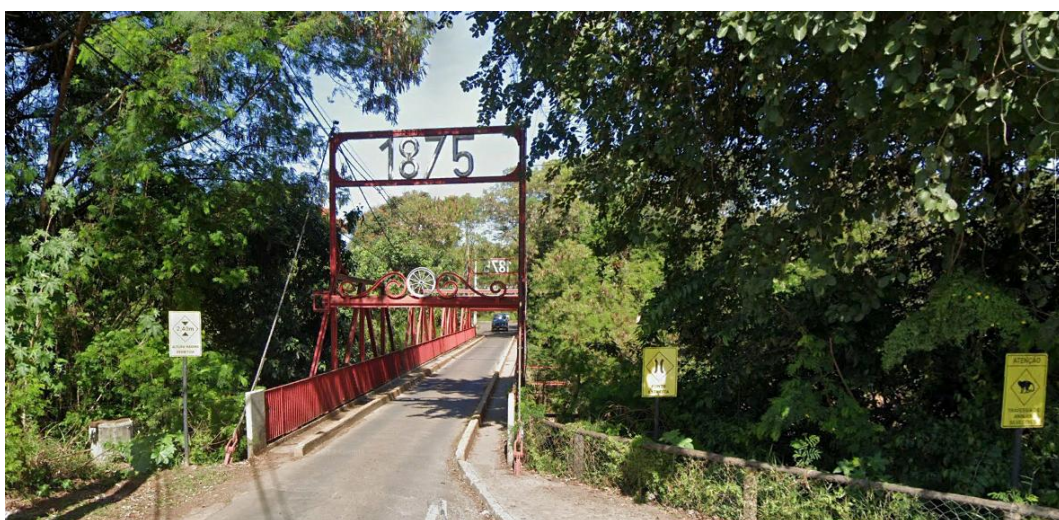


Figura 31: Ponte de 1875 na Rua José Dias
 Fonte: Google Street - imagem de maio de 2023

Há um projeto de continuidade do Parque Linear do Rio Jaguari (Figura 32), entretanto este ainda não foi executado.

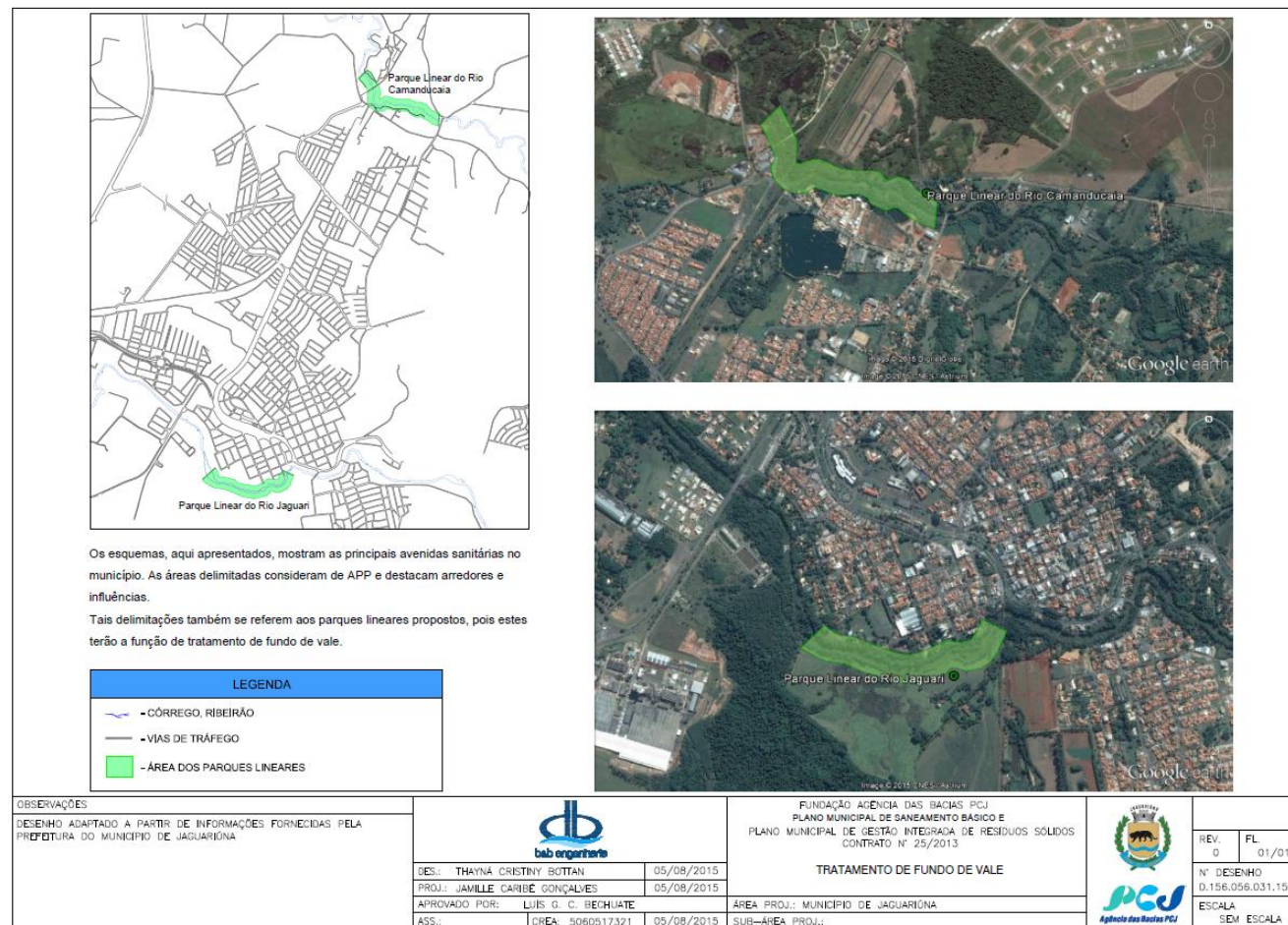


Figura 32: Projetos de Parques lineares para Jaguariúna
 Fonte: Contrato nº 25/2013

O Parque linear do Rio Camanducaia não foi executado, entretanto pode-se verificar a preservação da vegetação ciliar neste trecho, conforme demonstrado nas figuras a seguir.



Figura 33: Localização do Parque linear do rio Camanducaia
Fonte: Google Earth - imagem de 14/03/2024



Figura 34: APP do Rio Camanducaia no local do Parque Linear
Fonte: Google Earth - imagem de 14/03/2024



Figura 35: APP na ponte da rua Maranhão – início do Parque linear

Fonte: Google Street setembro/2023



Figura 36: APP na Secretaria de Obras

Fonte: Google Street setembro/2023

7.4. ELABORAR PROPOSTA DE MEDIDAS MITIGADORAS PARA OS PRINCIPAIS IMPACTOS IDENTIFICADOS

7.4.1. MEDIDAS DE CONTROLE PARA REDUZIR O ASSOREAMENTO DE CURSOS D'ÁGUA E DE BACIAS DE DETENÇÃO

O desassoreamento de córregos é o processo de remoção de material de sedimentação que fica dentro do curso d'água. Esse material é composto por vários elementos: areia, argila, pedrisco e lixo de toda espécie, este processo é feito por escavação do leito do rio. Para prevenção de processos erosivos e diminuição dos assoreamentos podem ser feitas escadas hidráulicas tanto nos reservatórios como no lançamento do caudal nos rios, para dissipação da energia da água.

Para melhor eficiência dos sistemas de drenagem, devem ser realizadas manutenções frequentes dos equipamentos de drenagem como:

- limpeza de bocas-de-lobo;
- limpeza de galerias;
- limpeza de reservatórios de retenção;
- desassoreamento de córregos.

Para isto deve-se tornar uma prática permanente as varrições das ruas e o hidrojateamento das redes. Para os reservatórios de retenção devem ser realizados os seguintes procedimentos de manutenção:

- Os sedimentos devem ser retirados quando atingir aproximadamente 1/3 da profundidade do projeto;
- Os papéis, lixos e outros, devem ser removidos a cada seis meses, ou antes;
- A vegetação deve ser removida duas vezes por ano;
- Deve ser feita inspeção visual após chuva maior que 25mm em 24h.
- É recomendável uma inspeção anual completa;
- Quando o nível do reservatório não abaixar em mais de 72h, significa que há entupimento e o reservatório total deverá ser esvaziado.

O cadastro das bocas-de-lobo também deve ser feito para análise de eficiência perante a sua forma, averiguando a depressão destas e o funcionamento perante o escoamento das águas superficiais e subterrâneas.

No meio rural, o Plano Municipal de Conservação do Solo e Água (2024) traz ações de Terraceamento, Recuperação de Voçorocas a serem realizadas prioritariamente em áreas de vulnerabilidade muito alta a média do Mapa de Vulnerabilidade à Erosão Hídrica (Figura 37). A Figura 38 traz a espacialização das ações prioritárias para conservação do solo e da água.

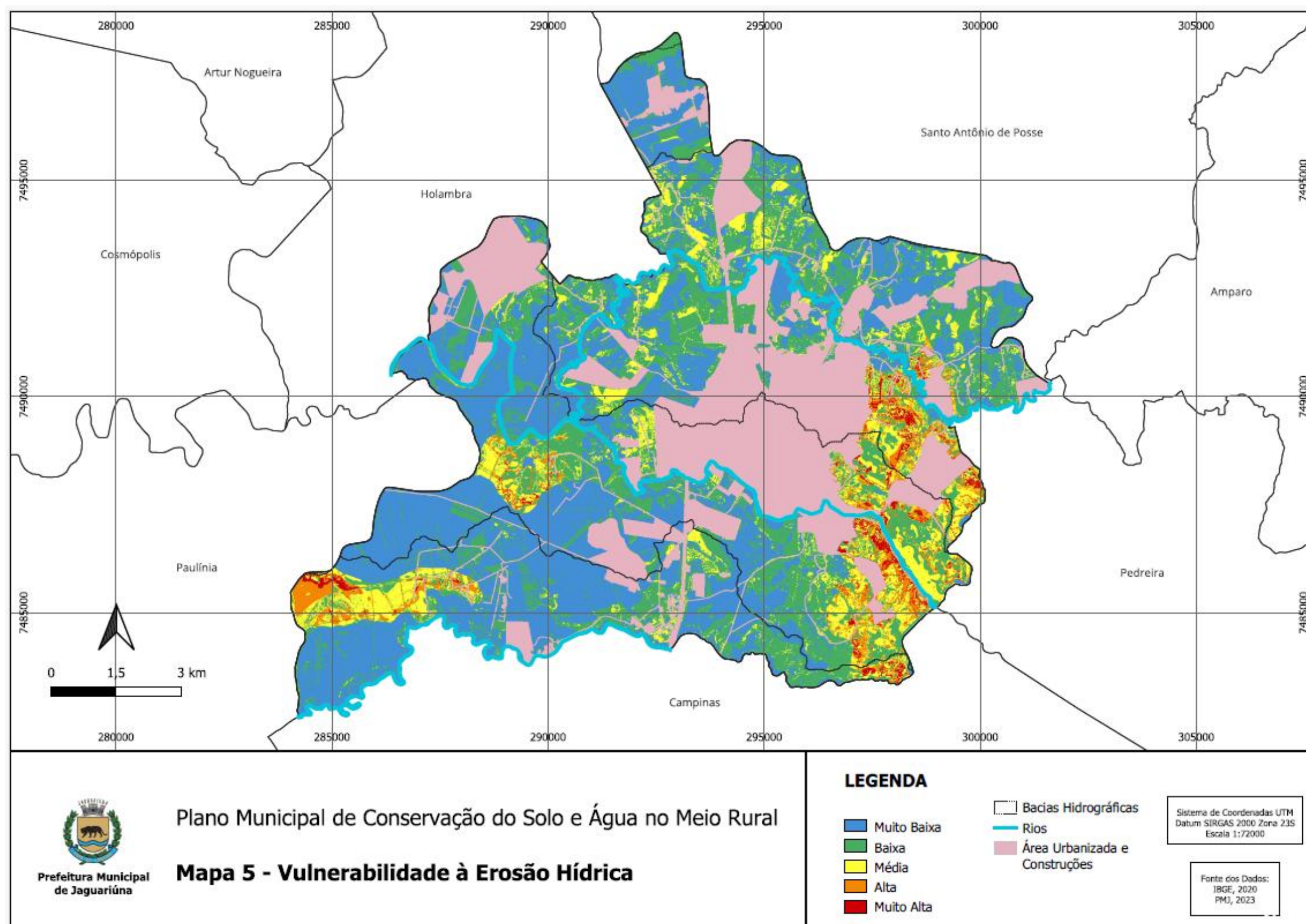


Figura 37: Mapa de vulnerabilidade à erosão hídrica em Jaguariúna
Fonte: Plano Municipal de Conservação do Solo e da Água no Meio Rural (2024)

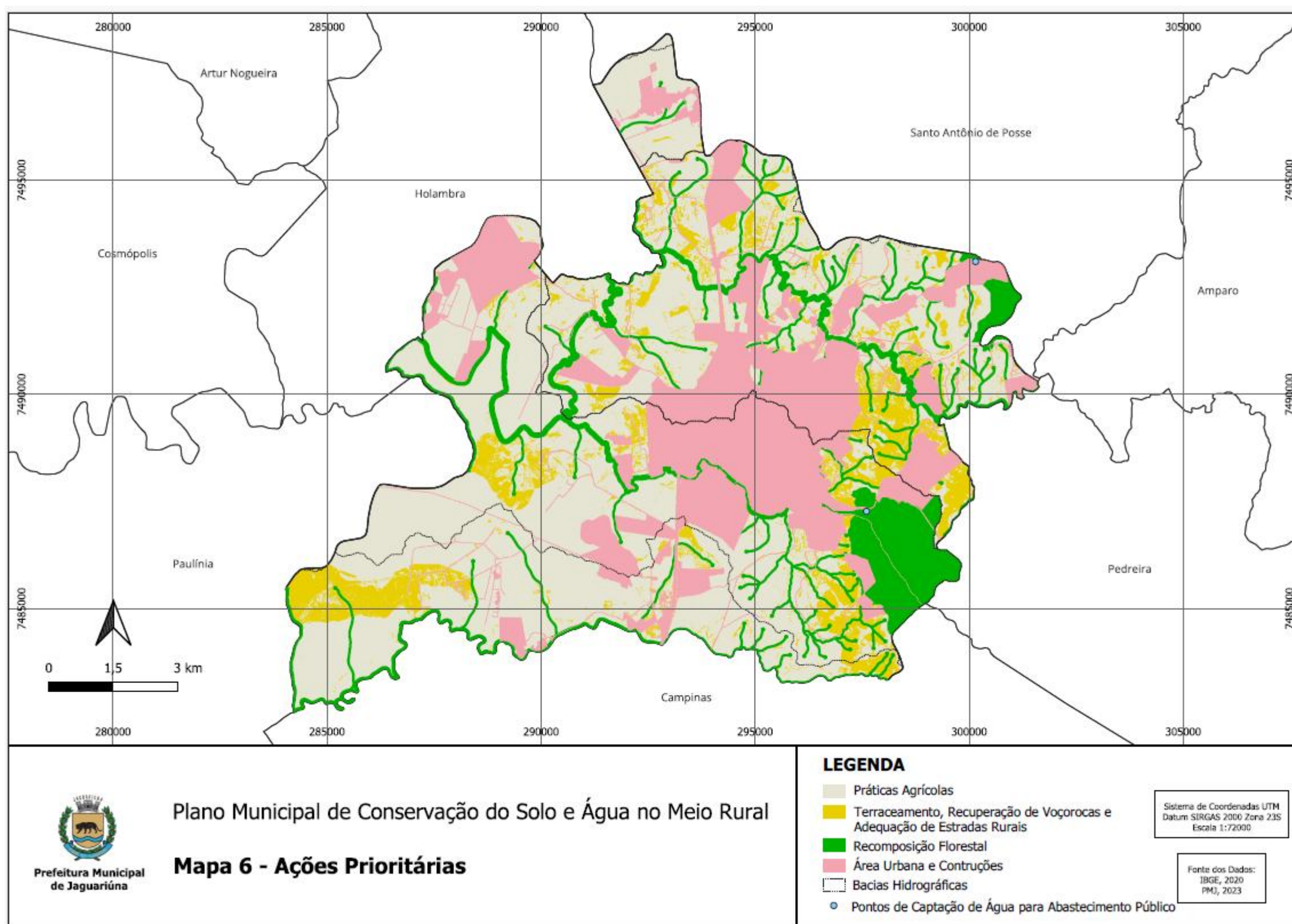


Figura 38: Ações prioritárias do Plano Municipal de Conservação do Solo e da Água no Meio Rural em Jaguariúna
Fonte: Plano Municipal de Conservação do Solo e da Água no Meio Rural (2024)

Quadro 101: Proposição de ações para a conservação do solo e água no Município de Jaguariúna

Ações Propostas	
Recomposição Florestal	Criação de Banco de Dados com informações das áreas de recomposição florestal presentes no Plano Diretor de Recomposição Florestal contido no Plano Municipal de Conservação do Solo e Água no Meio Rural do Município de Jaguariúna.
	Criação de Banco de Dados com o cadastro de Propriedades Rurais em áreas de APP, áreas a montante de ponto de captação para abastecimento público e demais áreas em que os Proprietários Rurais aceitem a Recomposição Florestal que será realizada pelo Poder Público ou por outras entidades e instituições em parcerias e/ou convênios ou pelo mecanismo de intermediação para a compensação ambiental de terceiros.
	Incentivos econômicos para os Proprietários Rurais executarem ou aceitarem a realização das ações de Recomposição Florestal em suas Propriedades.
	Apoio, instrução, oferta de materiais e técnicos para os Proprietários Rurais executarem o Programa de Regularização Ambiental (PRA).
Terraceamento	Educação, informação e conscientização dos Produtores Rurais sobre a realização do terraceamento.
	Apoio, instrução, oferta de materiais e técnicos para a execução do terraceamento nas Propriedades Rurais.
	Incentivos econômicos para a execução do terraceamento nas Propriedades Rurais
Adequação de estradas rurais	Execução de obras para a diminuição da desagregação do solo das estradas e a adequação da drenagem da água por meio de barraginhas e canaletas.
Identificação e recuperação de voçorocas	Cadastro de Propriedades Rurais com a localização das voçorocas.
	Apoio, instrução, oferta de materiais e técnicos para a execução da recuperação de voçorocas nas Propriedades Rurais
	Incentivos econômicos para a execução da recuperação de voçorocas nas Propriedades Rurais.
Sistema de Plantio Direto	Educação, informação e conscientização dos Produtores Rurais sobre a importância da realização do Sistema de Plantio Direto.
Sistema de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta	Educação, informação e conscientização dos Produtores Rurais sobre a realização do Sistema de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta.
Agricultura Orgânica	Educação, informação e conscientização dos Produtores Rurais sobre a realização da Agricultura Orgânica.
Saneamento Rural	Realização e execução do Plano Municipal de Saneamento Rural.
	Oferta de apoio, instrução, materiais e técnicos para a execução do saneamento em Propriedades Rurais.

Fonte: Plano Municipal de Conservação do Solo e da Água no Meio Rural (2024)

7.4.2. MEDIDAS DE CONTROLE PARA REDUZIR A POLUIÇÃO DIFUSA

No município de Jaguariúna, para viabilizar a melhoria da qualidade das águas urbanas, os sistemas de manejo de águas pluviais devem seguir as seguintes diretrizes:

- Eliminar as ligações clandestinas de esgoto in natura dos sistemas de drenagem, bem como as ligações clandestinas de drenagem da rede pública de coleta e afastamento de esgoto;
- Executar a implantação dos novos sistemas de drenagem simultaneamente com a implantação de novos sistemas de abastecimento de água e de coleta de esgotos, quando inexistente;
- Realizar a manutenção contínua dos sistemas de drenagem, compreendendo a remoção de resíduos e o desassoreamento;
- Fiscalizar a disposição de resíduos sólidos nos sistemas de drenagem e aprimorar continuamente gestão dos serviços de coleta e tratamento;
- Incentivar a implantação de dispositivos de controle na fonte, que também atuam no controle da poluição difusa. Os dispositivos podem ser canais vegetados, biorretenções, pavimentos permeáveis, bacias de retenção e alagados (wetlands);
- Promover a educação ambiental, visando à conscientização da população sobre a importância do controle da poluição para a melhoria da qualidade das águas.

7.4.3. MEDIDAS DE CONTROLE PARA REDUZIR O LANÇAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS CORPOS D'ÁGUA

A presença de resíduos sólidos urbanos nos sistemas de manejo de águas pluviais acarreta na redução da capacidade hidráulica de escoamento e da vida útil dos seus componentes, e, conseqüentemente, no aumento da frequência de limpeza e dos custos de manutenção, assim como na degradação da qualidade da água, ambiental e da saúde pública

De forma prática, a maneira mais eficaz para minimização deste problema está relacionada a um conjunto de ações composto pelo aumento da eficiência da prestação dos serviços de coleta, pela fiscalização de áreas de despejo irregular de

resíduos, pela conscientização da população e pela penalização dos responsáveis por este tipo de poluição.

Inserido no gerenciamento dos sistemas de manejo de águas pluviais, a presença de resíduos sólidos nesses sistemas pode ser reduzida por meio das seguintes ações:

- Manutenção contínua dos sistemas de manejo de águas pluviais;
- Programa de Educação Ambiental.

A conscientização da população sobre: os efeitos negativos da impermeabilização do solo urbano; o descarte de resíduos em locais impróprios; recuperação das Áreas de Preservação Permanente; a relação do escoamento superficial com a ocorrência de processos erosivos e de assoreamentos; formas alternativas para detenção do escoamento superficial; alternativas de parques urbanos lineares, entre outras iniciativas, representam esforços que certamente irão produzir bons resultados a médio e longo prazo.

7.4.4. MEDIDAS DE CONTROLE PARA COMBATE AOS PROBLEMAS DE MANUTENÇÃO E FISCALIZAÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A partir da capacitação dos agentes municipais designados para gerir o sistema de drenagem urbana é possível promover:

- a manutenção dos dados cadastrais atualizados;
- a manutenção de um serviço de monitoramento hidrológico e de qualidade da água (quando for o caso);
- a manutenção de um sistema de modelagem atualizado para previsão e priorização das ações previamente estabelecidas no Plano Municipal de Saneamento e Plano Municipal de Macrodrenagem;
- a autonomia do órgão gestor para deliberar acerca das medidas a serem implementadas, dentre outras.

O programa de treinamento recomendado contempla os seguintes tópicos:

- Introdução;
- Ciclo hidrológico e exploração de dados hidrológicos;
- Redes de monitoramento;
- Tratamento de dados e análise de incertezas;
- Chuvas Intensas;

- Vazões de projeto;
- Micro e macrodrenagem;
- Sistemas de Drenagem Urbana:
- Planejamento e concepção de sistemas de drenagem urbana;
- Conceito de técnicas compensatórias;
- Sistemas de Drenagem Urbana e Impactos da Urbanização:
- Processos erosivos em áreas urbanas, transporte e deposição de sedimentos, assoreamento;
- Alternativas para o tratamento de fundos de vale e a implementação de usos múltiplos de áreas inundáveis: parques lineares;
- Medidas mitigadoras na bacia e nos fundos de vale: controle de escoamentos, controle de erosão, proteção de leito e margens;
- Manutenção dos sistemas de drenagem: preventiva e corretiva;
- Aspectos legais e instrumentos legais auxiliares no gerenciamento dos recursos hídricos relacionados à drenagem urbana.

Os treinamentos podem ser realizados tanto exclusivamente para os técnicos da Prefeitura Municipal de Jaguariúna, como os mesmos podem participar de cursos de capacitação disponíveis, desde que os mesmos tenham em sua ementa os tópicos de interesse.

É importante ainda que a Prefeitura Municipal promova e/ou participe do desenvolvimento de programas de capacitação e de educação ambiental continuada que envolva: arquitetos e engenheiros que projetam obras públicas, gestores urbanos e a população em geral.

7.5. METAS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS PROPOSTAS AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

7.5.1. PROCESSO DE URBANIZAÇÃO

O processo de urbanização, ao substituir a vegetação por infraestruturas, vias e pavimentos, tende a aumentar a impermeabilização do solo. Esse processo reduz a capacidade de infiltração da água da chuva, resultando em menor recarga dos aquíferos. A impermeabilização é um dos principais responsáveis por alterar o comportamento do ciclo hidrológico, pois menos água infiltra no solo e mais água é acumulada na superfície, contribuindo para o aumento do escoamento superficial.

Segundo SINISA (2023), no Brasil 78,2% das vias públicas presentes na área urbana são pavimentadas parcela de vias públicas pavimentadas na área urbana (IAP0001), 83,1% na região sudeste e 53,16% em Jaguariúna.

O Estudo de alternativas e de concepção para ao sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto do município de Jaguariúna (contrato nº 92/2023) fez um levantamento dos empreendimentos com protocolo, em diretrizes, pré-aprovados e aprovados no município e neste pode-se constatar uma previsão de aumento de 120% das unidades habitacionais no município, sendo que conforme o Censo 2022 foram recenseados 23.793 domicílios em Jaguariúna e o Quadro 3, na página 22, aponta uma demanda de crescimento por empreendimentos imobiliários de 28.458 unidades habitacionais.

Jaguariúna não possui um cadastro das infraestruturas com suas capacidades, uma modelagem hidráulico-hidrológico e o zoneamento de áreas inundáveis por período de retorno. Há uma baixa extensão de vias públicas urbanas com redes de águas pluviais subterrâneas, apesar de Jaguariúna exigir na Lei de Parcelamento do Solo a rede de escoamento de águas pluviais para loteamentos na zona urbana e de expansão urbana.

O município conseguiu recurso do FEHIDRO para elaboração do Plano Diretor de Micro drenagem e Macrodrenagem do município de Jaguariúna (Contrato FEHIDRO 466/2023), em que prevê o zoneamento das áreas inundáveis e a modelagem hidráulico-hidrológica dos cursos d'água no município, entretanto este recurso foi cancelado

Em virtude desta situação tem-se como meta: “Suprir o município com instrumentos de planejamento e gestão para a Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas ao longo do horizonte de planejamento em prevenção ao crescimento desordenado e desconhecimento do sistema de drenagem”.

O PMSB (2020) utiliza como indicador de grau de impermeabilização o IU₁: Taxa de incremento de vazões no cenário anterior à urbanização, o valor do indicador deve ser mantido igual ou menor do que 1 ou 100%.

$$IU_1 = \frac{\text{vazão máxima posterior à urbanização}}{\text{vazão máxima anterior à urbanização}} (\%)$$

Tal indicador seria relevante para a implementação de novos parcelamentos do solo, podendo solicitar que nas sub-bacias com áreas de risco, os novos parcelamentos não alterem a vazão pré urbanização da pós urbanização, por

meio de medidas de dispositivos de retenção de água na fonte. No entanto, no PMSB (2020) não há uma especificação da área a ser utilizada a este indicador, podendo ser uma bacia ou sub-bacias e nem ações ou metas com este propósito.

7.5.2. INFRAESTRUTURA

A condução das águas pluviais é feita ao longo das vias e das sarjetas até os pontos de captação ou deságue. A água pluvial captada é encaminhada para condutos, de diferentes configurações, superficiais ou subterrâneos, que conduzem a água até os pontos finais de deságue – lagos, rios, oceanos, entre outros. Ao longo das redes subterrâneas de drenagem devem ser instalados poços de visita (PVs), que são câmaras que permitem a sua inspeção e a manutenção. Segundo SINISA (2023), no Brasil 33,5% das vias públicas presentes na área urbana possuem redes de águas pluviais subterrâneas parcela de vias públicas na área urbana com redes de águas pluviais subterrâneas (IAP0002), 34,4% na região Sudeste e 2,64% em Jaguariúna.

Em função do processo de urbanização supracitado, da Lei de Parcelamento do Solo exigindo infraestrutura de drenagem e do relevo de Jaguariúna, tem-se como meta a ampliação e adequação gradativa da parcela de vias públicas com redes de águas pluviais subterrâneas na área urbana (Quadro 102).

Quadro 102: Ampliação e adequação gradativa da parcela de vias públicas com redes de águas pluviais subterrâneas na área urbana

Ano	Ampliação e adequação gradativa da parcela de vias públicas com redes de águas pluviais subterrâneas na área urbana (%)
2026	5,50
2027	7,00
2028	8,50
2029	10,00
2030	11,50
2031	13,00
2032	14,50
2033	16,00
2034	17,50
2035	19,00
2036	20,50
2037	22,00
2038	23,50
2039	25,00
2040	26,50
2041	28,00
2042	29,50

Ano	Ampliação e adequação gradativa da parcela de vias públicas com redes de águas pluviais subterrâneas na área urbana (%)
2043	31,00
2044	32,50
2045	34,00
2046	35,50

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Para melhor eficiência e eficácia dos dispositivos de micro e macrodrenagem tem-se como meta: “*Manter bom funcionamento hidráulico do sistema de Micro drenagem e Macrodrenagem ao longo do horizonte de planejamento*”, além disso, deve-se atentar que a importância de parques lineares na macrodrenagem reside na sua capacidade de *gerenciar o escoamento da água da chuva de forma sustentável*, contribuindo para a prevenção de inundações e a melhoria da qualidade ambiental em áreas urbanas.

7.5.3. ÁREAS DE RISCO

O aumento do escoamento superficial causado pela impermeabilização do solo pode gerar problemas nas cidades e afetar a população residente. A ocorrência de chuvas muito intensas pode causar eventos hidrológicos com impactos negativos nas cidades, como: inundações, alagamentos e enxurradas. Esses eventos ocorrem naturalmente, porém são intensificados pelo processo de urbanização e se tornam nocivos para a população urbana.

Há um mapeamento dos locais críticos de alagamentos em Jaguariúna, no entanto, não há uma modelagem hidráulica e hidrológica dos sistemas de micro drenagem. Foram identificados 2 pontos críticos de alagamentos no mapeamento:

- JAG-08 (Rua Maranhão à montante do Parque dos Lagos) - alagamento na bacia do Rio Camanducaia - Risco baixo (PMSB 2020)
- JAG-09 (Av Marginal (SP-095) na travessia da Av. dos Ipês, próximo ao cemitério) - alagamento na bacia do Rio Jaguari - Risco baixo (PMSB 2020)

Foram mapeadas ainda 7 áreas de risco de inundações em Jaguariúna:

- JAG-01 (Nova Jaguariúna) - inundação na bacia do rio Jaguari - Risco baixo (PMSB 2020)
- JAG-02 (Long Island) - inundação na bacia do Rio Atibaia - Risco médio (PMSB 2020)

- JAG-03 (Recanto Camanducaia) - inundação na bacia do Rio Camanducaia - Risco alto (PMSB 2020)
- JAG-04 (Jd. Paraíso e Rod. SP 095) - inundação na bacia do Rio Jaguari - Risco baixo (PMSB 2020)
- JAG-05 (Bairro Floresta) - inundação na bacia do Rio Camanducaia - Risco alto (PMSB 2020)
- JAG-06 (Bairro Bom Jardim) - inundação na bacia do Rio Camanducaia - Risco alto (PMSB 2020)
- JAG-07 (Santa Cruz) - inundação na bacia do Rio Jaguari - Risco baixo (PMSB 2020)

Nesta revisão propõe-se a elaboração do Plano de Micro e Macrodrenagem, para com este, ter como meta: *“A mitigação de 100% das áreas de risco à alagamentos e inundações”*.

7.5.4. MONITORAMENTO E PREVENÇÃO DE ALERTAS

O Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo (SAISP), operado pela Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH), faz o monitoramento hidrológico dos Rios Camanducaia e Jaguari (em Jaguariúna) e no Rio Atibaia, em Campinas, localizado à montante de Jaguariúna, sendo que a defesa civil de Jaguariúna emite alerta de acordo com a situação no sistema. Jaguariúna possui Plano de Contingência de Defesa Civil e Operação Verão 2024/2025 (DECRETO Nº 4.771, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2024)

Em função desta situação, esta revisão propõe como meta: “Monitorar, ao longo do horizonte de planejamento, os níveis dos rios que cortam a área urbana do município de Jaguariúna, emitindo alertas para a possibilidade de enchentes e disponibilizar informações, em tempo real, para a sociedade através da rede mundial de computadores e sistema de comunicação integrado”.

O PMSB (2020) utiliza indicadores da gestão de eventos hidrológicos extremos, sendo eles:

- Estações de monitoramento:

$$IEE_1 = \frac{\text{número de estações pluviométricas existentes}}{\text{área da bacia de contribuição}} \text{ (unidades/km}^2\text{)}$$

$$IEE_2 = \frac{\text{número de estações fluviométricas existentes}}{\text{extensão do curso d'água}} \text{ (unidades/km)}$$

- Incidência de inundações, deve-se buscar a redução dos seus valores possuindo como meta o valor zero.

$$IEE_3 = \frac{\text{número de pontos de inundação}}{\text{período de tempo}} \text{ (pontos inundados/ano)}$$

$$IEE_4 = \frac{\text{frequência de ocorrências de cada ponto inundado}}{\text{período de tempo}} \text{ (ocorrências/ano)}$$

$$IEE_5 = \frac{\text{número de domicílios atingidos}}{\text{período de tempo}} \text{ (domicílios/ano)}$$

$$IEE_6 = \frac{\text{número de pontos de inundação}}{\text{período de tempo}} \text{ (pontos inundados/ano)}$$

$$IEE_7 = \frac{\text{número de dias de inundação}}{\text{período de tempo}} \text{ (dias/ano)}$$

Tais indicadores são plausíveis, entretanto necessitam da parceria da Secretaria de Obras e Serviços e a Defesa Civil Municipal.

7.5.5. ÁREA RURAL

A Prefeitura de Jaguariúna conta com o Viveiro Municipal de Mudas Nativas, localizado na Rua Hilda David Dal'Bó, 501, Bairro Guedes. O espaço é importante para a preservação e recuperação ambiental do município. Apenas no ano passado, foram doadas mais de 3.000 mudas de árvores para a população. Sob a gestão do Departamento de Agropecuária e Meio Ambiente da Prefeitura, o espaço oferece gratuitamente mudas de árvores para a arborização urbana e restauração de Áreas de Preservação Permanente (APPs). As iniciativas do Viveiro “estão alinhadas com as metas municipais de conservação e recuperação de mananciais, além de ter

como um dos objetivos a adequação ambiental de propriedades rurais”. O reflorestamento em APPs auxilia na proteção de nascentes, controle da erosão do solo e manutenção da qualidade da água, fatores cruciais para a sustentabilidade hídrica de Jaguariúna. A doação de mudas é uma ação permanente desenvolvida pelo Departamento de Agropecuária e Meio Ambiente da Prefeitura de Jaguariúna.

Está em prática no município o Programa Bacias Jaguariúna, as ações previstas neste programa compõem a implantação de cerca de 195 barraginhas; terraceamento em 540 hectares, readequação de 17 km de estradas rurais e 13,92 km de cercamento em área de preservação permanente (APP).

Foi elaborado, em 2024, o Plano Municipal de Conservação da Água e do Solo, com áreas prioritárias para recomposição florestal e medidas de conservação do solo e Plano Diretor de Recomposição Florestal. Tais estudos avançam com identificação de áreas prioritárias para técnicas de conservação do solo e recomposição florestal, entretanto há uma necessidade de parceria com o setor privado para a realização das ações.

Com a implantação do Plano Municipal de Conservação da Água e do Solo, do Plano Diretor de Recomposição Florestal e do Programa Bacias Jaguariúna tem-se como meta: *“Induzir o desenvolvimento econômico sustentável no meio rural por meio do fomento e da adoção de práticas de conservação de solo e água ao longo do horizonte de planejamento”*.

O PMSB (2020) utiliza como indicadores do grau de cobertura vegetal:

- Índice de cobertura vegetal natural por bacia hidrográfica

$$IV_1 = \frac{\text{área da cobertura vegetal natural}}{\text{área total da bacia}}$$

- Índice de reflorestamento

$$IV_2 = \frac{\text{área de reflorestamento}}{\text{área da cobertura vegetal total}} (\%)$$

Tais indicadores seriam interessantes de serem medidos em relação à situação das áreas de preservação permanentes (APPs) definidas na LEI FEDERAL Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012 e alterações nas sub-bacias municipais e a situação da recomposição florestal. No entanto, este indicador requer práticas de delimitação territorial ou geoprocessamento de imagens de satélite e sistemas de informações geográficas.

7.6. ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO VISANDO A MELHORIA DAS CONDIÇÕES DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

7.6.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Ao analisar a expansão urbana ao longo dos anos, de acordo com SNIS e SINISA (2023), pode-se averiguar uma grande evolução da quantidade total de imóveis existentes na área urbana do município com aumento de 90% de 2018 a 2023 e uma grande evolução da quantidade total de domicílios existentes na área urbana do município com aumento de 71% de 2018 a 2023.

O Estudo de alternativas e de concepção para o sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto do município de Jaguariúna (Jaguariúna, 2023) fez um levantamento dos empreendimentos com protocolo, em diretrizes, pré-aprovados e aprovados no município e neste pode-se constatar uma previsão de aumento de 120% das unidades habitacionais no município, sendo que conforme o Censo 2022 foram recenseados 23.793 domicílios em Jaguariúna e o Quadro 3 (página 22) aponta uma demanda de crescimento por empreendimentos imobiliários de 28.458 unidades habitacionais. A Figura 39 espacializa estes empreendimentos no município apontando para uma dispersão de empreendimentos onerando as infraestruturas com soluções individuais.

Além disso, Jaguariúna possui 100 domicílios sujeitos a risco de inundação na área urbana, de acordo com SINISA (2023), localizados da seguinte maneira: sub-bacia 1 (JAG - 01 e JAG -04); sub-bacia 2 (JAG - 01); sub-bacia 3 (JAG - 07 e JAG -09), sub-bacia 5 (JAG - 05 e JAG - 06); sub-bacia 7 (JAG-03); sub-bacia 8 (JAG - 08) e sub-bacia 17 (JAG - 02), sendo:

- JAG-01 (Nova Jaguariúna) - inundação na bacia do rio Jaguari - Risco baixo (PMSB 2020)
- JAG-02 (Long Island) - inundação na bacia do Rio Atibaia - Risco médio (PMSB 2020)
- JAG-03 (Recanto Camanducaia) - inundação na bacia do Rio Camanducaia - Risco alto (PMSB 2020)
- JAG-04 (Jd. Paraíso e Rod. SP 095) - inundação na bacia do Rio Jaguari - Risco baixo (PMSB 2020)
- JAG-05 (Bairro Floresta) - inundação na bacia do Rio Camanducaia - Risco alto (PMSB 2020)

- JAG-06 (Bairro Bom Jardim) - inundação na bacia do Rio Camanducaia - Risco alto (PMSB 2020)
- JAG-07 (Santa Cruz) - inundação na bacia do Rio Jaguari - Risco baixo (PMSB 2020)
- JAG-08 (Rua Maranhão à montante do Parque dos Lagos) - alagamento na bacia do Rio Camanducaia - Risco baixo (PMSB 2020)
- JAG-09 (Av Marginal (SP-095) na travessia da Av. dos Ipês, próximo ao cemitério) - alagamento na bacia do Rio Jaguari - Risco baixo (PMSB 2020)

Para a situação de áreas de riscos e melhorias no sistema de drenagem e manejo de águas pluviais, há soluções estruturais e não estruturais que podem ser realizadas mitigando a situação.

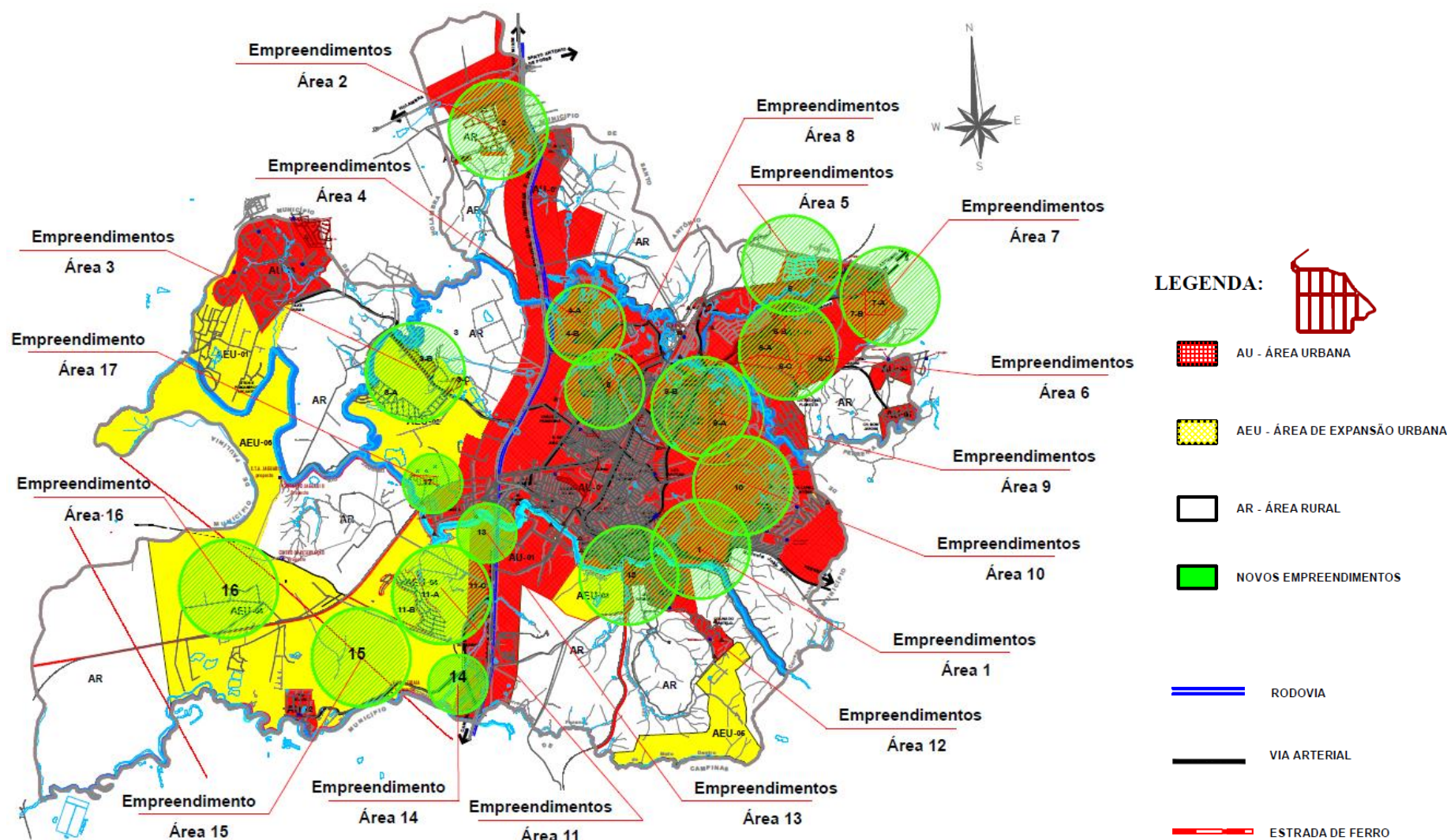


Figura 39: Espacialização das demandas por empreendimentos imobiliários

Fonte: Adaptado de Estudos de alternativas e estudos de concepção para o sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto do município de Jaguariúna (2023)

7.6.2. SOLUÇÕES ALTERNATIVAS PARA A DRENAGEM E O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS NA ÁREA URBANA E DE EXPANSÃO URBANA

7.6.2.1. MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS

Medidas não estruturais são aquelas em que se procuram reduzir os danos ou consequências das inundações, não por intervenções constituídas por obras, mas fundamentalmente pela introdução de normas, regulamentos e programas que visem, por exemplo, o disciplinamento do uso e ocupação do solo, a implementação de sistemas de alerta, a conscientização da população quanto à manutenção dos diversos componentes do sistema de drenagem e outros (Tucci, 1995).

As medidas não estruturais envolvem, muitas vezes, aspectos de natureza cultural, que podem dificultar sua implantação em curto prazo. O envolvimento do público é indispensável para o sucesso dessa implantação. Medidas não estruturais de capacitações e educação ambiental são ainda de fundamental importância para uma gestão sustentável da drenagem e manejo de águas pluviais. A inexistência do suporte de medidas não estruturais é apontada, atualmente, como uma das maiores causas de problemas de drenagem nos centros mais desenvolvidos. A utilização balanceada de investimentos, tanto em medidas estruturais quanto não estruturais, pode minimizar significativamente os prejuízos causados pelas inundações.

Com o aumento da impermeabilização do solo prevista para Jaguariúna, a situação das inundações pode se agravar. Mediante este cenário, foi criado o DECRETO Nº 4.784, DE 1º DE JANEIRO DE 2025, o qual suspende temporariamente o fornecimento e os efeitos de certidões de viabilidade e de diretrizes no Município de Jaguariúna e dá outras providências. Neste Decreto:

Ficam suspensas, até 30 de junho de 2025, as emissões de certidões de viabilidade e de diretrizes, aprovações, memoriais, licenças e alvarás em relação aos loteamentos (abertos ou de acesso controlado), condomínios (horizontais, verticais e de lotes), vilas urbanas, conjuntos habitacionais e residências multifamiliares (categorias R2 e R3) a que se referem a Lei Complementar Municipal nº 409, de 19 de setembro de 2024 e Lei Municipal nº 2.597, de 16 de abril de 2019, pela Secretaria de Meio Ambiente e Planejamento Urbano, e SAAEJA.

§ 1º Ficam suspensos os efeitos das certidões de viabilidade e de diretrizes, aprovações, memoriais, licenças e alvarás, desde que os empreendimentos imobiliários mencionados no "caput" deste artigo não tenham sido registrados junto ao Cartório de Registro de Imóveis competente.

§ 2º A suspensão prevista neste Decreto engloba, também, os empreendimentos habitacionais constituídos de única torre e em terrenos cuja metragem seja inferior a 4.000m² (quatro mil metros quadrados).

§ 3º Não se aplica o presente Decreto aos empreendimentos imobiliários cujas obras já tenham sido aprovadas, registradas junto ao Cartório de Registro de Imóveis competente e iniciadas, comprovadamente, em data anterior a publicação deste Decreto.

O DECRETO Nº 4.850, DE 28 DE MAIO DE 2025 prorroga, por mais 90 (noventa) dias, o prazo de suspensão de emissão e efeitos das certidões previstas no Decreto nº 4.784/25.

Destaca-se que foi realizada como solução imediata a suspensão temporária do fornecimento e os efeitos de certidões de viabilidade e de diretrizes no Município de Jaguariúna. No entanto, os projetos já aprovados podem ser ocupados e esta situação já agravaria sobremaneira as áreas de risco mencionadas.

Diante de tal situação é importante prever legislação em que os projetos de drenagem constituído por poços de infiltração, bacias de retenção de águas pluviais, dispositivos de dissipação de energia, pavimentos permeáveis e demais componentes do sistema, devem ser concebidos e implantados de tal modo que a vazão de escoamento seja mantida dentro das condições originais da área antes de ser urbanizada, reduzindo-se o impacto da urbanização nos fundos de vale e nos corpos d'água.

Seria interessante prever que nos parcelamentos do solo em glebas com Áreas de Preservação Permanente (APP), deverão ser previstas Faixas Verdes Complementares (FVC), que se constituem em faixas contíguas às APPs para fins de ampliar a faixa de proteção ambiental dos corpos d'água, incrementar a permeabilidade do solo urbano, servir de suporte para a implantação das bacias de retenção de águas pluviais, ou para a implantação de projetos específicos como Parques Lineares. Sendo que, o poder público avaliará os projetos propostos para essas áreas e, a seu critério, poderá autorizar o compute (parcial ou total) do sistema de lazer nessas faixas.

Destaca-se ainda que a manutenção do cadastro técnico atualizado e georreferenciado dos elementos que compõem o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais é de suma importância para a gestão e administração dos serviços, além do monitoramento pluviométrico, fluviométrico, e de qualidade de água de

forma complementar e cooperativa ao monitoramento existente, em cooperação com os órgãos gestores de recursos hídricos e da Defesa Civil.

É relevante salientar que há um cadastro das pontes e travessias, no entanto, não há o dimensionamento destas com o cálculo hidráulico-hidrológico e definição das zonas inundáveis, sendo esta, a primeira medida a ser tomada para mitigação do uso e ocupação do solo. Após esta medida deverá ser realizado um estudo de alternativa visando manter as travessias insuficientes, com áreas alagadas à montante e remover as casas e edificações que poderiam ser afetadas ou alterar algumas travessias, canais e criar bacias de retenção ou outras medidas para evitar inundações locais. Tais estudos devem constar no Plano Municipal de Macrodrenagem Urbana, o qual deve ser elaborado com prioridade, já que esta ação já foi prevista na Revisão do PMSB (2015 e 2020) e não foi executada.

7.6.2.2. CONTROLE DE ESCOAMENTO NA FONTE

As diretrizes para o controle de escoamentos na fonte estão descritas no item 7.1 (página 181). Para Jaguariúna sugere-se a confecção de poços de infiltração nas sub-bacia 1 (JAG - 01 e JAG -04); sub-bacia 2 (JAG - 01); sub-bacia 3 (JAG - 07 e JAG -09), sub-bacia 5 (JAG - 05 e JAG - 06); sub-bacia 7 (JAG-03); sub-bacia 8 (JAG - 08) e sub-bacia 17 (JAG - 02), como forma de mitigação dos alagamentos e inundações. A figura a seguir mostra um detalhe genérico de um poço de infiltração, para a determinação da dimensão de cada poço será calculado o volume na razão de 5,00 l (cinco litros) para cada metro quadrado impermeabilizado do lote/unidade.

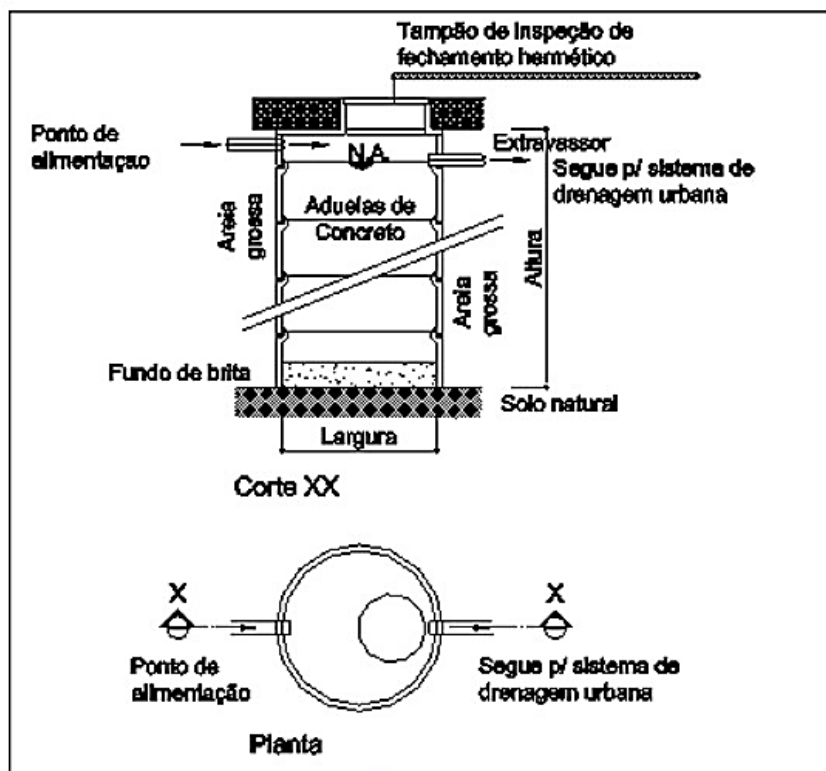


Figura 40: Detalhe genérico de um poço de infiltração

7.6.2.3. POLÍTICA DE INCENTIVOS

A LEI COMPLEMENTAR Nº 398, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2023 possui incentivos para controle de escoamento na fonte como:

- Sistema de captação da água da chuva: aquele que capta água da chuva e armazena em reservatório para utilização no próprio imóvel;
- Calçada ecológica: passeios com faixa de serviço de 0,5m (espaço entre o passeio e a pista de rolamento onde deverão ficar os elementos de serviço, como lixeiras e árvores) revestidos com espécies gramíneas; e com faixa livre de 1,5m (espaço destinado à circulação de pedestres) com pavimentação continua em material antiderrapante;
- Permeabilidade do solo: área permeável de no mínimo 20% (vinte por cento) da área total do terreno, que permita a drenagem adequada das águas pluviais e ocasionais;
- Telhado e/ou parede verde em pelo menos 10%: são construções que utilizam uma técnica que busca aplicar solo e vegetação sobre

estruturas de cobertura impermeável, em diversos tipos dessas coberturas e de edificações (Redação acrescida pela Lei Complementar nº 398/2023)

7.6.2.4. DESAPROPRIAÇÕES E/OU SEGUROS DE INUNDAÇÃO

As medidas de controle de inundação podem ser estruturais, quando envolvem obras de engenharia, ou não estruturais, como zoneamento, sistemas de alerta e seguros. Um planejamento consistente deve contemplar uma integração harmoniosa entre medidas estruturais e não estruturais, e destas com o desenvolvimento urbano, seguindo sempre o critério fundamental de que não se deve ampliar a cheia natural do curso d'água.

Em áreas inundáveis já ocupadas, uma solução seria a desapropriação para evitar a medida estrutural e o risco da população. A desapropriação é garantida em lei, pela qual o governo transfere para si a propriedade de um imóvel, compensando o seu proprietário com uma indenização prévia. O objetivo é atender ao interesse da sociedade no projeto ou a utilidade pública. Neste caso, a condição é de utilidade pública, pois o imóvel é desapropriado para socorrer a população em caso de calamidade pública.

Outra alternativa em contrapartida das medidas estruturais são os seguros de inundação os quais reparam financeiramente a população afetada, mas não as tira do risco emergente. Este instrumento pode ser classificado em três tipos: de danos físicos; danos emergenciais e intangíveis, sendo estes:

- Seguro de Inundação para as casas que sofreram danos físicos. Os danos físicos representam os custos de separação e limpeza dos prédios e as perdas de objetos, mobília, equipamentos, elementos decorativos, material armazenado e material em elaboração.
- Pagamento de custos emergenciais para as casas que sofrerem inundações. Os custos emergenciais referem-se à evacuação, à reocupação, à habitação provisória (como em acampamentos)
- Pagamento de custos intangíveis para as casas que sofrerem inundações. Os custos intangíveis que são os danos de enchente que não têm valor de mercado ou valor monetário, como a perda de vida

7.6.2.5. MEDIDAS ESTRUTURAIS

As medidas estruturais devem ser previstas no Plano Municipal de Macrodrenagem Urbana, de acordo com a RESOLUÇÃO ANA Nº 245, DE 17 DE MARÇO DE 2025, após os cálculos hidráulico-hidrológicos e mapeamento das zonas de inundação.

A infraestrutura de coleta de águas pluviais urbanas deve ser planejada, implementada e gerida de modo a:

- captar e direcionar com segurança o escoamento superficial, conforme critérios de projeto para um tempo de retorno;
- evitar enxurradas, respeitando os limites de velocidade de escoamento e considerando as características técnicas dos materiais de revestimento; e
- priorizar o uso de dispositivos de controle na fonte harmonizados à paisagem urbana.

A infraestrutura de transporte das águas pluviais tem como função a condução do escoamento superficial desde a sua coleta até sua disposição final em um corpo hídrico receptor, e deve:

- conduzir o escoamento superficial utilizando, preferencialmente, soluções baseadas na natureza;
- priorizar o uso de dispositivos de transporte superficiais, harmonizados à paisagem urbana, em detrimento de dispositivos subterrâneos, onde for viável;
- evitar, quando possível, retificação, canalização, desvios e tamponamento de cursos de água urbanos;
- utilizar dispositivos de transporte com revestimentos permeáveis e rugosos que retardem o escoamento;
- respeitar limites de velocidade de escoamento baseado em características técnicas dos materiais de revestimento; e
- prever dispositivos para conter ou reduzir o transporte de poluentes, de resíduos sólidos e de sedimentos.

A infraestrutura e as instalações operacionais de amortecimento de DMAPU têm por objetivo atenuar as vazões, os volumes e as cargas de poluição difusa e devem:

- promover o armazenamento da água, por meio de dispositivos de retenção ou detenção, ou a sua infiltração;
- ser concebidos a partir da abordagem das soluções baseadas na natureza;
- ser empregadas de forma integrada, desde a micro drenagem até a macrodrenagem;
- ocorrer de modo distribuído em toda bacia de contribuição, a fim de privilegiar soluções de controle na fonte e reduzir os dispositivos de transporte de águas pluviais;
- reservar os volumes recebidos com segurança e por tempo determinado;
- lançar os volumes por meio de dispositivos hidráulicos dimensionados para vazões e volumes de restrição em conformidade com normas técnicas aplicáveis e com o Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas;
- ter estruturas de extravasamento de modo a evitar danos em caso de chuvas superiores às de projeto;
- promover os usos múltiplos, por meio da sua implantação associada a equipamentos públicos de lazer, como parques, praças e quadras poliesportivas e outros espaços livres;
- ser sinalizadas para que a população as reconheça como infraestrutura de DMAPU e sejam resguardadas as suas condições de segurança; e
- ser objeto de manutenção programada com periodicidade adequada prevista no plano de plano de operação e manutenção do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.

O tratamento de águas pluviais consiste na redução das cargas de poluição difusa, preferencialmente a partir da abordagem das soluções baseadas na natureza, e deve:

- considerar a qualidade da água a ser tratada, que varia conforme as fontes de poluição relacionadas ao uso e ocupação do solo na bacia de contribuição;

- reduzir a carga de origem difusa de acordo com padrões de qualidade estabelecidos para sua disposição final em corpos hídricos, considerando as classes de enquadramento;
- ser dimensionado para a primeira carga de lavagem; e
- basear-se na decantação dos poluentes ou infiltração das águas pluviais.

Outras formas de tratamento de águas pluviais podem ser necessárias de acordo com os poluentes encontrados. Para coletores em tempo seco, os efluentes coletados devem ser encaminhados para o sistema de tratamento de esgotos.

A disposição final das águas pluviais urbanas consiste no seu lançamento em corpos hídricos receptores superficiais, subterrâneos, no solo ou no mar, após passar por unidades de amortecimento, tratamento e por dissipadores de energia. Deve ser mantido o regime de vazões e velocidades de escoamento o mais próximo da condição de pré-desenvolvimento da área urbana, bem como o atendimento às condições e padrões de qualidade da água do corpo hídrico receptor, de acordo com o seu enquadramento em classes segundo os usos preponderantes estabelecidos. Os valores limites de vazões e volumes de restrição, segundo o tempo de retorno, são estabelecidos na legislação local, no Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana. A infraestrutura para lançamento no solo deve priorizar, quando possível, o uso de dispositivos de infiltração para a recarga dos aquíferos.

7.6.3. SOLUÇÕES ALTERNATIVAS PARA O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS NA ÁREA RURAL

O Plano Municipal de Conservação do Solo e Água no Meio Rural (2024) traz ações de Terraceamento, Recuperação de Voçorocas e Adequação de estradas rurais para serem realizadas prioritariamente em áreas de vulnerabilidade muito alta a média do Mapa de Vulnerabilidade à Erosão Hídrica (Figura 37, na página 207).

Como critério de prioridade nessas áreas, foi definido a região contida na Área de Contribuição com maior valor de vulnerabilidade. Também foi estabelecido a diretriz de prioridade para áreas de contribuição a montante de pontos de captação para abastecimento público de água. A Figura 38 (página 208) traz a espacialização das ações prioritárias para conservação do solo e da água.

Para criar um modelo que ajude a conservar e recuperar os rios de Jaguariúna, o Programa Bacias-Jaguariúna conta com a adesão voluntária de proprietários rurais que estejam inseridos na área de interesse do Programa, com isso

a parceria pode oferecer alguns benefícios e práticas a serem desenvolvidas dentro das respectivas propriedades rurais:

- Financiamento de Práticas Conservacionistas;
- Pagamentos por Serviços Ambientais – PSA;
- Assistência gratuita para o Cadastramento Ambiental Rural – CAR

Mediante declaração no Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA), é possível excluir as Áreas de Preservação Permanente, Reserva Legal e demais manchas de vegetação natural da área da propriedade que será a base para o cálculo do imposto.

Cabe ressaltar, que a Lei 12.651/2012 e alterações, trata no Artigo 41 de programa de apoio e incentivo à conservação do meio ambiente, bem como para adoção de tecnologias e boas práticas que conciliem a produtividade agropecuária e florestal, com redução dos impactos ambientais, como forma de promoção do desenvolvimento ecologicamente sustentável, observados sempre os critérios de progressividade, abrangendo as seguintes categorias e linhas de ação:

I - pagamento ou incentivo a serviços ambientais como retribuição, monetária ou não, às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem serviços ambientais, tais como, isolada ou cumulativamente:

- a) o sequestro, a conservação, a manutenção e o aumento do estoque e a diminuição do fluxo de carbono;
- b) a conservação da beleza cênica natural;
- c) a conservação da biodiversidade;
- d) a conservação das águas e dos serviços hídricos;
- e) a regulação do clima;
- f) a valorização cultural e do conhecimento tradicional ecossistêmico;
- g) a conservação e o melhoramento do solo;
- h) a manutenção de Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito;

II - compensação pelas medidas de conservação ambiental necessárias para o cumprimento dos objetivos desta Lei, utilizando-se dos seguintes instrumentos, dentre outros:

- a) obtenção de crédito agrícola, em todas as suas modalidades, com taxas de juros menores, bem como limites e prazos maiores que os praticados no mercado;

b) contratação do seguro agrícola em condições melhores que as praticadas no mercado;

c) dedução das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito da base de cálculo do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, gerando créditos tributários;

d) destinação de parte dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água, na forma da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, para a manutenção, recuperação ou recomposição das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito na bacia de geração da receita;

e) linhas de financiamento para atender iniciativas de preservação voluntária de vegetação nativa, proteção de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção, manejo florestal e agroflorestal sustentável realizados na propriedade ou posse rural, ou recuperação de áreas degradadas;

f) isenção de impostos para os principais insumos e equipamentos, tais como: fios de arame, postes de madeira tratada, bombas d'água, trado de perfuração de solo, dentre outros utilizados para os processos de recuperação e manutenção das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito;

III - incentivos para comercialização, inovação e aceleração das ações de recuperação, conservação e uso sustentável das florestas e demais formas de vegetação nativa, tais como:

a) participação preferencial nos programas de apoio à comercialização da produção agrícola;

b) destinação de recursos para a pesquisa científica e tecnológica e a extensão rural relacionadas à melhoria da qualidade ambiental.

§ 1º Para financiar as atividades necessárias à regularização ambiental das propriedades rurais, o programa poderá prever:

I - destinação de recursos para a pesquisa científica e tecnológica e a extensão rural relacionadas à melhoria da qualidade ambiental;

II - dedução da base de cálculo do imposto de renda do proprietário ou possuidor de imóvel rural, pessoa física ou jurídica, de parte dos gastos efetuados com a recomposição das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito cujo desmatamento seja anterior a 22 de julho de 2008;

III - utilização de fundos públicos para concessão de créditos reembolsáveis e não reembolsáveis destinados à

compensação, recuperação ou recomposição das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito cujo desmatamento seja anterior a 22 de julho de 2008.

§ 2º O programa previsto no caput poderá, ainda, estabelecer diferenciação tributária para empresas que industrializem ou comercializem produtos originários de propriedades ou posses rurais que cumpram os padrões e limites estabelecidos nos arts. 4º, 6º, 11 e 12 desta Lei, ou que estejam em processo de cumpri-los.

§ 3º Os proprietários ou possuidores de imóveis rurais inscritos no CAR, inadimplentes em relação ao cumprimento do termo de compromisso ou PRA ou que estejam sujeitos a sanções por infrações ao disposto nesta Lei, exceto aquelas suspensas em virtude do disposto no Capítulo XIII, não são elegíveis para os incentivos previstos nas alíneas a e do inciso II do caput deste artigo até que as referidas sanções sejam extintas.

§ 4º As atividades de manutenção das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito são elegíveis para quaisquer pagamentos ou incentivos por serviços ambientais, configurando adicionalidade para fins de mercados nacionais e internacionais de reduções de emissões certificadas de gases de efeito estufa.

§ 5º O programa relativo a serviços ambientais previsto no inciso I do caput deste artigo deverá integrar os sistemas em âmbito nacional e estadual, objetivando a criação de um mercado de serviços ambientais.

§ 6º Os proprietários localizados nas zonas de amortecimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral são elegíveis para receber apoio técnico-financeiro da compensação prevista no art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, com a finalidade de recuperação e manutenção de áreas prioritárias para a gestão da unidade.

§ 7º O pagamento ou incentivo a serviços ambientais a que se refere o inciso I deste artigo serão prioritariamente destinados aos agricultores familiares como definidos no inciso V do art. 3º desta Lei. (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

7.6.4. CENÁRIOS

7.6.4.1. CENÁRIO TENDENCIAL

No cenário tendencial o município continua apenas fazendo manutenções corretivas no sistema de drenagem e preventivas esporadicamente, sem recursos provindos do manejo de águas pluviais e instrumentos de planejamento e gestão para

a Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas em prevenção ao crescimento desordenado e desconhecimento do sistema de drenagem.

O município mantém as áreas de risco à inundações e alagamentos sem medidas mitigadoras preventivas, apenas com comunicação de sistema de alerta e ações da defesa civil mediante eventos hidrológicos intensos.

Na área rural o Programa Bacias Jaguariúna e o Viveiro Municipal de Mudanças Nativas continuam em atividade.

7.6.4.2. CENÁRIO PROPOSTO

No cenário proposto no que tange aos instrumentos de planejamento e gestão, o município contrata a elaboração do Plano Diretor de micro e macrodrenagem para o município de Jaguariúna; implanta o sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de micro e macrodrenagem e exige que novos empreendimentos implantem sistemas de retenção e de infiltração das águas pluviais, de modo que a vazão pós ocupação seja a mesma da vazão pré-ocupação. Além disso, medidas de retenção de águas pluviais na fonte serão incentivadas por meio do IPTU verde.

No GAPEI são incorporados membros da SAAEJA, Secretaria de Obras e Secretaria de Meio Ambiente e Planejamento para análise conjunta de empreendimentos visando melhor articulação dos serviços de saneamento. Os novos empreendimentos deverão ser providos de sistema de águas pluviais, conforme exigência da Lei de Parcelamento do Solo e deverá ser realizada fiscalização das obras de sistemas de drenagem, de modo que as obras estejam de acordo com os projetos aprovados.

Na área rural o Programa Bacias Jaguariúna e o Viveiro Municipal de Mudanças Nativas continuam em atividade e começam a ser implantadas as medidas do Plano Municipal de Conservação da Água e do Solo e Plano Diretor de Recomposição Florestal em articulação com produtores rurais fomentando incentivos, como o PSA (pagamentos por serviços ambientais) e outros.

Com a elaboração do Plano Diretor de micro e macrodrenagem para o município de Jaguariúna, haverá o cadastro dos sistemas de micro drenagem, a modelagem hidráulica-hidrológica do sistema como um todo e o mapeamento das zonas inundáveis por período de retorno, serão implantadas medidas de mitigação para as áreas de risco a inundações e alagamentos e propostas adequações dos sistemas de micro e macrodrenagem. Além disso, pode-se prever uma expansão gradativa da rede de drenagem mediante diretrizes do Plano Diretor de micro e

macrodrenagem para o município de Jaguariúna e novos empreendimentos aprovados.

Neste cenário, será proposto ainda um Programa para eliminar ligações cruzadas na rede de drenagem, evitando a contaminação dos corpos hídricos e o projeto de drenagem na Av. dos Ypes e Rua Marion (Dispensa nº 018/2023, Contrato nº 160/2023) será executado visando a mitigação dos alagamentos na JAG – 09.

No curto e médio prazo serão previstos Parques lineares no Rio Camanducaia e Jaguari, visando o uso sustentável dos recursos hídricos. Haverá manutenção corretiva nas travessias da Av dos Ipês, Rod. SP-096 e Av Pacífico Moneda no curto prazo e manutenção preventiva nas redes de águas pluviais, nos córregos e canais, lagos e represas urbanas, prévias às estações chuvosas.

O sistema de alerta a eventos hidrológicos intensos continua mediante monitoramento da defesa civil em articulação com SAISP e SIBH e comunicação prévia à população em meios de comunicação oficiais da Prefeitura.

7.7. PLANO DE EXECUÇÃO PARA O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

As metas do PMSB de Jaguariúna foram estipuladas para o horizonte de planejamento de 2026 a 2046, considerando a seguinte definição:

- Prazo Imediato: 2026-2028
- Curto prazo: 2029-2033
- Médio prazo: 2034-2038
- Longo prazo: 2039-2046

O planejamento compõe componentes do saneamento, com a situação atual apresentada, metas, programas e objetivos, ações/projetos e prazos de cumprimento, bem como os recursos financeiros estimados, para a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Jaguariúna e estão apresentados no ANEXO 03 - PLANO DE AÇÕES DO COMPONENTE: Manejo de Águas pluviais e drenagem urbana, na página 403.

Destaca-se que os valores de investimentos contabilizados se basearam nos valores de contratos recentes e em vigência em Jaguariúna e também em preços de mercado.

7.8. AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE PARA A SUSTENTAÇÃO ECONÔMICA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

Não existe atualmente, no município, uma receita específica para o manejo das águas pluviais, sendo que os custos são cobertos pelo orçamento municipal. No caso das obras mais significativas, onde os custos são elevados, se faz necessário buscar outras fontes de financiamento. Com base no histórico de receitas e despesas do SNIS e SINISA, pode-se verificar desde 2020 as receitas acima das despesas em Jaguariúna (Figura 41).

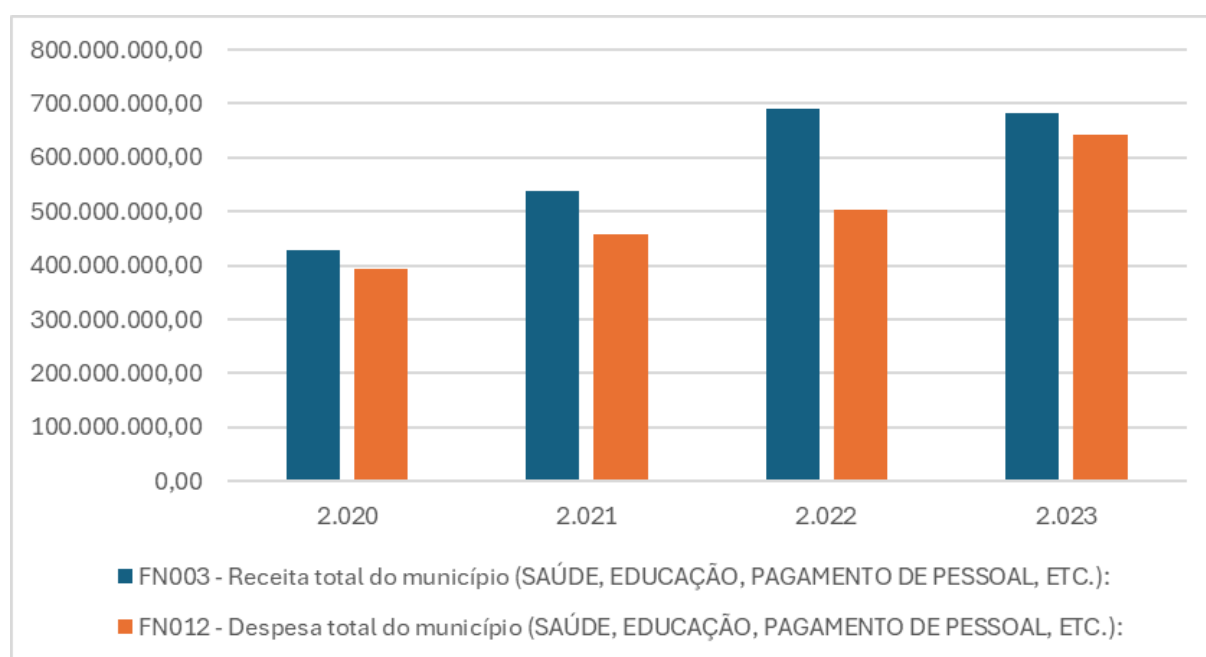


Figura 41: Receitas e Despesas municipais

Fonte: Série histórica do SNIS e SINISA

É relevante salientar que a RESOLUÇÃO ANA Nº 245, DE 17 DE MARÇO DE 2025¹¹ aprova a Norma de Referência nº 12/2025 e dispõe sobre a estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. E no Art. 12 trata da necessidade da gestão administrativa, econômico-financeira, de investimentos e de riscos, garantindo a sustentabilidade dos serviços e no Art. 30 mostra Jaguariúna como município prioritário para a estruturação.

A soma de investimentos necessários baseou-se nas planilhas de ações do ANEXO 03 - PLANO DE AÇÕES DO COMPONENTE: Manejo de Águas pluviais e drenagem urbana, na página 403.

¹¹ Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/legislacao/resolucoes/resolucoes-regulatorias/2025/245>. Acesso: 25/04/2025

Quadro 103: Investimentos previstos para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana

	Investimentos previstos no PMSB com drenagem
2026 - 2028	R\$ 12.423.803,43
2029 - 2033	R\$ 16.424.500,08
2034 - 2038	R\$ 16.799.660,58
2039 - 2046	R\$ 12.200.190,76
Total	R\$ 57.848.154,84

Fonte: Felco Faleiros, 2025

7.9. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA NO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

A hierarquização das áreas de intervenção prioritária para o eixo de drenagem das águas pluviais baseou-se, principalmente, na percepção de que os pontos críticos estão localizados em áreas de adensamento populacional, na sede urbana, um agravante face à ocorrência, pois atinge elevado número de pessoas, gerando maior impacto socioambiental.

Assim, as áreas prioritárias para intervenção serão definidas por meio da abordagem de dois fatores preponderantes ao sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, resultando nos critérios descritos a seguir:

- Pontos críticos: considerando sua localização, de forma quantitativa, ou seja, as áreas onde ocorre maior concentração desses pontos serão consideradas como prioritárias, por acarretarem um maior potencial de risco.
- Acesso aos serviços de drenagem: esse critério é quase uma constante com relação à realidade do município, tendo apenas dois níveis de acesso que variam entre regular a inexistente.

Dessa forma, a hierarquização das áreas de intervenção no município é apresentada no Quadro 104, relacionando os pontos e áreas, definindo quatro níveis de prioridade (1- Inexistente-Crítico; 2 - Insatisfatório-Preocupante; 3-Regular, 4-Satisfatório), sendo que a classificação 1 possui maior nível de prioridade do que a 2 e assim sucessivamente.

Quadro 104: Hierarquização das áreas prioritárias – drenagem

Classificação	Definição	Áreas
1- Inexistente - Crítico	Maior concentração de pontos críticos de inundação por localização, fator de expressiva gravidade, sobretudo em se	JAG-03 (Recanto Camanducaia) - inundação na bacia do Rio Camanducaia - Risco alto (PMSB 2020)

Classificação	Definição	Áreas
	tratando da linha férrea e em zona urbana, local de alta densidade populacional.	JAG-05 (Bairro Floresta) - inundação na bacia do Rio Camanducaia - Risco alto (PMSB 2020) JAG-06 (Bairro Bom Jardim) - inundação na bacia do Rio Camanducaia - Risco alto (PMSB 2020)
2 - Insatisfatório - Preocupante	Acesso insuficiente ao serviço de drenagem	JAG-02 (Long Island) - inundação na bacia do Rio Atibaia - Risco médio (PMSB 2020)
3 - Regular	Áreas com potencial de risco e por isso merecendo alguma atenção do Poder Público, também se encontrando na área urbana	JAG-01 (Nova Jaguariúna) - inundação na bacia do rio Jaguari - Risco baixo JAG-04 (Jd. Paraíso e Rod. SP 095) - inundação na bacia do Rio Jaguari - Risco baixo (PMSB 2020) JAG-07 (Santa Cruz) - inundação na bacia do Rio Jaguari - Risco baixo (PMSB 2020) JAG-08 (Rua Maranhão à montante do Parque dos Lagos) - alagamento na bacia do Rio Camanducaia - Risco baixo (PMSB 2020) JAG-09 (Av Marginal (SP-095) na travessia da Av. dos Ipês, próximo ao cemitério) - alagamento na bacia do Rio Jaguari - Risco baixo (PMSB 2020)
4 - Satisfatório	Áreas com pouco a nenhum potencial de risco de inundação. Sendo áreas menos preocupantes com relação à drenagem	Demais áreas da área urbana

Fonte: Felco Faleiros, 2025

7.10. PREVER EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

7.10.1. MONITORAMENTO DA VAZÃO DOS RIOS E RESERVATÓRIOS DE DETENÇÃO

A implantação do sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes é uma etapa essencial para que o município se prepare para minimizar prejuízos, evitar perdas humanas e atuar de forma eficaz durante eventos extremos.

O monitoramento hidrológico, que consiste da observação medição, processamento e previsão de dados hidrológicos, é uma das áreas da hidrologia, mais conhecida como hidrometria.

O Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo (SAISP), operado pela Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH), faz o monitoramento hidrológico dos Rios Camanducaia e Jaguari (em Jaguariúna) e no Rio Atibaia, em Campinas,

localizado à montante de Jaguariúna. Os pontos de monitoramento estão dispostos nas figuras a seguir.

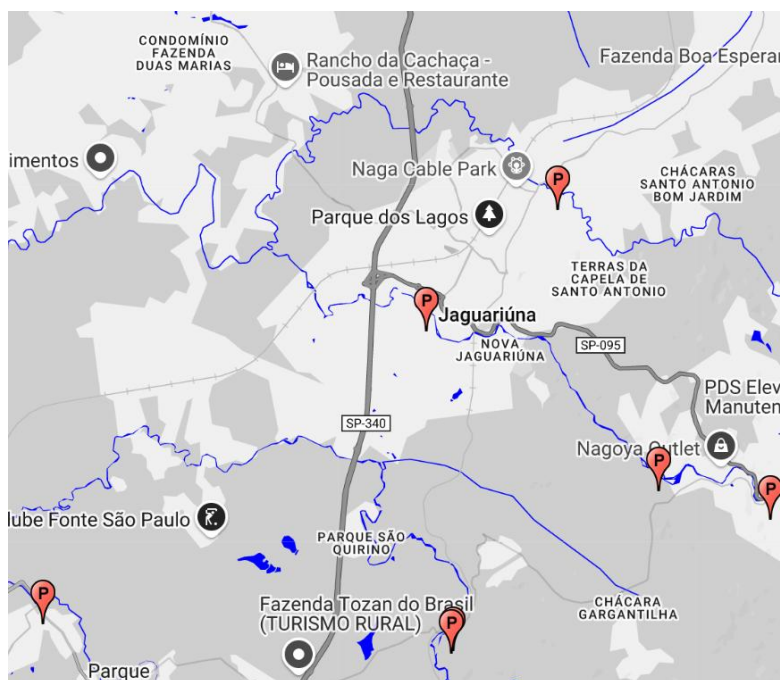


Figura 42: Localização dos postos de monitoramento nos rios: Camanducaia e Jaguari (em Jaguariúna) e Atibaia (em Campinas)

Fonte: SAISP. Localização dos postos de monitoramento. Disponível em: https://www.saisp.br/geral/mapa3.jsp?uri=/geral/local_posto.jsp?REDE=4. Acesso: 31/01/2025



Figura 43: Posto 50 - Rio Camanducaia em Dal Bo (D3-044T / 3D-001T) - Lat/Lon: -22.675555/-46.967555

Fonte: SAISP. Disponível em: https://www.saisp.br/geral/mapa3.jsp?uri=/geral/local_posto.jsp?REDE=4. Acesso: 31/01/2025

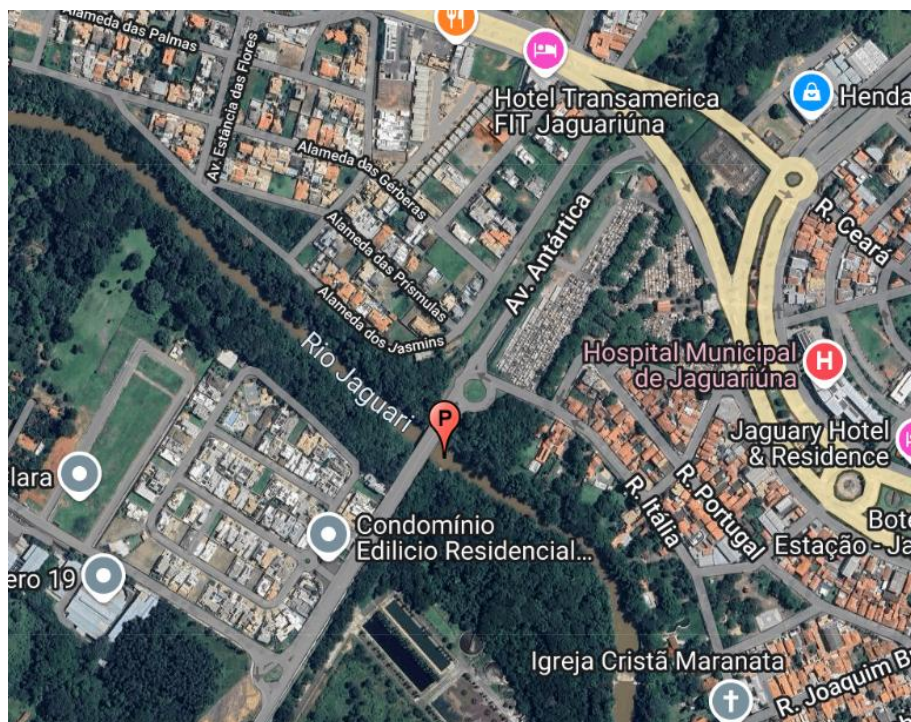


Figura 44: Posto 49 - Rio Jaguarí em Jaguariúna (D3-045T / 3D-008T) - Lat/Lon : -22.703038/-46.999848

Fonte: SAISP. Disponível em:

https://www.saisp.br/geral/mapa3.jsp?uri=/geral/local_posto.jsp?REDE=4. Acesso: 31/01/2025

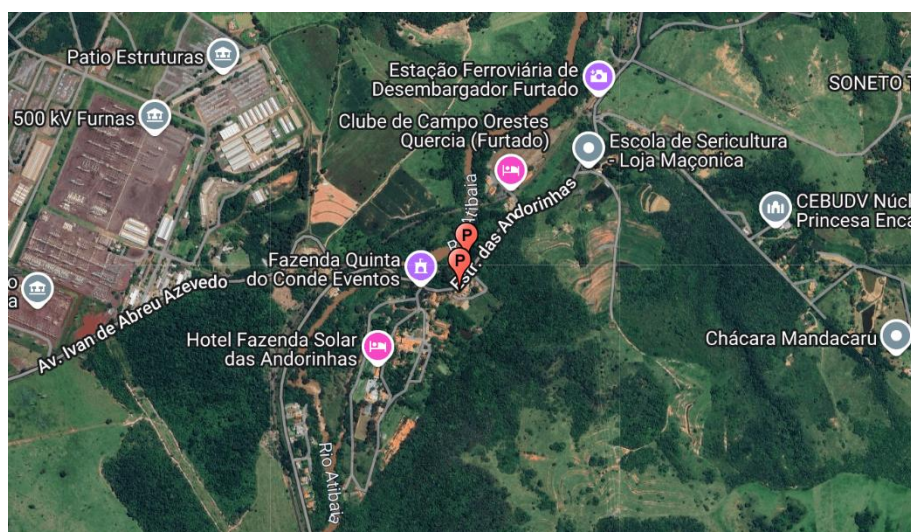


Figura 45: Posto 59 - Rio Atibaia em Desembargador Furtado (D3-055T / 3D-003T) Lat/Lon: -22.77555556/-46.99333333

Fonte: SAISP. Disponível em:

https://www.saisp.br/geral/mapa3.jsp?uri=/geral/local_posto.jsp?REDE=4. Acesso: 31/01/2025

Outra variável importante de ser monitorada, com relação à etapa superficial do ciclo hidrológico, é variação do volume de reservatórios. A variação do volume de um reservatório não pode ser medida diretamente, assim esta variável é

determinada indiretamente pela variação da lâmina d'água. Com esta lâmina ou cota e com a curva cota-área-volume do reservatório determina-se o volume de água armazenado. Para tanto, utiliza-se também a interpolação linear.

A medição do nível d'água é realizada através de réguas linimétricas instaladas. Para medição destes níveis ainda podem ser utilizados equipamentos de medição automáticos que medem a variação do nível d'água através de sistemas de boia e contrapeso semelhantes aos utilizados em estações fluviométricas.

7.10.2. PLANO DE CONTINGÊNCIA DO SISTEMA CANTAREIRA

De acordo com o Plano de Contingência do Sistema Cantareira¹², a operação e o monitoramento diuturno das Barragens do Sistema Cantareira são de responsabilidade da SABESP, que seguirá as regras preconizadas pela Agência Nacional de Água - ANA e pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE.

Importante salientar que as represas do Sistema Cantareira não foram concebidas com a finalidade de controlar inundações e enchentes à jusante, de modo que a operação das comportas principais se faz necessária sempre que o nível máximo normal de operação for atingido, devendo ser realizadas descargas de jusante para garantia e confiabilidade operacional, evitando-se que haja galgamento pelo maciço da barragem e seu consequente rompimento.

Como parte das medidas de monitoramento, a SABESP emitirá boletins informando o volume armazenado nas represas que compõe o Sistema Cantareira, os quais serão disponibilizados diariamente a partir das 9h no site da SABESP para consulta pública (www.sabesp.com.br - condição dos mananciais).

As informações dos níveis de cada represa serão disponibilizadas para consulta pública em tempo real no site do Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo - SAISP (www.saisp.br - menu de produtos - rede telemétrica - rede telemétrica Sabesp - Sistema Cantareira).

No Quadro 105 estão relacionados os municípios localizados a jusante das barragens, os quais sofrem influência direta no caso de aumento da vazão dos rios, seja por incremento da contribuição natural (pluviométrica), seja em razão da abertura das comportas das barragens.

¹² Disponível em: <https://www.sidec.sp.gov.br/ListaPlanoContingencia.php>. Acesso: 11/03/2025

Quadro 105: Municípios localizados a jusante das barragens do Sistema Cantareira

BARRAGEM JAGUARI E RIO JAGUARI	BARRAGEM CACHOEIRA E RIO CACHOEIRA	BARRAGEM ATIBAINHA E RIO ATIBAINHA	RIO ATIBAIA (RECEBE AS ÁGUAS DA REPRESA CACHOEIRA E ATIBAINHA)
VARGEM	PIRACAIA	NAZARÉ PAULISTA	ATIBAIA*
BRAGANÇA PAULISTA	ATIBAIA*	BOM JESUS DOS PERDÕES	JARINU
TUIUTI	ITATIBA*	ATIBAIA*	ITATIBA
MORUNGABA*	VALINHOS*	ITATIBA*	MORUNGABA*
AMPARO	CAMPINAS*	VALINHOS*	VALINHOS
CAMPINAS*	PAULÍNIA*	CAMPINAS*	CAMPINAS*
PEDREIRA	LIMEIRA	PAULÍNIA*	PAULÍNIA*
JAGUARIÚNA			NOVA ODESSA
PAULÍNIA*			AMERICANA*
COSMÓPOLIS			
AMERICANA*			

Fonte: Plano de Contingência do Sistema Cantareira (SABESP, 2016). Disponível em: <https://www.sidec.sp.gov.br/ListaPlanoContingencia.php>. Acesso: 11/03/2025

O PLANO DE CONTINGÊNCIA DA SABESP PARA CHEIAS DA REPRESA JAGUARI/JACAREI, pelo qual Jaguariúna sofre influência, será acionado, quando o nível da represa Jaguari/Jacareí atingir a cota 843,90 m e as projeções indicarem tendência de elevação. A partir daí, o responsável pela operação da elevatória deverá disparar o Fluxo de Comunicação, acionando o CEDEC – Coordenadoria Defesa Civil do Estado de São Paulo.

A cota máxima da represa Jaguari/Jacareí é 845,00m, ou seja, acima desse nível o risco de transbordamento sobre a crista da barragem é muito alto. Como o nível máximo está muito próximo de 844,00m, serão iniciadas as descargas assim que atingir esta cota, evitando-se grandes descargas iniciais. Portanto, definiu-se que as descargas de jusante serão iniciadas quando o NA estiver em 844,00m, com tendência para elevação, caso contrário, as primeiras descargas de jusante serão de grandes proporções, causando impactos desastrosos para a população. O Quadro 106 mostra

as cotas de referência do Plano de Contingência da SABESP para cheias da represa Jaguari/Jacareí.

Quadro 106: Cotas de Referência do PLANO DE CONTINGÊNCIA DA SABESP PARA CHEIAS DA REPRESA JAGUARI/JACAREÍ

BARRAGEM	COTAS DE REFERÊNCIA PARA O PLANO	
	INÍCIO DA COMUNICAÇÃO	INÍCIO DA DESCARGA
Jaguari/Jacareí	843.90m	844.00m (com tendência de elevação)

Fonte: Plano de Contingência do Sistema Cantareira (SABESP, 2016). Disponível em: <https://www.sidec.sp.gov.br/ListaPlanoContingencia.php>. Acesso: 11/03/2025

A Comunicação é fator preponderante para o sucesso do Plano de Contingência. Caberá à SABESP informar à CEDEC – Coordenadoria Defesa Civil do Estado de São Paulo, quando da iminência de descarregamento devido a elevação do nível do reservatório.

Ao atingir a cota 844,00m e permanecer a tendência de elevação da mesma, deve-se iniciar a descarga de jusante de acordo com os critérios descritos:

1.º) - Estando a represa na cota 844,00 m, a comporta de mínima deve ser aberta com vazão 30 m³/s,

2.º) - Na cota 844,20 m, a descarga deve passar para 60 m³/s,

3.º) - Na cota 844,50 m, a descarga deve passar para 100m³/s,

4.º) - A partir da cota 844,62 m. a abertura das comportas deve ser calculada em função da vazão líquida acumulada no reservatório, pois a descarga de jusante passará a ser igual a contribuição natural.

5.º) - A partir do Acionamento do Plano e após cada manobra a SABESP enviará à CEDEC um gráfico do nível da represa com projeção de tendência para as próximas horas.

A partir da cota 844,62m se o nível continuar subindo serão informadas as autoridades que a situação atingiu o ponto Máximo de Gravidade. A partir daqui a principal preocupação passa a ser a estabilidade da barragem. O Quadro 107 mostra o Tempo estimado de trânsito da água a partir da Barragem Jaguari.

Quadro 107: Tempo estimado de trânsito da água a partir da Barragem Jaguari

TEMPO ESTIMADO DE TRÂNSITO DA ÁGUA A PARTIR DA BARRAGEM JAGUARI		
Município	Distância	Tempo estimado
Bragança Paulista	10 km	1,5 horas
Amparo	71 km	12 horas
Jaguariúna	116 km	20 horas
Cosmópolis	158 km	27 horas
Americana	174 km	30 horas
Limeira	186 km	32 horas
Piracicaba	237 km	37 horas

Fonte: Plano de Contingência do Sistema Cantareira (SABESP, 2016). Disponível em: <https://www.sidec.sp.gov.br/ListaPlanoContingencia.php>. Acesso: 11/03/2025

7.10.3. PLANO DE CONTINGÊNCIA MUNICIPAL

No caso da drenagem urbana as situações emergenciais referem-se a eventos críticos de precipitação a partir dos quais ocorrem enchentes e inundações. No caso da microdrenagem a ocorrência de alagamentos deve-se a problemas em sua estrutura física ou devido à sua interrelação com o sistema de macrodrenagem. Desta forma, as ações emergenciais que se recomendam contemplam:

- Predição por parte da Defesa Civil;
- Evacuação de populações e bens nas áreas de risco a partir de sistema de alerta;
- Atendimento emergencial de acidentes;
- Mobilização do funcionalismo público municipal no atendimento às demandas de atuação pessoal;
- Mobilização do empresariado para apoio operacional e financeiro;
- Atuação jurídico-institucional nos decretos de situação de emergência e calamidade pública;
- Contemplação de ações administrativas de obtenção de recursos junto aos governos estadual e federal;
- Contratações emergenciais de empresas prestadoras de serviços e outras ações assemelhadas típicas de acidentes naturais.

Após a ocorrência dos eventos, devem ser empreendidos esforços conjuntos entre a população atingida e a municipalidade para sanar os problemas ocasionados.

As ações contingenciais referem-se ao empreendimento de recursos financeiros pela municipalidade para desenvolvimento das atividades de alerta, evacuação e correção dos problemas instalados a partir do evento.

O DECRETO Nº 4.771, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2024 dispõe sobre o Plano de Contingência de Defesa Civil e Operação Verão 2024/2025 do Município de Jaguariúna, e dá outras providências.

Durante a Operação Verão, o Plano de Contingência trabalha com os seguintes níveis de operação:

- **OBSERVAÇÃO:** elaboração de Plano de Ação local, acompanhamento dos índices pluviométricos (chuvas) e condições meteorológicas, inclusive ondas de calor, mapeamento das áreas de risco, trabalho de conscientização da comunidade, levantamento dos recursos, materiais e humanos, para a devida efetivação das ações, etc,
- **ATENÇÃO:** determinado a partir do momento em que o acumulado de chuvas ultrapassarem 80 mm em 3 dias; realização imediata de vistorias de campo em áreas de risco para verificação de possíveis ocorrências que tragam riscos à Comunidade, tais como: elevação do nível dos rios e córregos, indicação de movimentação de encostas, passagem de ondas de intenso calor etc, neste nível a REDEC I5/Campinas já deverá ser comunicada que o Município entrou em ESTADO DE ATENÇÃO;
- **ALERTA:** continuar com as vistorias de campo, retirar a população das áreas de risco iminente, agilizar os meios necessários para possível retirada da população das demais áreas de risco, viabilizar o trabalho das equipes de socorro, etc, neste nível deverá ser mantido contato junto às REDEC I5/Campinas e CEDEC/SP para envio dos Técnicos do IG - Instituto Geológico para acompanhamento das ocorrências nas áreas de risco;
- **ALERTA MÁXIMO:** continuar com as vistorias de campo junto aos técnicos do IG, continuar a retirar a população das áreas de risco iminente, agilizar os meios necessários para possível retirada da população das demais áreas de risco, viabilizar o trabalho das

equipes de socorro, restabelecer os sistemas de drenagem e vias, etc.

Os níveis de ALERTA e ALERTA MÁXIMO somente poderão ser revogados após parecer favorável dos técnicos e oficiais da CEDEC/SP.

Dentre as atividades preconizadas pelo Plano de Chamadas da Defesa Civil, destacam-se:

I - situação de normalidade com reforço as atividades preventivas:

- a) análise, avaliação e planejamento;
- b) atividades de informações;
- c) pré-desastre: com atividades de observação; alerta e mobilização.

II - situação de anormalidade com execução das principais atividades:

- a) fase do socorro: com execução das atividades de comunicação; transporte e evacuação;
- b) impacto ou desastre: com a execução das principais atividades relacionadas como, salvamento, segurança e saúde;
- c) fase assistencial: com a execução das atividades relacionadas com triagem e atendimento às pessoas afetadas e/ou desabrigadas;
- d) reabilitação: com a descontaminação; desobstrução e retorno;
- e) recuperativo: com a execução das principais atividades relacionadas aos serviços públicos, morais, sócias, econômicos, bem como elaboração de relatórios e documentos referentes ao requerimento de decretação de situação de emergência e/ou estado de calamidade.

São formas de solicitação de atendimento pela Defesa Civil:

- I - Pelo telefone de Urgência da Defesa Civil: 199;
- II - Pelo telefone fixo da Defesa Civil: (19) 3867-1339;
- III - Por equipe da Defesa Civil em trabalho de vistoria de campo;
- IV - Pelo telefone da Guarda Civil Municipal: 153;
- V - Por telefone do Corpo de Bombeiros: 193;
- VI - Por outros órgãos públicos.

O Decreto ainda define a situação das Secretarias em situação de emergência.

8. PROGNÓSTICO – INFRAESTRUTURA DE SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

8.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para o alcance do objetivo geral, são objetivos específicos do presente Plano:

- a. Resolver carências de atendimento, garantindo o acesso à limpeza pública para toda a população e atividade produtiva;
- b. Implantar, melhorar ou adaptar a infraestrutura para tratamento, reciclagem e disposição final dos resíduos sólidos;
- c. Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano;
- d. Aprofundar o conhecimento relativo a situações de interferência entre os resíduos sólidos e demais sistemas de saneamento;
- e. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

8.2. PRODUÇÃO DE LIXO E PERCENTUAIS DE ATENDIMENTO PELO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA

Uma das condições de eficiência dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é a capacidade de atendimento à demanda, sendo que esta aumenta com o crescimento populacional.

8.2.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - RSD

De acordo com SINISA (2023), a massa total anual proveniente das rotas de coleta de resíduos sólidos domiciliares é de 23.382,10 ton/ano e a massa total anual proveniente das rotas de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares é de 953,3 ton/ano, podendo totalizar uma geração de 24.335,44 ton/ano de resíduos sólidos domiciliares. O SINISA (2023) ainda quantifica uma população total coberta pelo serviço de coleta indiferenciada direta ou indireta com frequência mínima de 1 (uma) vez por semana de 59.955 habitantes. Em função destes dados tem-se uma taxa de geração de resíduos sólidos domiciliares de 0,406 ton/hab/ano ou 1,112 kg/hab/dia.

O PLANO REGIONAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS URBANOS (PRGIRU) REVISÃO ANO BASE 2021 – revisão 2023 (CONDESU, 2023), realizou um estudo gravimétrico em cada um dos municípios pertencentes ao CONDESU, a análise

gravimétrica foi desenvolvida por amostras representativas (Quadro 108). Foram considerados como rejeitos papel higiênico, fraldas descartáveis e absorventes.

Quadro 108: Gravimetria de Jaguariúna - amostras representativas

Tipos de resíduos	Centro (kg)	Rinaldi e Europa (kg)	Roseira de Baixo e Cruzeiro do Sul (kg)	Gravimetria total (kg)	Porcentagem em relação ao total
Rejeitos	0,615	0,885	0,623	2,123	5,73%
Secos	11,384	3,932	6,09	21,406	57,77%
Úmidos	5,959	2,816	4,747	13,522	36,50%

Fonte: CONDESU (2023)

Em função dos dados apresentados e da projeção populacional supra definida tem-se a projeção dos resíduos sólidos domiciliares no horizonte de planejamento no quadro a seguir.

Quadro 109: Projeção dos Resíduos Sólidos Domiciliares

Ano	Resíduos Sólidos Domiciliares (toneladas) - taxa de geração 0,406 ton/hab/ano			
	Total (toneladas)	Compostáveis (36,50%)	Recicláveis (57,77%)	Rejeitos (5,73%)
2026	26.972	9.845	15.582	1.546
2027	27.719	10.117	16.013	1.588
2028	28.486	10.397	16.456	1.632
2029	29.274	10.685	16.912	1.677
2030	30.085	10.981	17.380	1.724
2031	30.917	11.285	17.861	1.772
2032	31.773	11.597	18.355	1.821
2033	32.652	11.918	18.863	1.871
2034	33.556	12.248	19.385	1.923
2035	34.485	12.587	19.922	1.976
2036	35.439	12.935	20.473	2.031
2037	36.420	13.293	21.040	2.087
2038	37.428	13.661	21.622	2.145
2039	38.464	14.039	22.220	2.204
2040	39.528	14.428	22.835	2.265
2041	40.622	14.827	23.467	2.328
2042	41.746	15.237	24.117	2.392
2043	42.902	15.659	24.784	2.458
2044	44.089	16.093	25.470	2.526
2045	45.309	16.538	26.175	2.596
2046	46.563	16.996	26.900	2.668

Fonte: Felco Faleiros, 2025

8.2.2. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - RCC

De acordo com o contrato nº 097/2023 foram triados 48.000 ton em 2024 de RCC e são considerados até 10% de rejeitos, com base na estimativa de população do IBGE de 2024, é previsto para Jaguariúna uma população de 61.801 habitantes¹³, em função disto tem-se uma taxa de geração de RCC de 0,777 ton/hab/ano ou 2,128 kg/hab/dia.

Em função dos dados apresentados e da projeção populacional supra definida tem-se a projeção dos resíduos de construção civil no horizonte de planejamento no quadro a seguir.

Quadro 110: Projeção dos Resíduos da Construção Civil

Ano	Resíduos da Construção Civil (toneladas) - taxa de geração 0,777 ton/hab/ano		
	Total (toneladas)	Recicláveis (90%)	Rejeitos (10%)
2026	51.620	46.458	5.162
2027	53.048	47.743	5.305
2028	54.516	49.065	5.452
2029	56.025	50.423	5.603
2030	57.576	51.818	5.758
2031	59.169	53.252	5.917
2032	60.807	54.726	6.081
2033	62.490	56.241	6.249
2034	64.219	57.797	6.422
2035	65.997	59.397	6.600
2036	67.823	61.041	6.782
2037	69.700	62.730	6.970
2038	71.629	64.466	7.163
2039	73.612	66.250	7.361
2040	75.649	68.084	7.565
2041	77.743	69.968	7.774
2042	79.894	71.905	7.989
2043	82.105	73.895	8.211
2044	84.378	75.940	8.438
2045	86.713	78.042	8.671
2046	89.113	80.201	8.911

Fonte: Felco Faleiros, 2025

8.2.3. RESÍDUOS DE LIMPEZA PÚBLICA – RLP

De acordo com SINISA (2023), a massa total anual proveniente das rotas de coleta de resíduos sólidos de limpeza urbana é de 12.503,8 ton/ano, a massa total

¹³ Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/jaguariuna/panorama>. Acesso: 12/03/2025

anual proveniente das rotas de coleta de resíduos sólidos específica para áreas verdes públicas (podas e galhadas) é de 1.016,7 ton/ano e a extensão de sarjetas varridas é de 24.000 km/ano. O SINISA (2023) ainda quantifica População Urbana Residente (IBGE) 58.226. Em função destes dados tem-se uma taxa de geração de resíduos de limpeza pública de 0,215 ton/hab/ano ou 0,571 kg/hab/dia, uma taxa anual de varrição per capita 0,412 km/hab/ano e uma taxa de geração de resíduos de poda e roçagem de 0,017 ton/hab/ano.

Em função dos dados apresentados e da projeção populacional supra definida tem-se a projeção dos resíduos de limpeza pública no horizonte de planejamento no quadro a seguir. Estima-se ainda a taxa de geração de resíduos de feira pública 0,001 ton/hab/ano e para a taxa de varrição subtrai-se da taxa de resíduos de limpeza pública, a taxa de poda e roçagem e a taxa de feira pública, alcançando uma taxa de geração de 0,197 ton/hab/ano.

Quadro 111: Projeção dos Resíduos de Limpeza Pública

Ano	Resíduos de Limpeza Pública				
	Resíduos de Limpeza Pública (toneladas) - taxa de geração 0,215 ton/hab/ano	Varrição (km) - taxa anual de varrição per capita 0,412 km/hab/ano	Varrição - taxa de geração 0,197 ton/hab/ano	Poda e roçagem (toneladas) - taxa de geração 0,017 ton/hab/ano	Feira - taxa de geração 0,001 ton/hab/ano
2026	14.090	27.000	12.910	1.114	66
2027	14.483	27.753	13.270	1.145	67
2028	14.887	28.528	13.641	1.177	69
2029	15.303	29.324	14.022	1.210	71
2030	15.730	30.143	14.413	1.244	73
2031	16.169	30.984	14.815	1.278	75
2032	16.620	31.849	15.229	1.314	77
2033	17.084	32.738	15.654	1.351	79
2034	17.561	33.652	16.091	1.389	82
2035	18.051	34.591	16.540	1.427	84
2036	18.555	35.556	17.002	1.467	86
2037	19.073	36.549	17.476	1.508	89
2038	19.605	37.569	17.964	1.550	91
2039	20.152	38.618	18.465	1.593	94
2040	20.715	39.696	18.981	1.638	96
2041	21.293	40.804	19.510	1.684	99
2042	21.887	41.943	20.055	1.731	102
2043	22.498	43.113	20.615	1.779	105
2044	23.126	44.317	21.190	1.829	108
2045	23.772	45.554	21.782	1.880	111
2046	24.435	46.825	22.390	1.932	114

Fonte: Felco Faleiros, 2025

8.2.4. RESÍDUOS SÓLIDOS VOLUMOSOS - RSV

De acordo com o contrato nº 097/2023 foram destinados adequadamente 2.400 ton em 2024 de RSV, com base na estimativa de população do IBGE de 2024, é previsto para Jaguariúna uma população de 61.801 habitantes¹⁴, em função disto tem-se uma taxa de geração de RSV de 0,039 ton/hab/ano ou 0,106 kg/hab/dia.

Salienta-se que o processo de destinação dos resíduos volumosos atuais seguem da seguinte maneira: resíduos das caixas 1 e 2 (volumosos) e caixas 4 e 5 (galharia proveniente da limpeza pública são direcionados para aterro de inertes em Salto gerenciado pela CSO AMBIENTAL DE SALTO SPE S/A, conforme licença de operação nº 36012561 de 27/03/2023, com validade até 25/11/2025, já os resíduos da caixa 3 (troncos e lenhas), são direcionados para outros processos produtivos, como por exemplo a Eucatex. Desta forma, considera-se que 60% dos RSV são recicláveis/reutilizáveis (caixas 1, 2 e 3), 30% compostáveis (caixas 4 e 5) e 10% são rejeitos.

Em função dos dados apresentados e da projeção populacional supra definida tem-se a projeção dos resíduos sólidos volumosos no horizonte de planejamento no quadro a seguir.

Quadro 112: Projeção dos Resíduos Sólidos Volumosos - RSV

Ano	Resíduos Sólidos Volumosos (toneladas) - taxa de geração 0,039 ton/hab/ano			
	Total (ton)	Recicláveis (60%)	Compostáveis (30%)	Rejeitos (10%)
2026	2.591	1.555	777	259
2027	2.663	1.598	799	266
2028	2.736	1.642	821	274
2029	2.812	1.687	844	281
2030	2.890	1.734	867	289
2031	2.970	1.782	891	297
2032	3.052	1.831	916	305
2033	3.137	1.882	941	314
2034	3.223	1.934	967	322
2035	3.313	1.988	994	331
2036	3.404	2.043	1.021	340
2037	3.498	2.099	1.050	350
2038	3.595	2.157	1.079	360
2039	3.695	2.217	1.108	369
2040	3.797	2.278	1.139	380
2041	3.902	2.341	1.171	390
2042	4.010	2.406	1.203	401
2043	4.121	2.473	1.236	412
2044	4.235	2.541	1.271	424
2045	4.352	2.611	1.306	435
2046	4.473	2.684	1.342	447

Fonte: Felco Faleiros, 2025

¹⁴ Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/jaguariuna/panorama>. Acesso: 12/03/2025

8.2.5. RESÍDUOS SÓLIDOS DA SAÚDE - RSS

De acordo com SNIS (2022) foram coletados e destinados adequadamente 14,4 toneladas de RSS em 2022 em Jaguariúna, com uma população total de 59.347 habitantes em 2022, tem-se uma taxa de geração de RSS de 0,00024 ton/hab/ano ou 0,00066 kg/hab/dia.

Em função dos dados apresentados e da projeção populacional supra definida tem-se a projeção dos resíduos sólidos da saúde no horizonte de planejamento no quadro a seguir.

Quadro 113: Projeção dos Resíduos Sólidos da Saúde

Ano	Resíduos Sólidos da Saúde (toneladas) - taxa de geração 0,00024 ton/hab/ano
	Total (toneladas)
2026	15,9
2027	16,4
2028	16,8
2029	17,3
2030	17,8
2031	18,3
2032	18,8
2033	19,3
2034	19,8
2035	20,4
2036	20,9
2037	21,5
2038	22,1
2039	22,7
2040	23,4
2041	24,0
2042	24,7
2043	25,4
2044	26,1
2045	26,8
2046	27,5

Fonte: Felco Faleiros, 2025

8.2.6. RESÍDUOS DE SANEAMENTO

De acordo com Ofício SEMA/DTE nº 136/2023 foram coletados e destinados adequadamente 2.000,90 toneladas de lodo de ETE em 2022 em Jaguariúna, , com disposição de 60% em usina de compostagem, e o residual em aterro sanitário, com uma população total de 59.347 habitantes em 2022, tem-se uma taxa de geração de Resíduos de Saneamento de 0,034 ton/hab/ano ou 0,092 kg/hab/dia.

Em função dos dados apresentados e da projeção populacional supra definida tem-se a projeção dos resíduos de saneamento no horizonte de planejamento no quadro a seguir.

Quadro 114: Projeção dos Resíduos de Saneamento

Ano	Resíduos Sólidos de Saneamento (toneladas) - taxa de geração 0,034 ton/hab/ano		
	Total (toneladas)	Compostáveis (80%)	Rejeito (20%)
2026	2.259	1.807	452
2027	2.321	1.857	464
2028	2.386	1.908	477
2029	2.452	1.961	490
2030	2.519	2.016	504
2031	2.589	2.071	518
2032	2.661	2.129	532
2033	2.734	2.188	547
2034	2.810	2.248	562
2035	2.888	2.310	578
2036	2.968	2.374	594
2037	3.050	2.440	610
2038	3.134	2.507	627
2039	3.221	2.577	644
2040	3.310	2.648	662
2041	3.402	2.721	680
2042	3.496	2.797	699
2043	3.593	2.874	719
2044	3.692	2.954	738
2045	3.794	3.036	759
2046	3.899	3.120	780

Fonte: Felco Faleiros, 2025

8.3. ESTIMATIVAS ANUAIS DOS VOLUMES DE PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS CLASSIFICADOS EM (I) TOTAL, (II) RECICLADO, (III) COMPOSTADO, (IV) ATERRADO, (V) INCINERADO E, (VI) LOGÍSTICA REVERSA

8.3.1. ESTIMATIVAS TOTAIS DE PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

8.4. AS ESTIMATIVAS ANUAIS DOS VOLUMES DE PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS FORAM PREVISTAS PARA OS RSD (RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES); RCC (RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL); RSV (RESÍDUOS SÓLIDOS VOLUMOSOS); RSS (RESÍDUOS SÓLIDOS DA SAÚDE) E RESÍDUOS DE SANEAMENTO, DE ACORDO COM AS TAXAS PREVISTAS NO ITEM 8.1 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para o alcance do objetivo geral, são objetivos específicos do presente Plano:

- a. Resolver carências de atendimento, garantindo o acesso à limpeza pública para toda a população e atividade produtiva;

- b. Implantar, melhorar ou adaptar a infraestrutura para tratamento, reciclagem e disposição final dos resíduos sólidos;
- c. Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano;
- d. Aprofundar o conhecimento relativo a situações de interferência entre os resíduos sólidos e demais sistemas de saneamento;
- e. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

Produção de lixo e percentuais de atendimento pelo sistema de limpeza urbana, na página 246 e estão dispostas no Quadro 115 e os percentuais de geração de resíduos estão dispostos na Figura 46 e Figura 47, destaca-se que foram considerados RSU (resíduos sólidos urbanos) os RSDs (resíduos sólidos domiciliares), RLP (resíduos de limpeza pública) e os RSV (resíduos sólidos volumosos), provenientes do programa de limpeza urbana.

Quadro 115: Estimativas anuais dos volumes de produção de resíduos sólidos

Ano	RSD	RLP	RSV	RSU	RCC	RSS	Resíduos de saneamento	Resíduos Sólidos
	Total (ton)	Total (ton)	Total (ton)	Total (ton)	Total (ton)	Total (ton)	Total (ton)	Total (ton)
2026	26.972	14.090	2.591	43.653	51.620	15,9	2.258,8	97.547
2027	27.719	14.483	2.663	44.864	53.048	16,4	2.321,3	100.250
2028	28.486	14.887	2.736	46.110	54.516	16,8	2.385,5	103.028
2029	29.274	15.303	2.812	47.389	56.025	17,3	2.451,6	105.883
2030	30.085	15.730	2.890	48.704	57.576	17,8	2.519,4	108.817
2031	30.917	16.169	2.970	50.056	59.169	18,3	2.589,1	111.833
2032	31.773	16.620	3.052	51.445	60.807	18,8	2.660,8	114.932
2033	32.652	17.084	3.137	52.873	62.490	19,3	2.734,4	118.116
2034	33.556	17.561	3.223	54.340	64.219	19,8	2.810,1	121.389
2035	34.485	18.051	3.313	55.848	65.997	20,4	2.887,9	124.753
2036	35.439	18.555	3.404	57.398	67.823	20,9	2.967,8	128.210
2037	36.420	19.073	3.498	58.991	69.700	21,5	3.049,9	131.763
2038	37.428	19.605	3.595	60.628	71.629	22,1	3.134,4	135.414
2039	38.464	20.152	3.695	62.311	73.612	22,7	3.221,1	139.166
2040	39.528	20.715	3.797	64.040	75.649	23,4	3.310,2	143.023
2041	40.622	21.293	3.902	65.817	77.743	24,0	3.401,9	146.986
2042	41.746	21.887	4.010	67.644	79.894	24,7	3.496,0	151.059
2043	42.902	22.498	4.121	69.521	82.105	25,4	3.592,8	155.245
2044	44.089	23.126	4.235	71.451	84.378	26,1	3.692,2	159.547
2045	45.309	23.772	4.352	73.434	86.713	26,8	3.794,4	163.968
2046	46.563	24.435	4.473	75.472	89.113	27,5	3.899,4	168.511

Fonte: Felco Faleiros, 2025

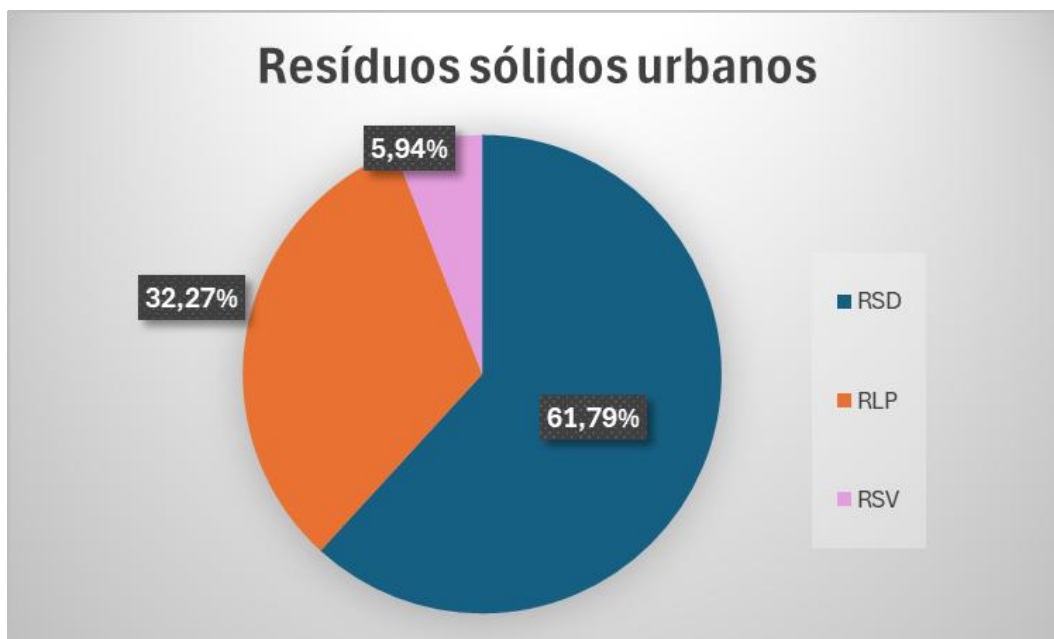


Figura 46: Percentual de geração de resíduos sólidos urbanos em Jaguariúna
 Fonte: Felco Faleiros, 2025

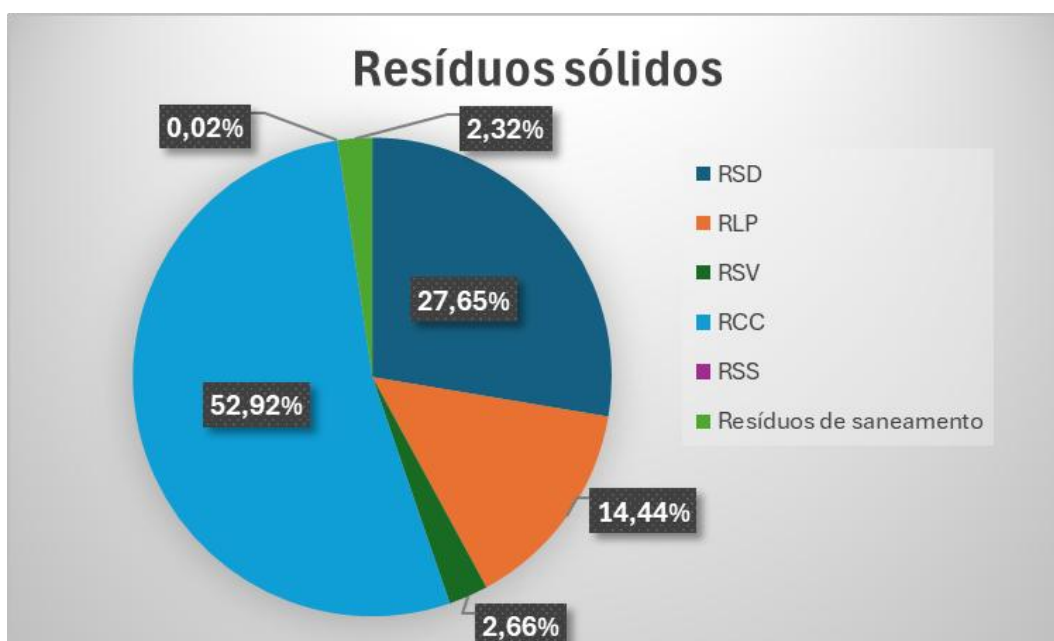


Figura 47: Percentual de geração de resíduos sólidos em Jaguariúna
 Fonte: Felco Faleiros, 2025

8.4.1. ESTIMATIVAS DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS E RECICLADOS

O Quadro 116 traz uma estimativa de recicláveis em relação ao total de resíduos e também a tendência de mantimento da quantidade de reciclados atualmente ao longo do tempo.

Quadro 116: Estimativas anuais dos volumes de produção de resíduos sólidos recicláveis e reciclados no cenário tendencial

Ano	RSD (toneladas)		RCC (toneladas)		RSV (tonelada)		Total	
	Recicláveis (57,77%)	Reciclados 2,24% (cenário tendencial)	Recicláveis (90%)	Reciclados 100% (cenário tendencial)	Recicláveis (60%)	Reciclados 20% (cenário tendencial)	Recicláveis	Reciclados 74% (cenário tendencial)
2025	15.162	340	45.207	45.207	1.513	303	61.882	45.849
2026	15.582	349	46.458	46.458	1.555	311	63.594	47.118
2027	16.013	359	47.743	47.743	1.598	320	65.354	48.422
2028	16.456	369	49.065	49.065	1.642	328	67.163	49.762
2029	16.912	379	50.423	50.423	1.687	337	69.022	51.139
2030	17.380	389	51.818	51.818	1.734	347	70.932	52.554
2031	17.861	400	53.252	53.252	1.782	356	72.895	54.009
2032	18.355	411	54.726	54.726	1.831	366	74.913	55.504
2033	18.863	423	56.241	56.241	1.882	376	76.986	57.040
2034	19.385	434	57.797	57.797	1.934	387	79.117	58.618
2035	19.922	446	59.397	59.397	1.988	398	81.306	60.241
2036	20.473	459	61.041	61.041	2.043	409	83.556	61.908
2037	21.040	471	62.730	62.730	2.099	420	85.869	63.621
2038	21.622	484	64.466	64.466	2.157	431	88.245	65.382
2039	22.220	498	66.250	66.250	2.217	443	90.688	67.192
2040	22.835	512	68.084	68.084	2.278	456	93.198	69.051
2041	23.467	526	69.968	69.968	2.341	468	95.777	70.962
2042	24.117	540	71.905	71.905	2.406	481	98.428	72.926
2043	24.784	555	73.895	73.895	2.473	495	101.152	74.944
2044	25.470	571	75.940	75.940	2.541	508	103.951	77.019
2045	26.175	586	78.042	78.042	2.611	522	106.828	79.150
2046	26.900	603	80.201	80.201	2.684	537	109.785	81.341

Fonte: Felco Faleiros, 2025

8.4.2. ESTIMATIVA DE RESÍDUOS COMPOSTÁVEIS E COMPOSTADOS

O Quadro 117 traz uma estimativa de compostáveis em relação ao total de resíduos e também a tendência de mantimento da quantidade de compostados atualmente ao longo do tempo. Obtendo-se uma relação de que 0% dos RSD compostáveis são compostados, 100% dos resíduos de poda e roçagem 0% dos resíduos de feira pública são compostados e 0% dos RSV (galharia provenientes da limpeza urbana) são compostados.

Destaca-se que na LEI COMPLEMENTAR Nº 398, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2023 que se acrescentam novos incisos no artigo 2º e 3º na Lei Complementar Municipal nº 236 de 2013 que instituiu o IPTU VERDE no Município de Jaguariúna e dá outras providências tem-se a previsão de Sistema de compostagem doméstica com previsão de incentivos, no entanto não há uma quantificação desta prática, desta forma foi estimada que não há compostagem dos resíduos domésticos no cenário tendencial.

Quadro 117: Estimativas anuais dos volumes de produção de resíduos sólidos compostáveis e compostados no cenário tendencial

Ano	RSD		Resíduos verdes		Resíduos de feira pública	Compostados (0%)	RSV		Resíduos de saneamento		Total	
	Compostáveis (36,50%)	Compostados (0%)	Poda e roçagem (toneladas)	Compostados (100%)	Feira pública (toneladas)		Compostáveis (30%)	Compostados (0%)	Compostáveis (60%)	Compostados (80%)	Compostáveis	Compostados
2025	9.580	0	1.084	1.084	64	0	756	0	1.319	1.407	12.802	2.490
2026	9.845	0	1.114	1.114	66	0	777	0	1.355	1.446	13.157	2.560
2027	10.117	0	1.145	1.145	67	0	799	0	1.393	1.486	13.521	2.631
2028	10.397	0	1.177	1.177	69	0	821	0	1.431	1.527	13.896	2.704
2029	10.685	0	1.210	1.210	71	0	844	0	1.471	1.569	14.281	2.779
2030	10.981	0	1.244	1.244	73	0	867	0	1.512	1.612	14.676	2.856
2031	11.285	0	1.278	1.278	75	0	891	0	1.553	1.657	15.083	2.936
2032	11.597	0	1.314	1.314	77	0	916	0	1.596	1.703	15.501	3.017
2033	11.918	0	1.351	1.351	79	0	941	0	1.641	1.750	15.930	3.101
2034	12.248	0	1.389	1.389	82	0	967	0	1.686	1.798	16.371	3.187
2035	12.587	0	1.427	1.427	84	0	994	0	1.733	1.848	16.825	3.276
2036	12.935	0	1.467	1.467	86	0	1.021	0	1.781	1.899	17.291	3.367
2037	13.293	0	1.508	1.508	89	0	1.050	0	1.830	1.952	17.770	3.460
2038	13.661	0	1.550	1.550	91	0	1.079	0	1.881	2.006	18.262	3.556
2039	14.039	0	1.593	1.593	94	0	1.108	0	1.933	2.062	18.768	3.655
2040	14.428	0	1.638	1.638	96	0	1.139	0	1.986	2.119	19.287	3.756
2041	14.827	0	1.684	1.684	99	0	1.171	0	2.041	2.177	19.822	3.861
2042	15.237	0	1.731	1.731	102	0	1.203	0	2.098	2.237	20.371	3.968
2043	15.659	0	1.779	1.779	105	0	1.236	0	2.156	2.299	20.935	4.078
2044	16.093	0	1.829	1.829	108	0	1.271	0	2.215	2.363	21.515	4.192
2045	16.538	0	1.880	1.880	111	0	1.306	0	2.277	2.428	22.110	4.308
2046	16.996	0	1.932	1.932	114	0	1.342	0	2.340	2.496	22.723	4.428

Fonte: Felco Faleiros, 2025

8.4.3. ESTIMATIVA DE RESÍDUOS DESTINADOS À ATERROS E REJEITOS

O Quadro 117 traz uma estimativa dos resíduos que seriam rejeitos e o que vem sendo aterrado pelo município e projeta um cenário tendencial mantendo-se o percentual efetuado atualmente. Com isso, obtém-se uma relação de que seria necessário apenas 43% de aterramento do que vem sendo aterrado.

Quadro 118: Estimativas anuais dos volumes de produção de rejeitos de resíduos sólidos e o aterrado em um cenário tendencial

Ano	RSD		RLP		RCC		RSV		RSS		Resíduos de saneamento		Totais	
	Rejeitos (5,73%)	aterrados	Varrição	Aterrados	Rejeitos (10%)	aterrados	Rejeitos	Aterrado	Rejeito	Aterrado / incinerado	Rejeito (20%)	Aterrado	Rejeitos	Destinados adequadamente
2025	1.504	25.658	12.559	12.559	5.023	5.023	252	2.017	16	16	440	440	19.794	45.713
2026	1.546	26.368	12.910	12.910	5.162	5.162	259	2.073	16	16	452	452	20.345	46.981
2027	1.588	27.098	13.270	13.270	5.305	5.305	266	2.130	16	16	464	464	20.910	48.284
2028	1.632	27.848	13.641	13.641	5.452	5.452	274	2.189	17	17	477	477	21.493	49.624
2029	1.677	28.619	14.022	14.022	5.603	5.603	281	2.250	17	17	490	490	22.090	51.001
2030	1.724	29.411	14.413	14.413	5.758	5.758	289	2.312	18	18	504	504	22.706	52.416
2031	1.772	30.225	14.815	14.815	5.917	5.917	297	2.376	18	18	518	518	23.337	53.869
2032	1.821	31.061	15.229	15.229	6.081	6.081	305	2.442	19	19	532	532	23.987	55.364
2033	1.871	31.921	15.654	15.654	6.249	6.249	314	2.509	19	19	547	547	24.654	56.899
2034	1.923	32.804	16.091	16.091	6.422	6.422	322	2.579	20	20	562	562	25.340	58.478
2035	1.976	33.712	16.540	16.540	6.600	6.600	331	2.650	20	20	578	578	26.045	60.100
2036	2.031	34.645	17.002	17.002	6.782	6.782	340	2.723	21	21	594	594	26.769	61.766
2037	2.087	35.604	17.476	17.476	6.970	6.970	350	2.799	22	22	610	610	27.515	63.481
2038	2.145	36.589	17.964	17.964	7.163	7.163	360	2.876	22	22	627	627	28.281	65.241
2039	2.204	37.602	18.465	18.465	7.361	7.361	369	2.956	23	23	644	644	29.066	67.051
2040	2.265	38.643	18.981	18.981	7.565	7.565	380	3.038	23	23	662	662	29.876	68.912
2041	2.328	39.712	19.510	19.510	7.774	7.774	390	3.122	24	24	680	680	30.707	70.823
2042	2.392	40.811	20.055	20.055	7.989	7.989	401	3.208	25	25	699	699	31.561	72.787
2043	2.458	41.941	20.615	20.615	8.211	8.211	412	3.297	25	25	719	719	32.440	74.808
2044	2.526	43.102	21.190	21.190	8.438	8.438	424	3.388	26	26	738	738	33.343	76.883
2045	2.596	44.294	21.782	21.782	8.671	8.671	435	3.482	27	27	759	759	34.269	79.014
2046	2.668	45.520	22.390	22.390	8.911	8.911	447	3.578	28	28	780	780	35.223	81.206

Fonte: Felco Faleiros, 2025

8.4.4. ESTIMATIVA DE RESÍDUOS DESTINADOS À INCINERAÇÃO

De acordo com CONDESU (2023), os RSS dos Grupos A e E coletados são encaminhados à Silcon Ambiental Ltda, na cidade de Paulínia. O tratamento consiste na desinfecção dos RSS do grupo A (subgrupos A1, A2 e A4) e grupo E, através de tratamento por meio de autoclave. A empresa conta com Licença de Operação nº 37004511, vigente até 24/06/2026¹⁵. Após o tratamento os RSS são devidamente inativados, descaracterizados e enquadrados como Classe IIA (ABNT, 2004).

A destinação final dos RSS tratados é de responsabilidade da própria empresa, a qual os encaminha para a destinação final no Aterro Sanitário ESTRE Ambiental que é um aterro devidamente licenciado pela CETESB e apto a receber e dispor os resíduos de RSS tratados.

Já os RSS do Grupo B são encaminhados à Silcon Ambiental Ltda, na cidade de Mauá (Licença de Operação nº 16011167, vigente até 16/03/2026¹⁶). O tratamento é realizado por meio de incineração. A destinação final das cinzas é de responsabilidade da própria empresa, a qual os encaminham para a destinação final adequada.

Não há dados percentuais dos quantitativos de RSS de Jaguariúna de acordo com os Grupos A, B e E, apenas um quantitativo total dos RSS coletados e destinados adequadamente. Sendo assim, tem-se apenas a projeção dos totais de RSS conforme demonstrado no item 8.3.1 - Estimativas totais de produção de resíduos sólidos, na página 252.

8.4.5. ESTIMATIVA DE RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA

A partir da sanção da Lei Federal nº 12.305/2010, a quantificação da geração dos resíduos com logística reversa passa a ser obrigatória em cada localidade e região. De forma geral, não existem ainda ações que permitam quantificar de forma estruturada as quantidades geradas, bem como, estabelecer parâmetros para futuras projeções. Para o presente plano, optou-se por realizar as projeções com base em taxas de geração ou de consumo destes produtos provenientes de dados bibliográficos.

¹⁵ Disponível em: <https://autenticidade.cetesb.sp.gov.br/pdf/02370045110327072021.pdf>. Acesso: 13/12/2024

¹⁶ Disponível em: <https://autenticidade.cetesb.sp.gov.br/pdf/02160111670216032021.pdf>. Acesso: 13/12/2024

Quadro 119: Taxas de geração dos Resíduos de Logística Reversa

Resíduos de logística reversa	Taxa de geração	Unidade
Equipamentos Eletrônicos	2,6	Kg/hab./ano
Pneus Inservíveis	2,9	Kg/hab./ ano
Pilhas	4,34	Unid./hab./ano
Baterias	0,09	Unid./hab. Ano
Lâmpadas Incandescentes / LED	4,0	Unid./domic/ano
Lâmpadas Fluorescentes	4,0	Unid./domic/ano

Fonte: MMA (2012)

Em função dos dados apresentados e da projeção populacional supra definida tem-se a projeção dos resíduos de logística reversa no horizonte de planejamento no quadro a seguir.

Quadro 120: Projeção dos Resíduos de Logística Reversa

Ano	Equipamento s Eletrônicos (t) taxa 2,6 Kg/hab./ano	Pneus Inservíveis (t) taxa 2,9 Kg/hab./ ano	Pilhas (unid.) taxa 4,34 Unid./hab ./ano	Baterias (unid.) taxa 0,09 Unid./hab. /Ano	Lâmpadas (unid.)	
					Incandescentes/LED taxa 4,0 Unid./domic/ano	Fluorescentes taxa 4,0 Unid./domic/ano
2026	173	193	288.326	5.979	96.282	96.282
2027	178	198	296.306	6.145	98.947	98.947
2028	182	203	304.506	6.315	101.685	101.685
2029	187	209	312.934	6.489	104.499	104.499
2030	193	215	321.595	6.669	107.391	107.391
2031	198	221	330.495	6.854	110.364	110.364
2032	203	227	339.642	7.043	113.418	113.418
2033	209	233	349.042	7.238	116.557	116.557
2034	215	240	358.702	7.439	119.783	119.783
2035	221	246	368.629	7.644	123.098	123.098
2036	227	253	378.832	7.856	126.505	126.505
2037	233	260	389.316	8.073	130.006	130.006
2038	240	267	400.091	8.297	133.604	133.604
2039	246	275	411.164	8.526	137.302	137.302
2040	253	282	422.543	8.762	141.102	141.102
2041	260	290	434.238	9.005	145.007	145.007
2042	267	298	446.255	9.254	149.020	149.020
2043	275	306	458.606	9.510	153.144	153.144
2044	282	315	471.298	9.773	157.383	157.383
2045	290	324	484.342	10.044	161.739	161.739
2046	298	333	497.747	10.322	166.215	166.215

* média de moradores de 2,76 por domicílio. Disponível em:

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/jaguariuna/pesquisa/10102/122229>. Acesso: 13/03/2025

Fonte: Felco Faleiros, 2025

8.5. FORMAS DE COLETA E TRANSPORTE DOS RESÍDUOS, INCORPORANDO CONCEITOS DE MINIMIZAÇÃO NA FONTE, VISANDO O CONCEITO DE GERENCIAMENTO SUSTENTÁVEL

O gerenciamento sustentável de resíduos é um modelo de gestão que visa reduzir os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de resíduos. Este modelo baseia-se nos pilares da sustentabilidade, que são a preservação dos recursos ambientais, sociais e financeiros. Algumas ações que podem ser adotadas para um gerenciamento sustentável de resíduos são:

- Separação e reciclagem de materiais;
- Compostagem;
- Tratamento de resíduos perigosos;
- Disposição adequada em aterros sanitários;
- Conscientização da população;
- Priorizar a não geração de resíduos;
- Reutilização;
- Reciclagem.

Já a minimização de resíduos na fonte é uma estratégia que visa reduzir a geração de resíduos desde o início do processo produtivo.

A coleta seletiva de Jaguariúna representa para a Administração Pública uma gama de objetivos relevantes quanto aos aspectos sociais, econômicos e ambientais. A segregação na fonte geradora dos resíduos recicláveis torna-se de fundamental importância para a redução das quantidades de resíduos encaminhadas para a destinação final em aterro, prolongando assim a vida útil do empreendimento e salvaguardando novas áreas destinadas a esta finalidade.

Os custos evitados com o aterramento dos resíduos sólidos, além dos custos evitados do consumo de água e energia na produção de novas embalagens de materiais a partir da matéria-prima reciclável, incluindo-se ainda a poupança de recursos naturais, permitem um balanço ambiental muito positivo dessa implantação.

Além disso, gera-se renda para uma camada da sociedade, em sua grande maioria, formada por desempregados, carrinheiros e carroceiros que, isoladamente ou organizados em cooperativas, encontra nos resíduos sólidos urbanos uma forma de subsistência. Neste sentido, a coleta seletiva vem proporcionar uma melhor oportunidade de geração de renda e reinclusão social para esta fatia da população.

Desta forma, é de fundamental importância que haja mobilização para realização de projetos, programas e ações voltadas para a educação ambiental que

prezem pela não geração, prevenção da geração, redução da geração, reutilização, o reaproveitamento e a reciclagem. Além da Conscientização e Sensibilização da população e empresas, por meio de campanhas educativas permanentes sobre a necessidade da minimização da geração dos resíduos sólidos na fonte, como também da importância da separação, do acondicionamento e disposição adequada dos rejeitos para a coleta.

Os resíduos domiciliares coletados na coleta convencional poderão ser minimizados na fonte com o uso de composteiras domésticas. A compostagem doméstica, que é um processo que transforma resíduos orgânicos em adubo de qualidade para hortas e qualquer tipo de cultivo.

O processo doméstico de compostagem é uma alternativa viável para o reaproveitamento de resíduos em pequena escala. Como o próprio nome diz, o sistema pode ser realizado em residências, escolas, prédios públicos etc. Benefícios da compostagem doméstica:

- Diminui o fluxo de resíduos destinados aos aterros sanitários, contribuindo para o aumento da vida útil dos mesmos;
- Diminui os impactos ambientais produzidos pela presença dos resíduos orgânicos nos aterros sanitários;
- Adequa a gestão dos resíduos orgânicos domésticos às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n. 12.305/10);
- Estimula a separação dos resíduos entre orgânicos, recicláveis e rejeitos;
- Recicla os resíduos orgânicos produzidos no próprio imóvel;
- Transforma os resíduos orgânicos em adubo de excelente qualidade para plantas e flores;
- Proporciona educação ambiental para as crianças e demais integrantes da família, escola, prédios públicos etc.;
- Promove satisfação e autoestima às pessoas por contribuírem com o meio ambiente;
- Promove integração entre as pessoas que também praticam a compostagem doméstica;
- Conscientiza sobre problemas e soluções com respeito ao meio ambiente e ao planeta.

Para viabilidade das composteiras doméstica deve-se capacitar pessoas interessadas pela composteira doméstica e composteira no sistema de torres (para

empresas e escolas) com palestras anuais informando o funcionamento. Após a palestra será realizada a distribuição das composteiras vinculadas à termos de adesão, para efeito de fiscalização do uso. Com a comprovação da efetivação do uso, as pessoas têm direito a descontos nos IPTU, com a utilização do recurso do IPTU verde.

O rendimento aproximado para cada quilo de matéria orgânica depositada nas composteiras é de 300 gramas de composto, em média. A compostagem possibilita a fabricação de fertilizantes nutritivos para uso em hortas, vasos e jardins.

8.6. CRITÉRIOS PARA PONTOS DE APOIO AO SISTEMA DE LIMPEZA NOS DIVERSOS SETORES DA ÁREA DE PLANEJAMENTO

A garantia da qualidade e cobertura dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos municipais dependem diretamente da capacidade de atuação da administração pública ou privada, além de ser reflexo do correto dimensionamento de recursos humanos, equipamentos e unidades operacionais.

A falta de definição de critérios nos diversos setores da área de planejamento como apoio à guarnição, centros de coleta voluntária, mensagens educativas para a área de planejamento em geral e para a população específica, causam inúmeros problemas do sistema de limpeza urbana e estão associados à insuficiência operacional da prestação dos serviços.

A seguir são elencados critérios para a implantação e operação de pontos de apoio ao sistema de limpeza urbana municipal, bem como de melhorias das campanhas informativas e apoio às equipes envolvidas.

8.6.1. ECOPONTOS

Os Ecopontos, ou pontos de entrega voluntária, de resíduos volumosos de que trata a ABNT/NBR 15.112/2004 - “Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação” constituem-se numa alternativa de apoio para a gestão do sistema de limpeza urbana, principalmente no que concerne aos diversos tipos de resíduos volumosos, de construção civil e de podas, evitando ocorrências deste tipo de problema para a limpeza urbana municipal.

Deverão ser instalações públicas e de uso gratuito pela população, e devem receber resíduos em pequenas quantidades (no máximo 1m³, ou seja, os pequenos geradores), os resíduos da construção civil, recicláveis, volumosos, pneus, dentre

outros resíduos que não são coletados na coleta convencional ou pelos Pontos de Entrega Voluntária (PEV).

Segundo a ABNT/NBR 15.112/2004, alguns critérios e aspectos técnicos devem ser observados na implantação de Ecopontos, tais como:

- Isolamento da área através de isolamento do perímetro da área de operação, de maneira a controlar a entrada de pessoas e animais;
- Identificação visível e descritiva das atividades desenvolvidas;
- Equipamentos de proteção individual, proteção contra descargas atmosféricas e de combate a incêndio;
- Sistemas de proteção ambiental, como forma de controlar a poeira, ruídos;
- Sistemas de drenagem superficial e revestimento primário do piso das áreas de acesso, operação e estocagem, utilizável em qualquer condição climática.

Ainda, destacam-se as seguintes diretrizes de operação:

- Restrição de recebimento de cargas de resíduos da construção civil constituídas predominantemente por resíduos de classe D - aqueles considerados perigosos e capazes de causar riscos à saúde humana ou ao meio ambiente, se gerenciados de forma inadequada. Podem ser tóxicos, inflamáveis, reativos (capazes de causar explosões) ou patogênicos (capazes de transmitir doenças);
- Triagem, classificação e acondicionamento em locais diferenciados de todo o resíduo recebido; destinação adequada dos rejeitos;
- Evitar o acúmulo de material não triado;
- Resíduos volumosos devem ter como destino a reutilização, reciclagem, armazenamento ou disposição final.

Para a concepção dos critérios dos Ecopontos é necessário a elaboração de um projeto executivo. Dentre as estruturas que compõe um Ecoponto, devem haver locais para o armazenamento temporário de Resíduos da Construção Civil e Demolição - RCCD, solos e rejeitos da construção civil; baias para armazenamento de resíduos volumosos - RV; baias em local coberto para o armazenamento de móveis domiciliares, de pneus, resíduos eletrônicos e perigosos; e uma para papel, papelão e isopor.

O Ecoponto Santa Mercedes foi inaugurado em setembro de 2023 e está localizado nos cruzamentos da Rua Basaglia com a Rua Durvalina Almeida Finotelli, no bairro Santa Mercedes, próximo ao Parque dos Lagos. Este serviço é gratuito e funciona de segunda a sábado, das 7h40 às 16h da tarde.

Destaca-se que no contrato nº 13/2022 (CONDESU x CORSAM) estão previstos 4 ecopontos para Jaguariúna, sendo construídos de acordo com o layout disposto na Figura 48. Desta forma, de acordo com a Secretaria de Obras¹⁷, outros três Ecopontos ainda serão inaugurados, nos bairros Nova Jaguariúna, Florianópolis e Cruzeiro do Sul.

¹⁷ Disponível em: <https://oregional.net/prefeitura-inaugura-primeiro-ecoponto-de-jaguariuna-151713>. Acesso: 10/12/2024

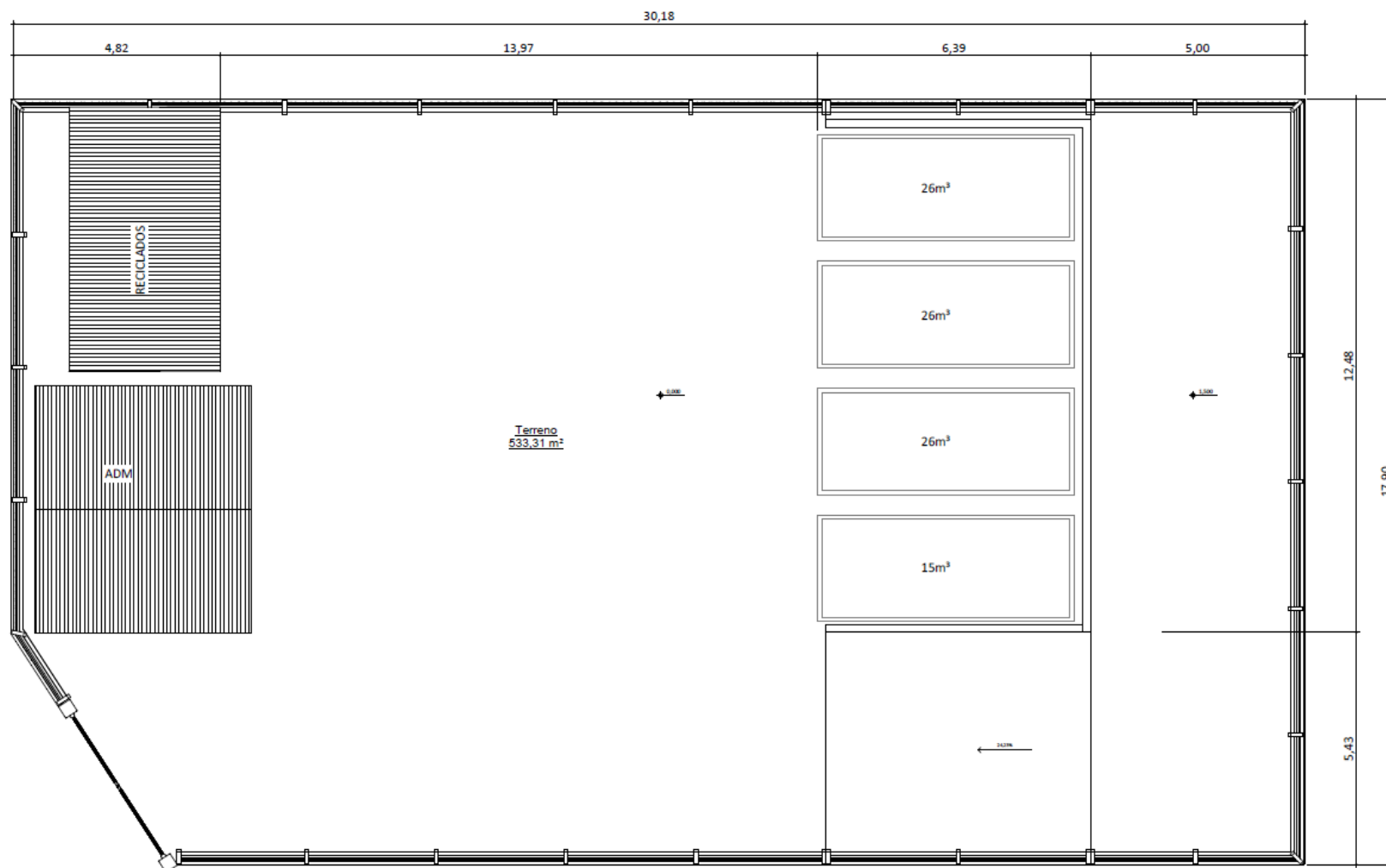


Figura 48: Layout do ECOPONTO previsto para Jaguariúna
 Fonte: Contrato CONDESU nº 13/2022

8.6.2. UNIDADE DE TRIAGEM DE RESÍDUOS – UTR DE RSD

A unidade de triagem é uma das edificações e instalações destinadas ao manejo dos materiais domiciliares e comerciais com a separação dos resíduos secos e úmidos, enfardamento e comercialização. Esta é uma infraestrutura primordial para que se possa alcançar os almejados princípios de reutilização e reciclagem da PNRS. Ressalta-se que sua eficiência é importante e de suma importância para que se possa atingir um alto índice de redução dos resíduos a serem dispostos no aterro sanitário e, conseqüentemente, o aumento da vida útil deste, bem como a minimização do valor por tonelada de disposição final de resíduos sólidos.

A triagem dos resíduos recicláveis é realizada na Central de Materiais Recicláveis (CEMAR), localizada na Av. Pacífico Moneda, nº 1.051, no Bairro Vargeão.

8.6.3. UNIDADE DE TRANSBORDO DE RSD

As Estações de Transbordo (ET) constituem Instalações onde se faz a transferência de resíduos sólidos urbanos (RSU) de um veículo coletor para um outro veículo (transportador), com maior capacidade de carga e/ou volumétrica. Esse segundo veículo faz o transporte dos referidos resíduos até o local em que deva ser feita sua descarga final (instalação de processamento, tratamento e/ou destinação final).

Segundo Contrera (2022) há viabilidade para municípios de médio ou grande porte, ou com destinação final muito distante e como vantagens tem-se:

- Evitam atrasos nos roteiros de coleta;
- Diminuem o tempo improdutivo da guarnição (equipe) de trabalhadores (garis);
- Diminuem o custo de transporte;
- Aumentam a produtividade dos caminhões de coleta;
- Colaboram evitando trânsito em vias principais (menos veículos circulando);
- Redução da frente de operação em aterros sanitários.

A localização é fundamental para economia do sistema. O melhor local para instalar uma estação de transbordo é entre os setores de coleta e o local de tratamento/disposição para se reduzir as distâncias de transporte. A Estação de Transbordo de Jaguariúna está localizada na avenida Pacífico Moneda, 1000.

8.6.4. UNIDADE DE TRANSBORDO E TRIAGEM DE RCC

A ATT é uma área destinada ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e a segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (Resolução CONAMA 307/2002).

Como benefícios a ATT possui:

- Redução do volume de resíduos descartados em aterros comuns sem valorização;
- Incentivo à valorização dos resíduos e consolidação da importância do descarte correto;
- Incentivo à efetivação da triagem dos materiais recicláveis e reutilizáveis para seu beneficiamento;
- Redução de impactos ambientais como a poluição dos solos e águas, o comprometimento das paisagens e dos sistemas de drenagem;
- Importante papel na logística para a valorização, aproveitamento e destinação dos resíduos, reduzindo os percursos de coletores e transportadores e viabilizando a logística reversa;
- Redução de impactos sociais minimizando riscos de multiplicação de vetores de doenças e comprometimento do tráfego de pedestres e veículos;
- Geração de emprego e renda.

A NBR 15112:2004 fixa os requisitos exigíveis para o projeto, a implantação e a operação das Áreas de Transbordo e Triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.

Para implantação da ATT deve-se ter:

- Condições de Isolamento;
 - Portões e cercamento no perímetro da área de operação, construídos de forma a impedir acesso de pessoas estranhas e animais;
 - Anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estética (exemplos: cerca viva no perímetro da instalação);

- Condições de Identificação: Identificação visível na entrada, informando as atividades desenvolvidas e a aprovação do empreendimento;
- Equipamentos de Segurança: Equipamentos de proteção individual, proteção contra descargas atmosféricas e equipamentos de combate a incêndios; sistemas de iluminação e energia elétrica;
- Sistemas de Proteção Ambiental;
 - Sistema de controle de poeira (ativo nas descargas, no manejo e nas zonas de acumulação de resíduos);
 - Dispositivos de contenção de ruídos em veículos e equipamentos;
 - Sistema de drenagem superficial com dispositivos para evitar o carreamento de materiais;
 - Revestimento primário do piso das áreas de acesso, operação e estocagem executado e mantido de forma a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas.

Para operação deve-se:

- Operação realizada por responsáveis técnicos com registro no CREA;
- Receber apenas os resíduos da construção civil e os resíduos volumosos;
- Não receber cargas volumosas de resíduos constituídos principalmente por resíduos Classe D;
- Garantir a descarga e a expedição apenas de veículos com cobrimento dos resíduos transportados;
- Aceitar apenas resíduos acompanhados dos respectivos CTR's (Controle de Transporte de Resíduos);
- Emitir CTR para os resíduos expedidos a partir da ATT;
- Efetuar a triagem integral dos resíduos aceitos;
- Evitar o acúmulo de material não triado;
- Segregar os resíduos conforme sua classificação pela natureza e em locais diferenciados;
- Destinar adequadamente os rejeitos resultantes da triagem;
- Obter licenciamento específico caso haja a realização na ATT de atividades de transformação de resíduos triados;

- Destinar adequadamente os resíduos volumosos para a reutilização e reciclagem.

A área de Transbordo e Triagem dos resíduos de construção civil foi implantada em meados de agosto de 2023, visando o tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil. A Área de Triagem tem 1.250 m² e possui capacidade estimada de 50 m³/h. A CETESB emitiu em 18/12/2023 o Certificado de Dispensa de Licença nº 37000432¹⁸ para Triagem, sem qualquer beneficiamento, de resíduos da construção civil, resíduos de grandes volumes e madeira, dentre outros, acumulados na Avenida Pacífico Moneda, 1000, em Jaguariúna, com a segregação por tipologia e a destinação final dos resíduos.

8.7. ESTABELECE CRITÉRIOS DE ESCOLHA DA ÁREA PARA LOCALIZAÇÃO DO BOTA-FORA DOS RESÍDUOS INERTES (EXCEDENTE DE TERRA DOS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM, ENTULHOS ETC.) GERADOS, TANTO DA FASE DE INSTALAÇÃO (IMPLANTAÇÃO DE INFRAESTRUTURA), COMO DE OPERAÇÃO (CONSTRUÇÃO DE IMÓVEIS ETC)

Em Jaguariúna, os rejeitos dos resíduos de construção civil e volumosos estão indo para aterro de inertes em Salto gerenciado pela CSO AMBIENTAL DE SALTO SPE S/A, conforme licença de operação nº 36012561 de 27/03/2023, com validade até 25/11/2025, após triagem realizada na Avenida Pacífico Moneda, 1000.

Para escolha de um local ambientalmente adequado de resíduos inertes, recomenda-se o atendimento aos seguintes critérios de localização de aterro de resíduos inertes, estabelecidos na NBR 15113/2004 da ABNT:

- Condições de Implantação
 - O impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro deve ser o mínimo possível;
 - A aceitação da instalação pela população deve ser a máxima possível;
 - O empreendimento deve estar de acordo com a legislação de uso e ocupação do solo e com a legislação ambiental.
- Critérios para localização e implantação:
 - Para a avaliação da adequabilidade de um local a essas condições, os seguintes aspectos devem ser observados:
 - Geologia e tipos de solos existentes;

¹⁸ Disponível em: <https://autenticidade.cetesb.sp.gov.br/pdf/25370004320118122023.pdf>. Acesso: 13/12/2024

- Hidrologia;
 - Passivo ambiental;
 - Vegetação;
 - Vias de acesso;
 - Área e volume disponíveis e vida útil;
 - Distância de núcleos populacionais.
- O aterro que receba resíduos inertes deve possuir:
- Acessos internos e externos protegidos, executados e mantidos de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas;
 - Cercamento no perímetro da área em operação, construído de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas e animais;
 - Portão para controle de acesso ao local;
 - Sinalização na entrada e na cerca que identifique o empreendimento;
 - Anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estética, como, por exemplo, cerca viva arbustiva ou arbórea no perímetro da instalação;
 - Faixa de proteção interna ao perímetro, com largura justificada em projeto;
 - Iluminação e energia que permitam uma ação de emergência, a qualquer tempo, com o uso imediato dos diversos equipamentos (bombas, compressores etc.);
 - Sistema de comunicação para utilização em ações de emergência;
 - Sistema de monitoramento das águas subterrâneas, no aquífero mais próximo à superfície, podendo esse sistema ser dispensado, a critério do órgão ambiental competente, em função da condição hidrogeológica local. Aterros de pequeno porte, com área inferior a 10.000 m² e volume de disposição inferior a 10.000 m³, podem ser dispensados do monitoramento;
 - O aterro não deve comprometer a qualidade das águas subterrâneas, as quais, na área de influência do aterro, devem atender aos padrões de potabilidade;

- Devem ser previstas medidas para a proteção das águas superficiais respeitando-se as faixas de proteção de corpos de água e prevendo-se a implantação de sistemas de drenagem compatíveis com a macrodrenagem local e capazes de suportar chuva com períodos de recorrência de cinco anos, que impeçam o acesso, no aterro, de águas precipitadas no entorno, além do carreamento de material sólido para fora da área do aterro.

8.8. CRITÉRIOS DE ESCOLHA DE ÁREA PARA DISPOSIÇÃO FINAL (ATERRO SANITÁRIO) NA ÁREA DE PLANEJAMENTO OU USANDO ATERRO JÁ EXISTENTE NA REGIÃO. NESTE ÚLTIMO CASO, CALCULAR QUAL O PERCENTUAL DO VOLUME DIÁRIO ATERRADO QUE SERÁ REPRESENTADO PELO VOLUME DE RESÍDUOS GERADOS NA ÁREA DE PLANEJAMENTO (ANO 20)

Atualmente o aterro sanitário se apresenta como a solução sanitária e ambientalmente mais adequada para a destinação final dos resíduos, objeto da coleta convencional, que não foram reaproveitados ou reciclados. Trata-se de uma técnica de disposição final dos resíduos sólidos no solo, que busca diminuir incômodos e os perigos à saúde e à segurança pública, bem como não prejudicar o meio ambiente durante a sua operação, nem mesmo depois de sua desativação. Esta técnica utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos numa área com a menor superfície possível, cobrindo-a diariamente com camadas de terra e compactando-a para reduzir seu volume. Além disso, prevê e mantém sob controle os problemas que possam ocasionar e os líquidos e gases produzidos no aterro, como consequência da decomposição da matéria orgânica.

As normas técnicas a serem seguidas para os aterros sanitários:

- ABNT NBR 15849:2010 - Resíduos sólidos urbanos - Aterros sanitários de pequeno porte - Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento;
- ABNT NBR 13896:1997 - Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação;
- ABNT NBR 8419:1992 Versão Corrigida: 1996 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento;
- ABNT NBR 8419:1992 Errata 1:1996 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento.

As normas que tratam de forma abrangente sobre os aterros sanitários, em especial a ABNT NBR 8419:1992 (versão corrigida 1996) e a ABNT NBR 13896:1997, enfatizam as prescrições normativas para instalação de aterros sanitários convencionais.

Os aterros sanitários de pequeno porte, segundo a NBR 15849/2010 da ABNT, são aqueles concebidos para recebimento de até 20 toneladas por dia de resíduos sólidos urbanos, em final de plano o que não é o caso de Jaguariúna, conforme projeção 8.4.3 - Estimativa de resíduos destinados à aterros e rejeitos, na página 258.

Para assegurar o projeto, instalação e operação adequados de um aterro de resíduos não perigosos são estabelecidas exigências na ABNT NBR 13896:1997 relativas à localização, segregação e análise de resíduos, monitoramento, inspeção, fechamento da instalação e treinamento de pessoa.

Esta ainda define que um aterro deve ser construído e operado de forma a manter a qualidade das águas subterrâneas, tendo em vista o seu uso para o abastecimento público. Os acessos internos e externos devem ser protegidos, executados e mantidos de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas. O local do aterro deve ter iluminação e força de modo a permitir uma ação de emergência mesmo à noite, além de possibilitar o uso imediato dos diversos equipamentos (bombas, compressores, etc.).

A instalação deve possuir um registro de sua operação, que deve ser mantido até o fim de sua vida útil, incluindo o período de pós-fechamento. O registro deve conter as seguintes informações:

- Descrição e quantidade de cada resíduo recebido e a data de sua disposição;
- Indicação do local onde o resíduo foi disposto, bem como sua quantidade e o respectivo número de manifesto, se houver;
- Registro das análises efetuadas nos resíduos;
- Registro das inspeções realizadas e dos incidentes ocorridos e respectivas datas;
- Dados referentes ao monitoramento das águas superficiais e subterrâneas e, se for o caso, de efluentes gasosos gerados.

Por ocasião do encerramento da operação do aterro, deve ser elaborado um plano de encerramento de aterro, conforme a ABNT NBR 13896:1997 e após o encerramento do aterro devem ser realizadas as seguintes atividades:

- Monitoramento das águas subterrâneas, por um período de 20 anos após o fechamento da instalação;
- Manutenção dos sistemas de drenagem e de detecção de vazamento de líquido percolado até o término da sua geração;
- Manutenção da cobertura de modo a corrigir rachaduras ou erosão;
- Manutenção do sistema de tratamento de líquido percolado, se existente, até o término da geração desse líquido ou até que esse líquido (influyente no sistema) atenda aos padrões legais de emissão;
- Manutenção do sistema de coleta de gases (se existente) até que seja comprovado o término de sua geração;
- Pode ser exigido do responsável pela área a manutenção do isolamento do local, caso exista risco de acidente para pessoas ou animais com acesso a ela.

Para estabelecimento de critérios para localização de aterro sanitário devem ser considerados os parâmetros indicados pelas seguintes fontes:

- ABNT NBR 13896:1997 - Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação;
- Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (IBAM, 2004).

Os resíduos sólidos domiciliares de Jaguariúna estão sendo dispostos nos aterros sanitários da ORIZON MEIO AMBIENTE S.A., em Paulínia/SP; do CTR CONCHAL AMBIENTAL LTDA em Conchal/SP e da UTGR Americana Ambiental Ltda, em Americana/SP.

O aterro sanitário da ORIZON MEIO AMBIENTE S.A, localiza-se na Avenida Orlando Vedovello, 854, Jardim Harmonia, Paulínia e conforme informações da CETESB¹⁹, possui licença de operação nº 37005593, com validade até 26/12/2028, a qual corresponde à renovação da Licença de Operação 37004201, de 25/09/2020, e

19

Disponível

em:

https://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_resultado2.asp?razao=ORIZON+MEIO+AMBIENTE+S%2EA%2E&muni=PAUL%CDNIA&logrd=AVENIDA+ORLANDO+VEDOVELLO&nuncp=513&nseqnc=2716&cgc=3279285002850. Acesso: 11/12/2024

da Licença de Operação 37004765, de 22/07/2022, e é válida para o recebimento e a disposição de 5.000 (cinco mil) toneladas/dia, corresponde à média diária mensal, observado o limite máximo de 7.000 toneladas/dia, de resíduos sólidos urbanos e de resíduos industriais de classes II-A e II-B, conforme a norma NBR 10.004

O aterro sanitário da CTR CONCHAL AMBIENTAL LTDA, localiza-se na Estrada da Água Branca CHL 358, NC. C. Parnaíba, Córrego Barreiro, Conchal e conforme informações da CETESB²⁰, possui licença de operação nº 65005672 com validade até 23/07/2025, a presente licença é válida para a conclusão final da célula 2 da atual estrutura por células ocupando uma área útil residual estimada em 8.823,00 m² para a acomodação de um volume útil de 17.360,00 m³ de resíduos sólidos domiciliares, contemplando o recebimento médio de 80 t/dia, até o início da nova estrutura projetada por camadas. Até o término da atual estrutura por células, o aterro deverá obter a Licença de Operação – Ampliação para operar a nova estrutura por camadas contemplada na Licença de Instalação nº 65000827 de 07/12/2023 a qual é válida para a ampliação da capacidade geral do aterro, modificando seu sistema de trincheira para camadas, aumentando a capacidade volumétrica de disposição de resíduos sólidos para 2.432.285,97 m³, com o alteamento de seis camadas, sem aumento da área de disposição de resíduos, e o aumento da capacidade de recebimento de resíduos sólidos de 80 t/dia para até 1000 t/dia (limitado em 30.000 t/mês), incluindo também a implantação de Central de Triagem para o processamento de até 300 t/dia de resíduos sólidos em área de 1388 m².

O aterro sanitário da UTGR Americana Ambiental Ltda, localiza-se na Estrada Fazenda Salto Grande – JAC, Gleba Jacutinga, Fazenda Salto Grande, Americana e conforme informações da CETESB²¹, possui licença de operação nº 34010196 com validade até 11/06/2028, a presente Licença é válida para a Fase 3, em área de 12.685,00 m², com capacidade estimada de recepção de 210.000,00 m³, do aterro de resíduos sólidos domiciliares em co-disposição com resíduos industriais de Classe II, com recebimento de até 500 t/dia, de geradores dentro e fora do município de Americana

20

Disponível

em:

https://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_resultado2.asp?razao=CTR+CONCHAL+AMBIENTAL+LTDA%2E&muni=CONCHAL&logrd=ESTRADA+DA+%C1GUA+BRANCA+CHL+358&nmuncp=270&nseqnc=1000420&cgc=31832944000159. Acesso: 11/12/2024

21

Disponível

em:

https://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_resultado2.asp?razao=UTGR+AMERICANA+AMBIENTAL+LTDA&muni=AMERICANA&logrd=ESTRADA+FAZENDA+SALTO+GRANDE+%2D+JAC&nmuncp=165&nseqnc=33748&cgc=33952459000144. Acesso: 11/12/2024

Quando da seleção de área para a locação de aterro sanitário, devem-se seguir os critérios apresentados no Quadro 121.

Quadro 121: Seleção de áreas para destinação final de resíduos não perigosos

CRITÉRIOS	PESO	CONDIÇÕES	NOTAS	CENÁRIOS
Aquisição do terreno	10	terreno próprio	10	Excelente
		< 50000 reais	6 a 9	Bom
		50000 - 100000 reais	3 a 6	Regular
		> 100000 reais	0 a 3	Ruim
Profundidade do lençol freático	10	> 5 m	8 a 10	Excelente
		2- 5 m	6 a 8	Bom
		1-2 m	3 a 6	Regular
		<1 m	0 a 3	Ruim
Proximidade a aeroportos	10	> 10000 m	8 a 10	Excelente
		7000-10000 m	6 a 8	Bom
Proximidade a cursos d'água	10	3000- 7000 m	3 a 6	Regular
		< 3000 m	0 a 3	Ruim
		>1000 metros	8 a 10	Excelente
		500 – 1000 metros	6 a 8	Bom
Distância de núcleos residenciais	10	200 – 500 metros	3 a 6	Regular
		<200 metros	0 a 3	Ruim
		> 15000 metros	10	Excelente
		2000 - 15000 metros	8 a 9	muito bom
		1000 - 2000 metros	6 a 8	Bom
		500 - 1000 metros	4 a 6	Regular
Vida útil da área	10	250 - 500 metros	2 a 4	Ruim
		100 - 250 metros	0 a 2	Péssimo
		> 10 anos	8 a 10	Excelente
Extensão da área	7	5 - 10 anos	4 a 8	Bom
		Inferior a 5 anos	0 a 4	Regular
		> 4x ada	8 a 10	Excelente
		2 - 4x ada	6 a 8	Bom
Investimentos em infraestrutura	7	ada - 2x ada	3 a 6	Regular
		< ada	0 a 3	Ruim
		baixo investimento	7 a 10	Excelente
		investimento considerável	4 a 7	Regular
		alto investimento	0 a 4	Ruim

.....continua.....

CRITÉRIOS	PESO	CONDIÇÕES	NOTAS	CENÁRIOS
Características do solo	6	argiloso	8 a 10	Excelente
		argilo-siltoso	4 a 8	Regular
		areno-siltoso	0 a 4	Ruim
Uso do solo	6	campos	10	Excelente
		lavoura	6 a 9	Bom
		sem cobertura	3 a 6	Regular
		degradado	0 a 3	Ruim
Distância de núcleos de baixa renda	5	<i>muito distante</i>	7 a 10	Excelente
		<i>pouco distante</i>	4 a 7	Regular
		<i>próximo</i>	0 a 4	Ruim
Problemas com a comunidade local	5	<i>Não existe</i>	5 a 10	Excelente
		<i>existe</i>	0 a 5	Ruim
Clinografia	4	Plana: < 3%	10	Excelente
		Muito baixa: 3 - 10 %	7 a 9	Muito bom
		Baixa: 10 - 20 %	5 a 7	Bom
		Média: 20 - 30 %	3 a 5	Regular
		Alta > 30 %	0 a 3	Ruim
Visibilidade da área	4	<i>Pouca</i>	7 a 10	Excelente
		<i>moderada</i>	4 a 7	regular
		<i>Muita</i>	0 a 4	Ruim
Distância das vias	3	<100 metros	8 a 10	Excelente
		100 - 500 metros	6 a 8	Bom
		500 - 1000 metros	3 a 6	Regular
		>1000 metros	0 a 3	Ruim
Acesso a veículos pesados	3	Fácil acesso	5 a 10	Excelente
		Difícil acesso	0 a 5	Ruim
Disponibilidade de material p/ cobertura	3	material disponível na própria área ou nas proximidades	5 a 10	Excelente
		Material de empréstimo terá que ser trazido de áreas longínquas (não disponível)	0 a 5	Ruim
Distância ao centro de coleta	1	< 1000 m	7 a 10	Excelente
		1000 - 3000 m	4 a 7	Regular
		> 3000 m	0 a 4	Ruim
Acesso através de vias com baixa densidade de ocupação	1	existe	5 a 10	Excelente
		Não existe	0 a 5	Ruim

Fonte: adaptado de Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (IBAM, 2004)

O quadro supracitado foca em aspectos importantes e dentre estes foi dada especial importância aos seguintes pontos:

- Propriedade: Se a área é pública não há necessidade de desapropriá-la ou negociar sua aquisição, arrendamento, etc. Em certas situações, a utilização de uma área particular pode representar uma opção interessante, como nos casos em que o órgão da limpeza

urbana e o proprietário fazem um contrato para utilização da área mediante a cessão, ao término do contrato, de parte do terreno recuperado;

- Tamanho da área: O sítio selecionado para a instalação do aterro deverá ser suficiente para utilização por um período de tempo que justifique os investimentos, sendo que para o presente PMGIRS deve ser de no mínimo vinte (20) anos;
- Localização: As condições básicas para a área ideal são:
 - Estar próxima da zona de coleta;
 - Possuir vias de acesso em boas condições de tráfego para os caminhões, inclusive em épocas de chuvas, com o mínimo de aclives, pontes estreitas e outros inconvenientes;
 - Estar distante de aeroportos ou de corredores de aproximação de aeronaves, já que os resíduos atraem urubus, por exemplo, que podem provocar acidentes aéreos;
 - Estar distante no mínimo 2 km de zonas residenciais adensadas para evitar incômodos ao bem-estar e a saúde dos moradores;
 - Ser atendida por redes de telefones, energia elétrica, água, transportes e outros serviços;
 - Estar afastada de cursos de água, nascentes e poços artesianos, em virtude da possibilidade de contaminação das águas;
 - Apresentar jazidas acessíveis de material para cobertura do resíduo, para revestimento de pistas de acesso e impermeabilização do solo;
 - Apresentar posicionamento adequado em relação a ventos dominantes;
 - Devem ser escolhidas áreas que facilitem o aterro e que naturalmente favoreçam a proteção à vida e ao meio ambiente;
 - São geralmente recomendadas áreas como: terrenos localizados em depressões naturais secas, minas abandonadas; jazidas de argila ou saibro já exploradas;
 - A área deve ter um solo de baixa permeabilidade. A composição do resíduo urbano é bastante variada, podendo conter substâncias perigosas ao ser humano e ao meio ambiente. A tendência natural é que tais substâncias e os produtos da própria decomposição do

resíduo penetrem, caso não haja impermeabilização adequada, no solo, levadas pela água presente no resíduo e pela água das chuvas. A este tipo de fenômeno se dá o nome de lixiviação. Dela resulta o chorume, um líquido de cor escura, odor desagradável e elevado poder de poluição. O solo de baixa permeabilidade é, portanto, o ideal para o aterro;

- A área deve apresentar nível do aquífero profundo. Quanto mais profundo o nível da água subterrânea, menores serão as possibilidades de contaminação e também menores as medidas de proteção e controle exigidas. Considera-se, geralmente, que a cota inferior do aterro deve estar distante no mínimo cerca de 3,0 metros do lençol freático;
- Dimensionamento de área do aterro sanitário:
 - No dimensionamento de aterro sanitário considera-se a densidade de compactação adotada citada no Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (IBAM, 2004), considerada moderadamente boa; este valor é de 5 KN/m^3 , o equivalente a 500 kg/m^3 ;
 - Para estimativa da área necessária pode se utilizar a metodologia descrita no Manual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (IBAM, 2004).
 - Para se estimar a área total necessária a um aterro, em metros quadrados, multiplica-se a quantidade de resíduo coletada diariamente, em toneladas, pelo fator 560. O fator 560 é fruto de análises que se baseiam em aterros sanitários que possuem a seguinte configuração: vida útil de 20 anos, aterro com altura de 20 metros, taludes de um para três e ocupação de 80% do terreno com área operacional.

Conforme ABETRE (2009), as etapas de pré-implantação e implantação representam de 4% a 6% do custo total, o terreno representa de 10% a 15% do investimento inicial. Em áreas mais valorizadas pode representar de 30% a 40%. As etapas de encerramento e pós-encerramento, frequentemente desconsideradas nos orçamentos públicos, representam 7% a 8% do total. A não dedução dos custos de encerramento e pós-encerramento e do valor do terreno impacta em 2,6% a 2,9% o

custo total. A destinação ambientalmente adequada dos resíduos urbanos custa entre R\$ 14 e R\$ 18 por habitante por ano (Figura 49).

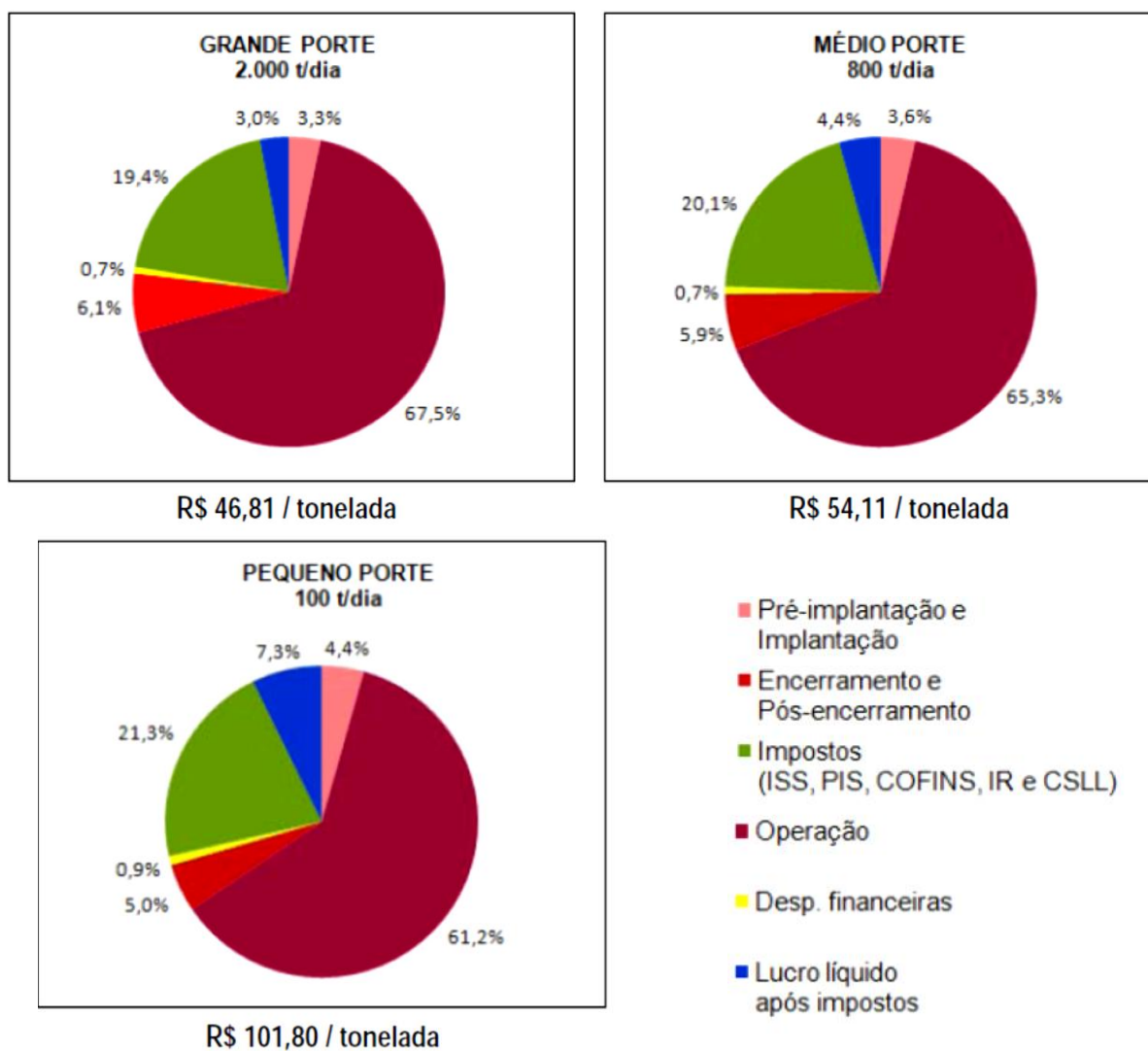


Figura 49: Planejamento das fases de implantação e operação de aterros sanitários típicos.

Fonte: ABETRE (2009)

A figura a seguir mostra a vida útil dos aterros sanitários próximos à Jaguariúna.

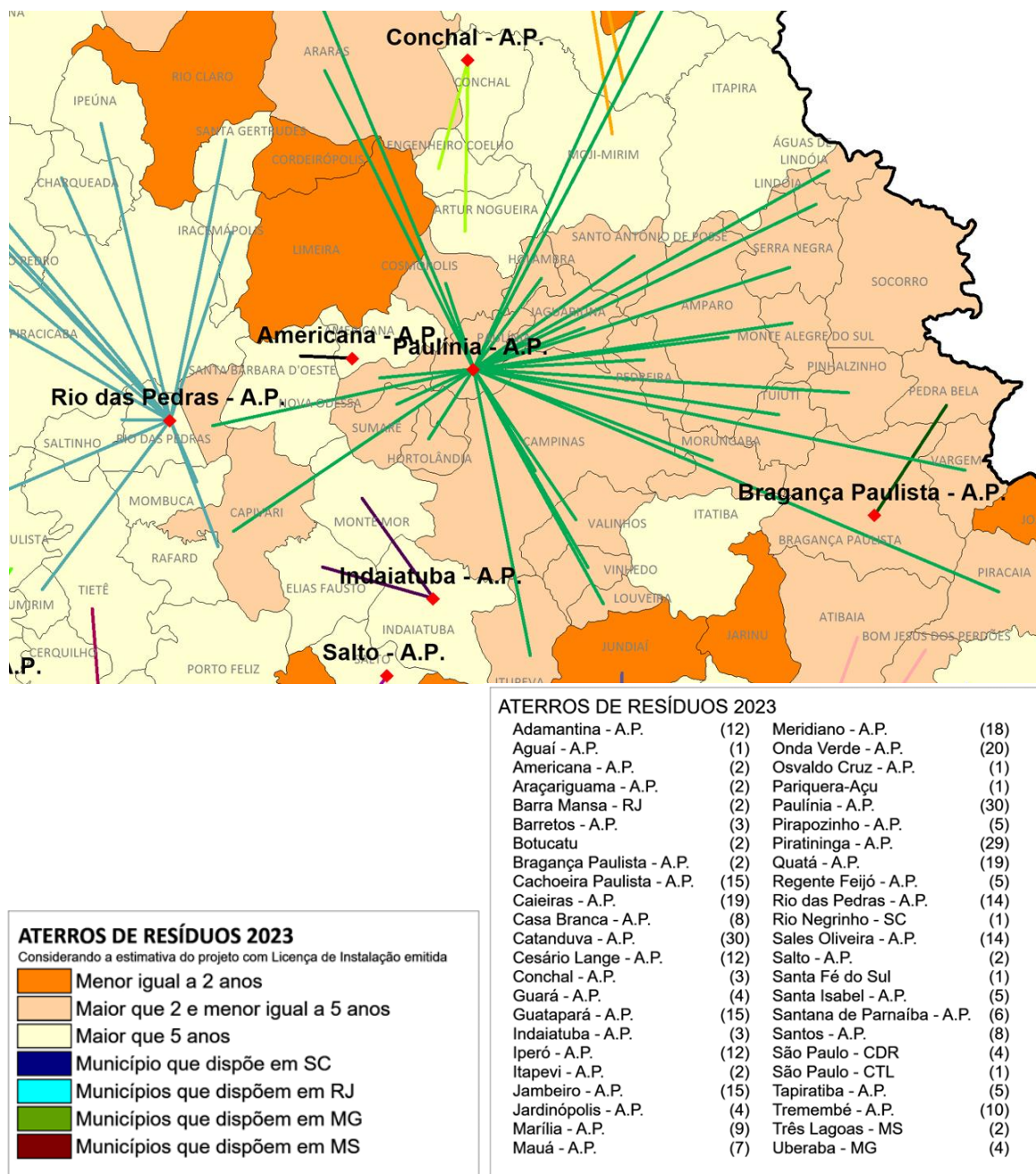


Figura 50: Vida útil dos aterros urbanos – IQR

Fonte: CETESB – vida útil dos aterros urbanos (2023). Disponível em:

<https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wp-content/uploads/sites/26/2024/05/Mapa-Vida-Util-2023.pdf>. Acesso: 11/12/2024

8.9. PLANTA DE SITUAÇÃO DOS DESTINOS FINAIS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E ITINERÁRIO

As figuras a seguir mostram as infraestruturas de resíduos em Jaguariúna e as rotas alternativas de destinação final em outros municípios.

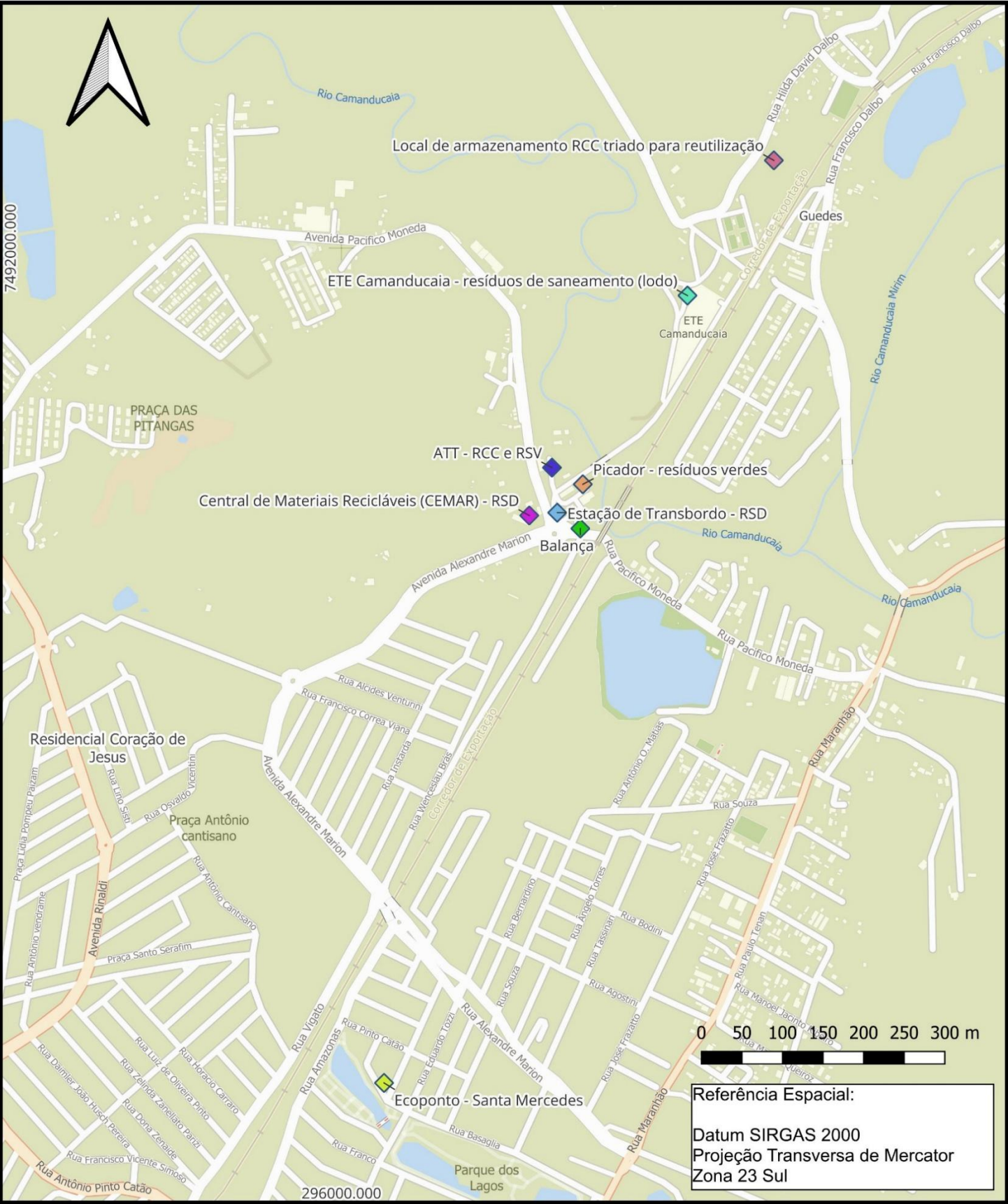


Figura 51: Infraestrutura de Resíduos Sólidos em Jaguariúna e destinações finais
Fonte: Felco Faleiros, 2025

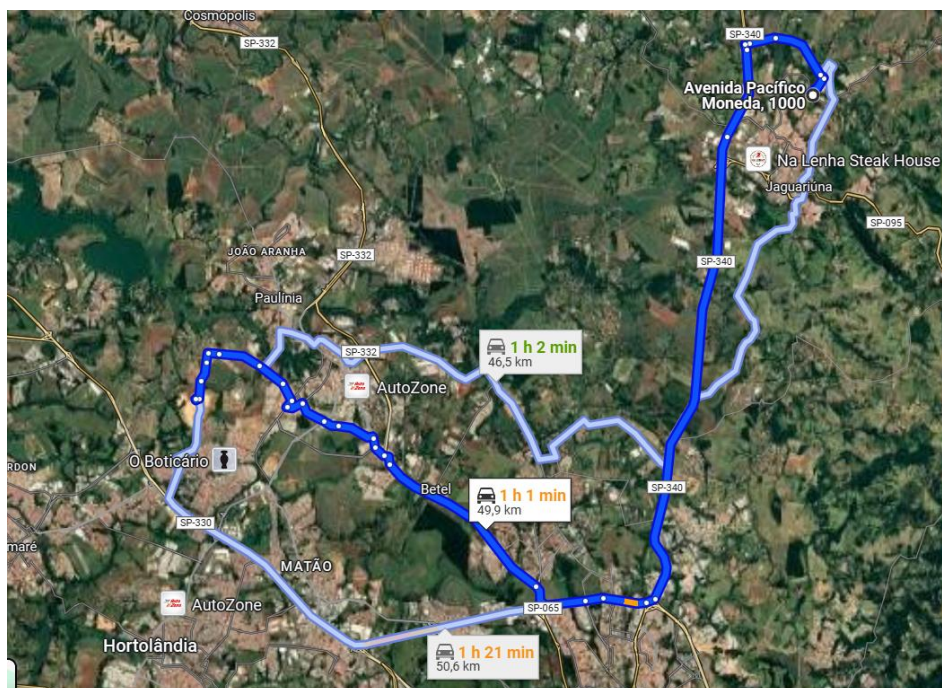


Figura 52: Rotas alternativas do Transbordo de Jaguariúna para o aterro sanitário da ORIZON MEIO AMBIENTE S.A., em Paulínia/SP
 Fonte: Google Maps

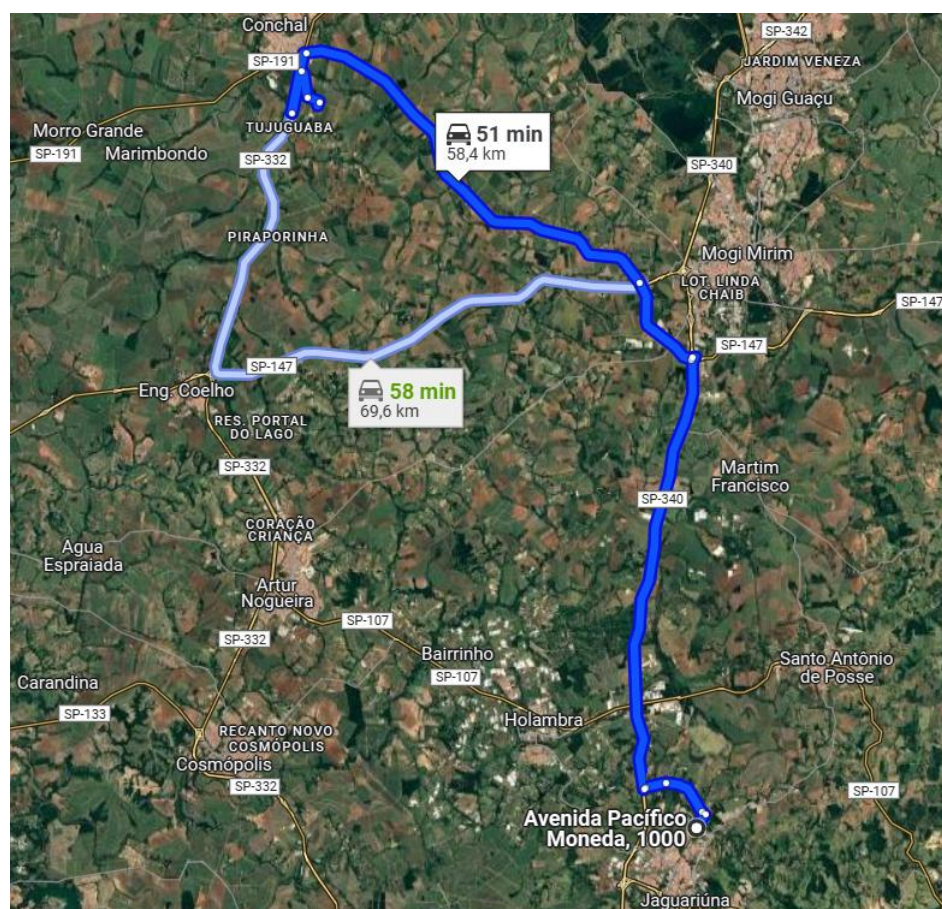


Figura 53: Rotas alternativas do Transbordo de Jaguariúna para o aterro sanitário da CTR CONCHAL AMBIENTAL LTDA., em Conchal/SP
 Fonte: Google Maps

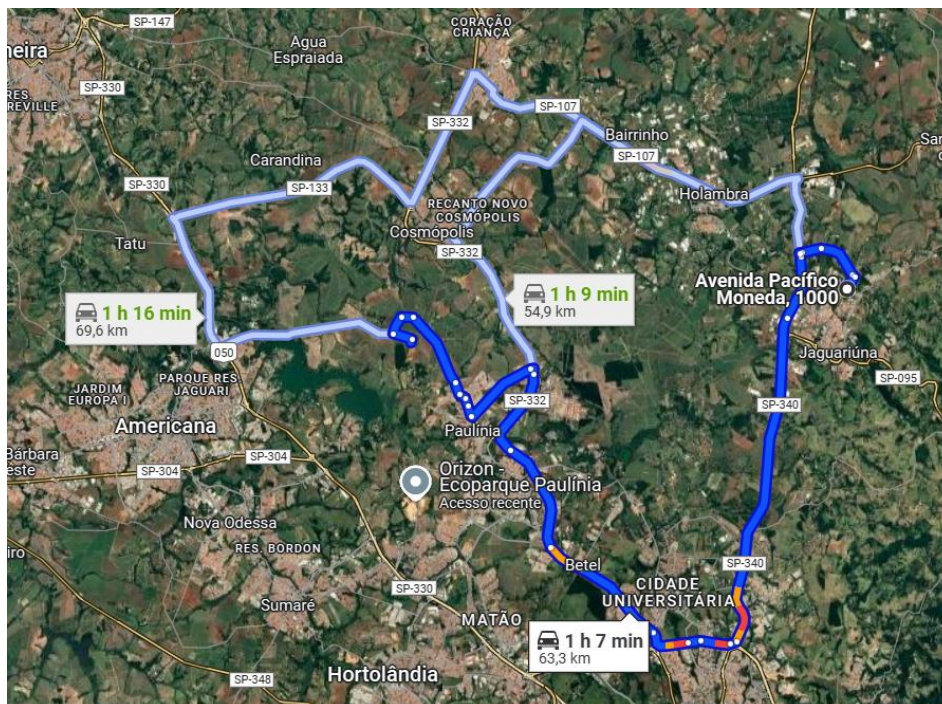


Figura 54: Rotas alternativas do Transbordo de Jaguariúna para o aterro sanitário da UTGR Americana Ambiental Ltda., em Americana/SP
 Fonte: Google Maps

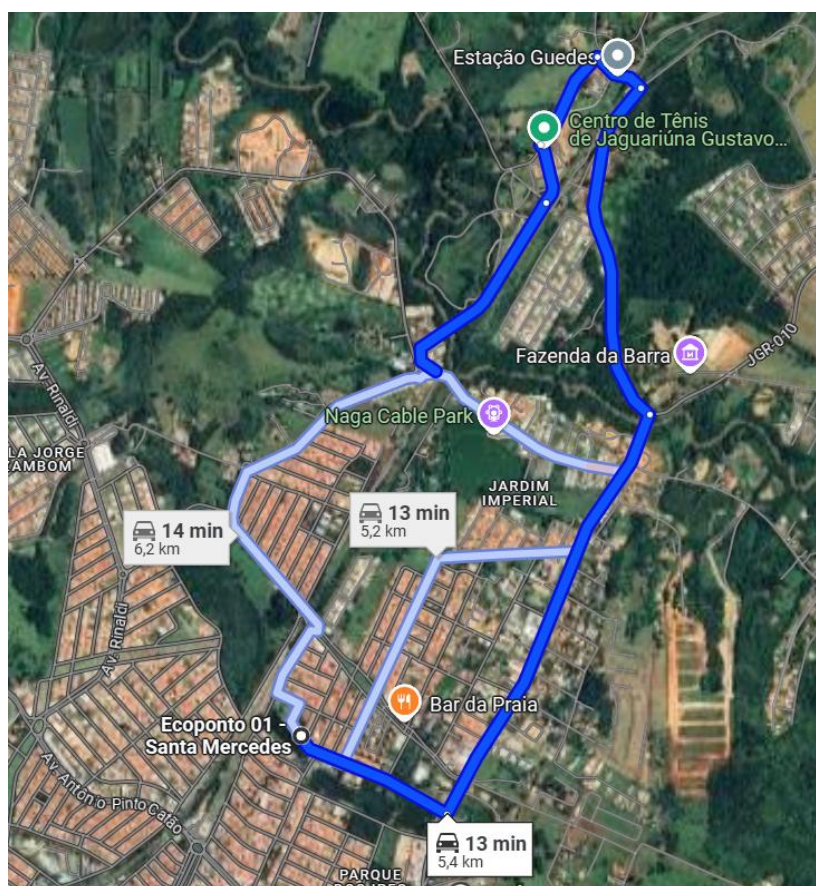


Figura 55: Rotas alternativas do Ecoponto Santa Mercedes para a Área de Transbordo e Triagem de RCC e Volumosos
 Fonte: Google Maps

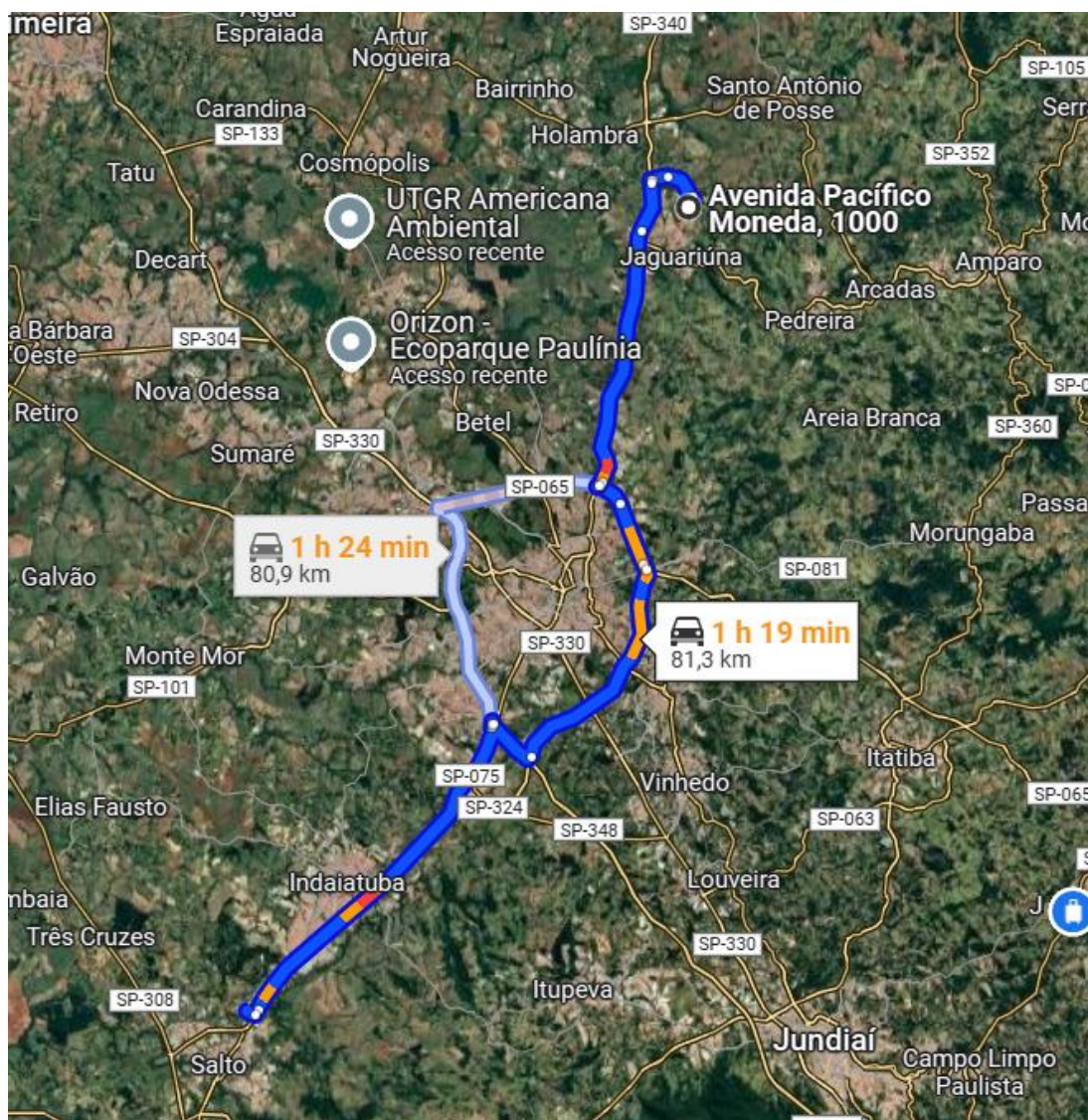


Figura 56: Rotas alternativas da Área de Transbordo e Triagem de RCC e Volumosos para o aterro de inertes na CSO AMBIENTAL DE SALTO SPE S/A em Salto, SP
 Fonte: Google Maps

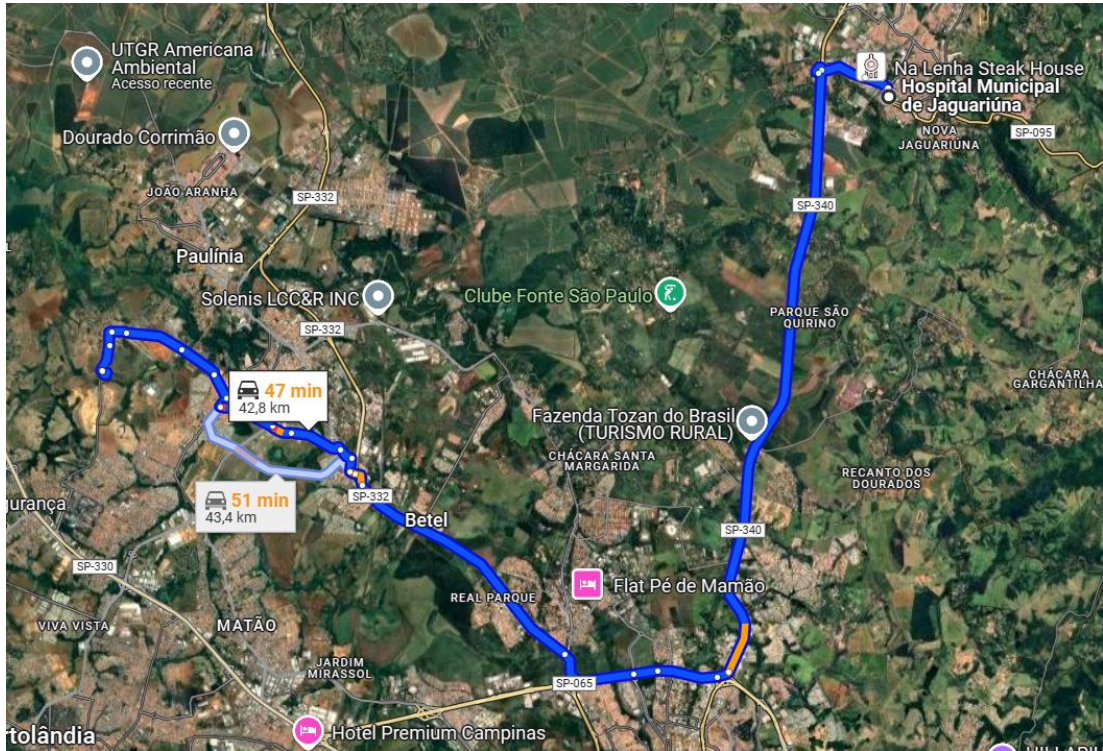


Figura 57: Rotas alternativas do Hospital Municipal de Jaguariúna para Silcon Ambiental Ltda, na cidade de Paulínia
 Fonte: Google Maps

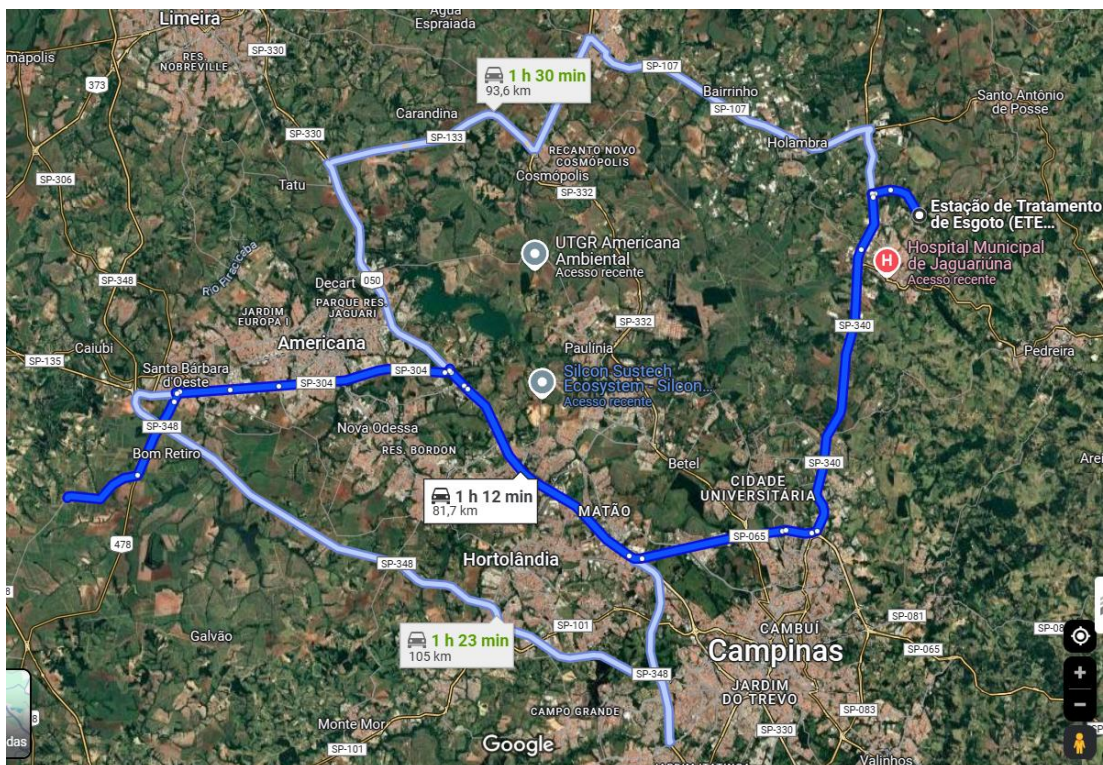


Figura 58: Rotas alternativas da ETE Camanducaia em Jaguariúna para usina de compostagem em UGL da Ceprol — Central de Processamento de Resíduos Eireli ME, localizada no Sítio Sagitário, s/n, Bairro: Santo Antônio Sapezeiro em Santa Bárbara d'Oeste, SP
 Fonte: Google Maps

8.10. METAS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA PROPOSTAS AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

8.10.1. META DE UNIVERSALIZAR A COLETA REGULAR DE RSU

A meta de continuidade da coleta de resíduos sólidos domiciliares mantida a 100% da população rural e urbana no PMSB (2020) foi cumprida de 2020 a 2023, conforme demonstrando no Quadro 122.

Quadro 122: Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município

Ano de Referência	POP_TOT - População total do município (Fonte: IBGE):	CO164 - População total atendida no município com coleta regular de pelo menos uma vez por semana	IN015 - Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município
2010	44.311	44.222	99,8
2011	45.441	44.130	97,1
2013	49.497	49.497	100
2014	50.719	50.719	100
2015	51.907	51.907	100
2016	53.069	53.069	100
2017	54.204	52.641	97,12
2018	56.221	54.599	97,11
2019	57.488	57.488	100
2020	58.722	58.722	100
2021	59.921	59.921	100
2022	59.347	59.347	100
2023	59.955	59.955	100

Fonte: SINIS - série histórica e SINISA (2023)

O Planares traz a meta de universalizar a coleta regular de RSU até 2036 no Brasil e até 2032 no Sudeste (Quadro 123).

Quadro 123: Universalização da coleta regular de RSU

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	83,6%	87,7%	92%	96,5%	100%	100%
Nordeste	86,1%	89,6%	93,3%	97%	100%	100%
Centro-Oeste	92,9%	95,5%	98,2%	100%	100%	100%
Sudeste	96,2%	98%	99,2%	100%	100%	100%
Sul	91,5%	93,2%	94,3%	100%	100%	100%
Brasil	92%	93,9%	96,2%	98,9%	100%	100%

Fonte: PLANARES. Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Planares-B.pdf>. Acesso: 03/06/2025

Nesta revisão propõe-se o mantimento da meta de 100% da Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população total do município.

O PMSB (2020) ainda trouxe a meta para aumento da taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total

coletada de resíduos sólidos Domésticos, em: 2020 era de 5,69% no cenário otimista e no cenário pessimista era de 5,30% e o município alcançou 5,8%; 2021 era de 5,85% no cenário otimista e no cenário pessimista era de 5,42% e o município alcançou 5,05%; 2022 era de 6,70% no cenário otimista e no cenário pessimista era de 6,12% e o município alcançou 4,68%; 2023 era de 7,55% no cenário otimista e no cenário pessimista era de 6,82% e o município alcançou 4,08% (Figura 59). Desta forma, apenas em 2020 a meta foi alcançada, sendo que nos demais períodos houve uma piora substancial do indicador.

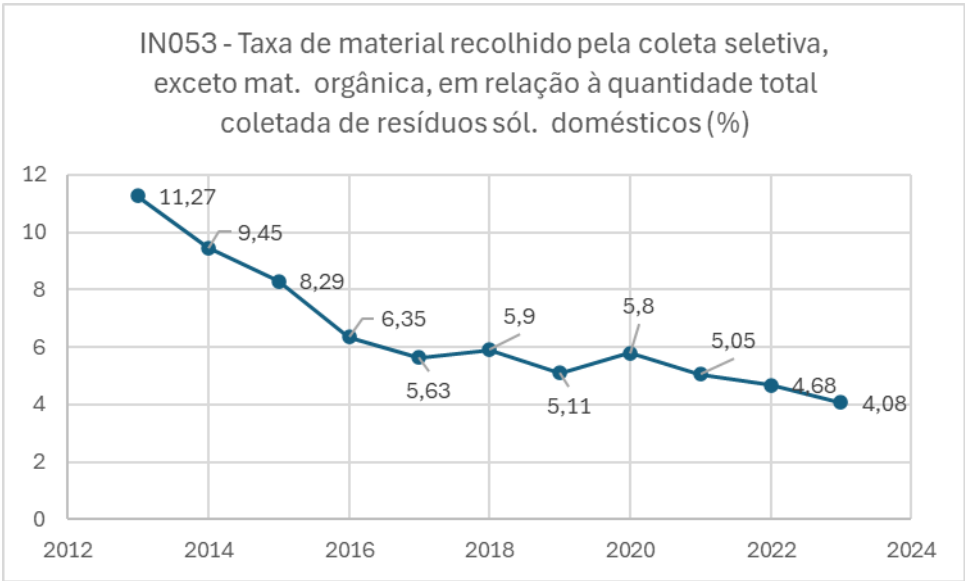


Figura 59: Histórico da taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos
Fonte: SNIS – série histórica e SINISA (2023)

Em função dos resultados apresentados propõe-se, nesta revisão, uma recuperação do indicador com as metas:

Quadro 124: Metas propostas para a taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos

Ano	IN053 - Taxa de material recolhido pela coleta seletiva, exceto mat. orgânica, em relação à quantidade total coletada de resíduos sól. domésticos (%)
2026	4,15
2027	4,45
2028	4,75
2029	5,05
2030	5,35
2031	5,65
2032	5,95
2033	6,25
2034	6,55

Ano	IN053 - Taxa de material recolhido pela coleta seletiva, exceto mat. orgânica, em relação à quantidade total coletada de resíduos sól. domésticos (%)
2035	6,85
2036	7,15
2037	7,45
2038	7,75
2039	8,05
2040	8,35
2041	8,65
2042	8,95
2043	9,25
2044	9,55
2045	9,85
2046	10,15

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Para monitoramento pode-se utilizar os seguintes indicadores, em consonância com o PMSB (2020):

- Cobertura do serviço de coleta em relação à população total atendida (declarada) (SNIS 015);
- Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana (SNIS 016);
- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliares (SNIS 053).

8.10.2. META DE NÃO GERAÇÃO E REDUÇÃO

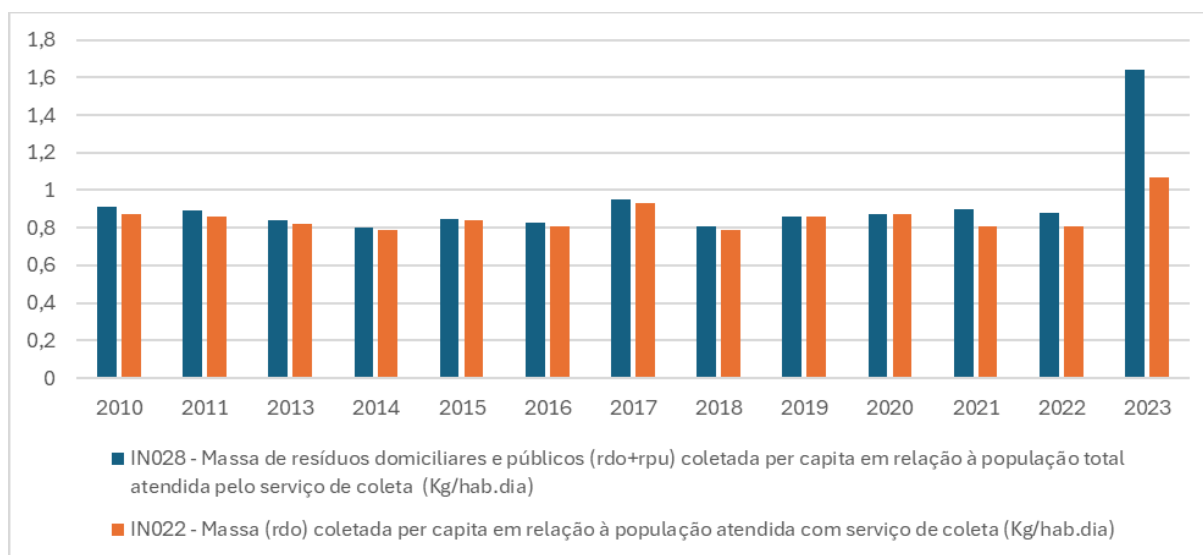
De acordo com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável²² - 12. Consumo e Produção Sustentáveis, a Meta (12.5) das Nações Unidas é até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso.

No Brasil manteve-se a Meta das Nações Unidas, mas apesar de manter a meta sem alteração, o Grupo de trabalho destacou que o termo 'substancialmente', é impreciso e subjetivo. Houve a proposta de excluir o termo "substancialmente". No entanto, o Ipea manteve com o objetivo de demarcar a necessidade de avanços nesta

²² Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade. Estes são os objetivos para os quais as Nações Unidas estão contribuindo a fim de que possamos atingir a Agenda 2030 no Brasil

área. Considera-se que reduzir é um conceito claro, embora não se tenha estabelecido de quanto será a redução devido à falta de indicadores²³.

As medidas de não geração e de redução de resíduos deverão ser efetivadas a partir do processo de educação nos hábitos de consumo da população, assim, no PMSB (2020), estabeleceu-se a seguinte meta: Reduzir gradativamente a geração média per capita dos resíduos domiciliares e de limpeza pública a partir de 2021 até 2030 de 0,83 para 0,70 kg/hab.dia, mantendo-se constante a partir de 2030 até o final do plano. A meta para 2020 era 0,83 e o município alcançou 0,87; para 2021 a meta era 0,82 e o município alcançou 0,90; para 2022 a meta era 0,81 e o município alcançou 0,88; para 2023 a meta era 0,80 e o município chegou a 1,64. Destaca-se o aumento substancial em 2023 da quantidade coletada dos resíduos de limpeza pública ao longo dos anos, conforme demonstrando na Figura 60.



Ano de Referência	IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (Kg/hab.dia)	IN022 - Massa (rdo) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta (Kg/hab.dia)
2010	0,91	0,87
2011	0,89	0,86
2013	0,84	0,82
2014	0,80	0,79
2015	0,85	0,84
2016	0,83	0,81
2017	0,95	0,93
2018	0,81	0,79
2019	0,86	0,86
2020	0,87	0,87
2021	0,90	0,81

²³ Disponível em <https://www.ipea.gov.br/ods/ods12.html>. Acesso em: 03/06/2025

Ano de Referência	IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (Kg/hab.dia)	IN022 - Massa (rdo) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta (Kg/hab.dia)
2022	0,88	0,81
2023	1,64	1,07

Figura 60: Massa per capita de resíduos domiciliares e públicos

Fonte: SINIS – série histórica e SINISA (2023)

De acordo com SINISA (2023), a massa total anual proveniente das rotas de coleta de resíduos sólidos domiciliares é de 23.382,10 ton/ano e a massa total anual proveniente das rotas de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares é de 953,3 ton/ano, podendo totalizar uma geração de 24.335,44 ton/ano de resíduos sólidos domiciliares. O SINISA (2023) ainda quantifica uma população total coberta pelo serviço de coleta indiferenciada direta ou indireta com frequência mínima de 1 (uma) vez por semana de 59.955 habitantes. Em função destes dados tem-se uma taxa de geração de resíduos sólidos domiciliares de 0,406 ton/hab/ano ou 1,112 kg/hab/dia.

De acordo com SINISA (2023), a massa total anual proveniente das rotas de coleta de resíduos sólidos de limpeza urbana é de 12.503,8 ton/ano. O SINISA (2023) ainda quantifica População Urbana Residente (IBGE) 58.226. Em função destes dados tem-se uma taxa de geração de resíduos de limpeza pública de 0,215 ton/hab/ano ou 0,571 kg/hab/dia.

Não havendo estabelecimento nacional para a redução na geração de resíduos sólidos, mas havendo necessidade e priorização disso na PNRS e verificando-se aumento expressivo na taxa de geração per capita de resíduo de limpeza urbana e de resíduos domiciliares, propõe-se uma redução gradativa chegando a 9,9% para os resíduos domiciliares e 17,6% para os resíduos de limpeza urbana em 2046, conforme quadros a seguir.

Quadro 125: Metas de redução dos resíduos sólidos domiciliares

Ano	População Municipal	Resíduos Sólidos Domiciliares (toneladas) - taxa de geração 0,406 ton/hab/ano	Meta de redução	Massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares coletados (ton/hab/ano)	Resíduos Sólidos Domiciliares (toneladas) - de acordo com metas de redução
2026	66.435	26.972,43	0,90%	0,402	26.729,68
2027	68.273	27.718,92	1,35%	0,401	27.344,71
2028	70.163	28.486,07	1,80%	0,399	27.973,32
2029	72.105	29.274,45	2,25%	0,397	28.615,78
2030	74.100	30.084,65	2,70%	0,395	29.272,37
2031	76.151	30.917,28	3,15%	0,393	29.943,38
2032	78.258	31.772,95	3,60%	0,391	30.629,12
2033	80.424	32.652,30	4,05%	0,390	31.329,88
2034	82.650	33.555,98	4,50%	0,388	32.045,96
2035	84.938	34.484,68	4,95%	0,386	32.777,69
2036	87.288	35.439,08	5,40%	0,384	33.525,37
2037	89.704	36.419,89	5,85%	0,382	34.289,33
2038	92.187	37.427,85	6,30%	0,380	35.069,90
2039	94.738	38.463,71	6,75%	0,379	35.867,41
2040	97.360	39.528,23	7,20%	0,377	36.682,20
2041	100.055	40.622,22	7,65%	0,375	37.514,62
2042	102.824	41.746,48	8,10%	0,373	38.365,02
2043	105.670	42.901,86	8,55%	0,371	39.233,75
2044	108.594	44.089,21	9,00%	0,369	40.121,18
2045	111.600	45.309,43	9,45%	0,368	41.027,69
2046	114.688	46.563,42	9,90%	0,366	41.953,64

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 126: Metas de redução dos resíduos de limpeza urbana

Ano	População Urbana	Resíduos de Limpeza Urbana (toneladas) - taxa de geração 0,215 ton/hab/ano	Meta de redução	Massa média per capita de resíduos sólidos de limpeza urbana coletados (ton/hab/ano)	Resíduos de Limpeza Urbana (toneladas) - de acordo com metas de redução
2026	65.533	14.089,64	1,60%	0,212	13.864,21
2027	67.362	14.482,91	2,40%	0,210	14.135,32
2028	69.243	14.887,16	3,20%	0,208	14.410,77
2029	71.175	15.302,69	4,00%	0,206	14.690,59
2030	73.162	15.729,82	4,80%	0,205	14.974,79
2031	75.204	16.168,88	5,60%	0,203	15.263,42
2032	77.303	16.620,19	6,40%	0,201	15.556,49
2033	79.461	17.084,09	7,20%	0,200	15.854,04
2034	81.679	17.560,94	8,00%	0,198	16.156,07
2035	83.959	18.051,11	8,80%	0,196	16.462,61
2036	86.302	18.554,95	9,60%	0,194	16.773,68
2037	88.711	19.072,86	10,40%	0,193	17.089,28
2038	91.187	19.605,23	11,20%	0,191	17.409,44
2039	93.732	20.152,45	12,00%	0,189	17.734,16
2040	96.349	20.714,95	12,80%	0,187	18.063,43
2041	99.038	21.293,15	13,60%	0,186	18.397,28
2042	101.802	21.887,48	14,40%	0,184	18.735,69
2043	104.644	22.498,41	15,20%	0,182	19.078,65
2044	107.565	23.126,39	16,00%	0,181	19.426,17
2045	110.567	23.771,90	16,80%	0,179	19.778,22
2046	113.653	24.435,42	17,60%	0,177	20.134,79

Fonte: Felco Faleiros, 2025

8.10.3. META DE REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM

A recuperação de materiais recicláveis reveste-se de grande importância para o desvio de resíduos sólidos das unidades de disposição final e seu redirecionamento para processos de reutilização e reciclagem, com reinserção em um ou mais ciclos produtivos.

8.10.3.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES SECOS

O PMSB (2020) propôs meta para aumento da taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos Domésticos, em: 2020 era de 5,69% no cenário otimista e no cenário pessimista era de 5,30% e o município alcançou 5,8%; 2021 era de 5,85% no cenário otimista e no cenário pessimista era de 5,42% e o município alcançou 5,05%; 2022 era de 6,70% no cenário otimista e no cenário pessimista era de 6,12% e o município alcançou 4,68%; 2023 era de 7,55% no cenário otimista e no cenário pessimista era de 6,82% e o município alcançou 4,08%. Desta forma, apenas em 2020 a meta foi alcançada, sendo que nos demais períodos houve uma piora substancial do indicador. Nota-se que a taxa de recuperação de materiais recicláveis vem caindo ao longo dos anos (Figura 61).

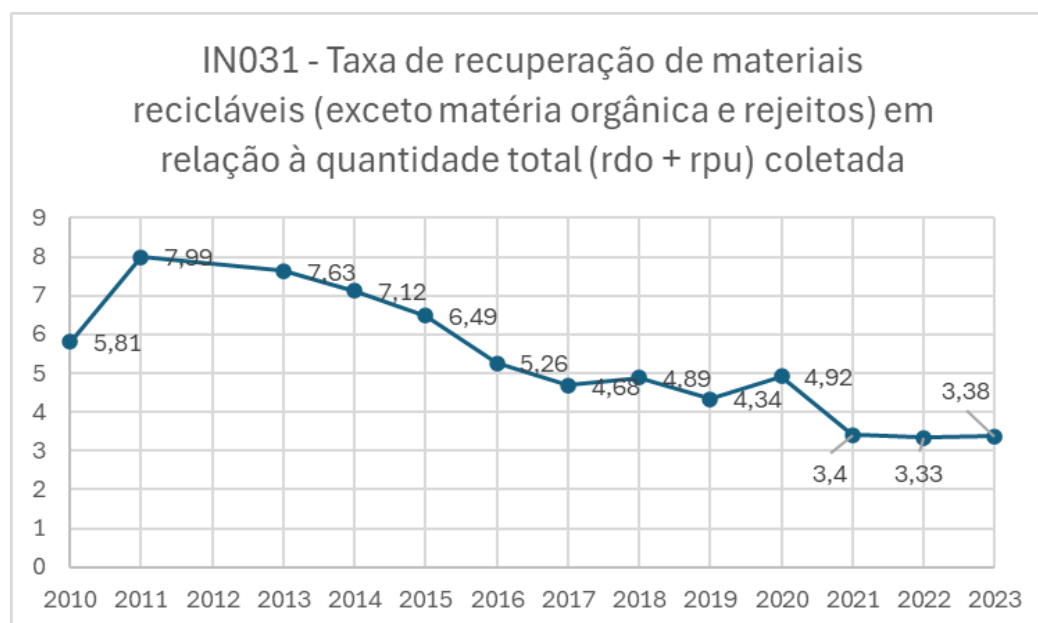


Figura 61: Recuperação dos materiais recicláveis e quantidade de associados ao longo dos anos

Fonte: SINIS – série histórica e SINISA (2023)

O Planares, aprovado em 2022, reavaliou a situação do país e de suas regiões, estabelecendo novas metas tangíveis à realidade nacional. Assim apresentou as metas de recuperação de recicláveis secos para as regiões e para a federação, conforme Quadro 127.

Quadro 127: Metas de recuperação de recicláveis secos

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	1,2%	3,2%	5,2%	7,2%	9,2%	11,2%
Nordeste	1,6%	3,6%	5,6%	7,6%	9,6%	11,5%
Centro-Oeste	1,9%	4,5%	7%	9,6%	12,1%	14,7%
Sudeste	1,9%	6,6%	11,4%	16,2%	21%	25,8%
Sul	4,7%	9,5%	14,3%	19,1%	23,9%	28,7%
Brasil	2,2%	5,7%	9,2%	12,8%	16,4%	20%

Fonte: PLANARES. Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Planares-B.pdf>. Acesso: 03/06/2025

Para Jaguariúna serão adotadas as metas de recuperação de recicláveis secos conforme estabelecido para o país, pois são passíveis de serem atingidas e colocarão o município em conformidade ao exigido, os quadros a seguir mostram a projeção dos resíduos recuperados em um cenário tendencial de geração de resíduos e um outro cenário contando com as metas de redução estipuladas no item 8.10.2 (página 290).

Quadro 128: Metas de recuperação de recicláveis secos no cenário tendencial sem meta de redução de resíduos

	Resíduos Sólidos Domiciliares (toneladas) - taxa de geração 0,406 ton/hab/ano			
	Resíduos Sólidos Domiciliares (toneladas)	Recicláveis (57,77%)	Metas de recuperação	Meta de RSD secos recuperados
2026	26.972,43	15.582	6,87%	1.069,96
2027	27.718,92	16.013	8,03%	1.286,40
2028	28.486,07	16.456	9,20%	1.513,99
2029	29.274,45	16.912	10,10%	1.708,10
2030	30.084,65	17.380	11,00%	1.911,79
2031	30.917,28	17.861	11,90%	2.125,45
2032	31.772,95	18.355	12,80%	2.349,47
2033	32.652,30	18.863	13,70%	2.584,26
2034	33.555,98	19.385	14,60%	2.830,25
2035	34.484,68	19.922	15,50%	3.087,88
2036	35.439,08	20.473	16,40%	3.357,60
2037	36.419,89	21.040	17,30%	3.639,88
2038	37.427,85	21.622	18,20%	3.935,22
2039	38.463,71	22.220	19,10%	4.244,11
2040	39.528,23	22.835	20,00%	4.567,09
2041	40.622,22	23.467	20,90%	4.904,70
2042	41.746,48	24.117	21,80%	5.257,49
2043	42.901,86	24.784	22,70%	5.626,06
2044	44.089,21	25.470	23,60%	6.011,00
2045	45.309,43	26.175	24,50%	6.412,94
2046	46.563,42	26.900	25,40%	6.832,52

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 129: Metas de recuperação de recicláveis secos no cenário com meta de redução de resíduos

Resíduos Sólidos Domiciliares (toneladas) - de acordo com metas de redução				
	Resíduos Sólidos Domiciliares (toneladas)	Recicláveis (57,77%)	Metas de recuperação	Meta de RSD secos recuperados
2026	26.729,68	15.441,73	6,87%	1.060,33
2027	27.344,71	15.797,04	8,03%	1.269,03
2028	27.973,32	16.160,19	9,20%	1.486,74
2029	28.615,78	16.531,33	10,10%	1.669,66
2030	29.272,37	16.910,65	11,00%	1.860,17
2031	29.943,38	17.298,29	11,90%	2.058,50
2032	30.629,12	17.694,44	12,80%	2.264,89
2033	31.329,88	18.099,27	13,70%	2.479,60
2034	32.045,96	18.512,95	14,60%	2.702,89
2035	32.777,69	18.935,67	15,50%	2.935,03
2036	33.525,37	19.367,61	16,40%	3.176,29
2037	34.289,33	19.808,95	17,30%	3.426,95
2038	35.069,90	20.259,88	18,20%	3.687,30
2039	35.867,41	20.720,60	19,10%	3.957,63
2040	36.682,20	21.191,31	20,00%	4.238,26
2041	37.514,62	21.672,20	20,90%	4.529,49
2042	38.365,02	22.163,47	21,80%	4.831,64
2043	39.233,75	22.665,34	22,70%	5.145,03
2044	40.121,18	23.178,01	23,60%	5.470,01
2045	41.027,69	23.701,70	24,50%	5.806,92
2046	41.953,64	24.236,62	25,40%	6.156,10

Fonte: Felco Faleiros, 2025

O PMSB (2020) propôs para avaliar a evolução das metas de recuperação de recicláveis secos pelos seguintes indicadores:

- Massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (SNIS 032);
- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliares (SNIS 053);
- Taxa de recuperação de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (SNIS 031).

Nesta revisão o monitoramento continua sendo da mesma forma.

8.10.3.2. RECICLAGEM DA FRAÇÃO ORGÂNICA DOS RSU

Na elaboração do PMSB e PMGIRS (2015) foi previsto a implantação do galpão de triagem, anteriormente referido para segregação da parcela orgânica dos resíduos originários da coleta comum e de uma Usina de Compostagem, a partir da qual se iniciará o processo de aproveitamento dos resíduos orgânicos provenientes dos grandes geradores, incluindo, progressivamente, os resíduos verdes e os resíduos domiciliares orgânicos, no entanto, esta opção, na Revisão de 2020, foi considerada inexequível a separação da parcela úmida dos R.S.U. para a realidade do município de Jaguariúna, realizando apenas a separação e reaproveitamento dos resíduos verdes, sendo recomendável que a Prefeitura incentive a compostagem doméstica, e a redução da geração de resíduos sólidos.

Quanto aos resíduos verdes, o PMSB e PMGIRS (2020) propõe que 98,28% destes fossem aproveitados em 2024. Atualmente, os resíduos verdes são usados no viveiro municipal, na manutenção de áreas verdes do município, no projeto de hortas urbanas e o restante doados aos agricultores locais. Entretanto, destaca-se que a galharia proveniente do Programa Limpeza Urbana, caixas 4 e 5, são direcionados para aterro de inertes. Quanto aos lodos da ETE Camanducaia, em 2024, houve uma média de geração de aproximadamente 8 toneladas por dia, sendo que 80% do lodo é destinado para compostagem e 20% para aterro sanitário.

Jaguariúna avançou na meta de aumento da fração de reciclagem dos resíduos sólidos urbanos orgânicos alcançando a reciclagem de 16,8% destes, sendo que o Planares propõe uma meta até 2040 para o Brasil de 13,5% e 18,1% para o Sudeste (Quadro 130).

Quadro 130: Metas da massa total destinada para tratamento biológico

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	-	1,5%	3,0%	4,5%	6,0%	7,5%
Nordeste	-	1,5%	3,0%	4,5%	6,0%	7,5%
Centro-Oeste	-	1,9%	3,9%	5,8%	7,7%	9,6%
Sudeste	-	3,6%	7,2%	10,8%	14,4%	18,1%
Sul	-	3,6%	7,2%	10,8%	14,4%	18,1%
Brasil	SI*	2,7%	5,4%	8,1%	10,8%	13,5%

Fonte: PLANARES. Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Planares-B.pdf>. Acesso: 03/06/2025

Diante deste cenário o Quadro 131 traz as Metas Reciclagem da fração orgânica dos RSU propostas.

Quadro 131: Metas de Reciclagem da fração orgânica dos RSU

Ano	Resíduos Sólidos Domiciliares - RSD			Resíduos verdes			Resíduos Sólidos Volumosos - RSV			Resíduos de saneamento			Resíduos Sólidos Urbanos - RSU			
	Orgânicos (36,50%) - ton	Compostados (0%) - ton	Meta de reciclagem de orgânicos (%)	Poda e roçagem (ton)	Compostados (100%) - ton	Meta de reciclagem de orgânicos (%)	Orgânicos (30%) - ton	Compostados (0%) - ton	Meta de reciclagem de RSV (%)	Compostáveis (60%) - ton	Compostados (80%) - ton	Meta de compostagem (%)	Orgânicos - ton	Reciclagem de orgânicos - ton	Meta de reciclagem de orgânicos (ton)	Meta de reciclagem de orgânicos %
2026	9.845	0	0,6%	1.114	1.114	100%	777	0	2%	1.355	1.084	80,5%	13.092	2.198	2.280	17,41%
2027	10.117	0	0,9%	1.145	1.145	100%	799	0	3%	1.393	1.114	81,0%	13.454	2.259	2.388	17,75%
2028	10.397	0	1,2%	1.177	1.177	100%	821	0	4%	1.431	1.145	81,5%	13.827	2.322	2.501	18,09%
2029	10.685	0	1,5%	1.210	1.210	100%	844	0	5%	1.471	1.177	82,0%	14.210	2.387	2.619	18,43%
2030	10.981	0	1,8%	1.244	1.244	100%	867	0	6%	1.512	1.209	82,5%	14.603	2.453	2.741	18,77%
2031	11.285	0	2,1%	1.278	1.278	100%	891	0	7%	1.553	1.243	83,0%	15.008	2.521	2.867	19,10%
2032	11.597	0	2,4%	1.314	1.314	100%	916	0	8%	1.596	1.277	83,5%	15.423	2.591	2.999	19,44%
2033	11.918	0	2,7%	1.351	1.351	100%	941	0	9%	1.641	1.313	84,0%	15.851	2.663	3.135	19,78%
2034	12.248	0	3,0%	1.389	1.389	100%	967	0	10%	1.686	1.349	84,5%	16.290	2.737	3.277	20,12%
2035	12.587	0	3,3%	1.427	1.427	100%	994	0	11%	1.733	1.386	85,0%	16.741	2.813	3.425	20,46%
2036	12.935	0	3,6%	1.467	1.467	100%	1.021	0	12%	1.781	1.425	85,5%	17.204	2.892	3.578	20,80%
2037	13.293	0	3,9%	1.508	1.508	100%	1.050	0	13%	1.830	1.464	86,0%	17.681	2.972	3.737	21,13%
2038	13.661	0	4,2%	1.550	1.550	100%	1.079	0	14%	1.881	1.504	86,5%	18.171	3.055	3.902	21,47%
2039	14.039	0	4,5%	1.593	1.593	100%	1.108	0	15%	1.933	1.546	87,0%	18.674	3.140	4.073	21,81%
2040	14.428	0	4,8%	1.638	1.638	100%	1.139	0	16%	1.986	1.589	87,5%	19.191	3.227	4.251	22,15%
2041	14.827	0	5,1%	1.684	1.684	100%	1.171	0	17%	2.041	1.633	88,0%	19.723	3.317	4.435	22,49%
2042	15.237	0	5,4%	1.731	1.731	100%	1.203	0	18%	2.098	1.678	88,5%	20.269	3.409	4.626	22,83%
2043	15.659	0	5,7%	1.779	1.779	100%	1.236	0	19%	2.156	1.725	89,0%	20.830	3.503	4.825	23,16%
2044	16.093	0	6,0%	1.829	1.829	100%	1.271	0	20%	2.215	1.772	89,5%	21.407	3.601	5.031	23,50%
2045	16.538	0	6,3%	1.880	1.880	100%	1.306	0	21%	2.277	1.821	90,0%	22.000	3.701	5.245	23,84%
2046	16.996	0	6,6%	1.932	1.932	100%	1.342	0	22%	2.340	1.872	90,5%	22.609	3.804	5.466	24,18%

Fonte: Felco Faleiros, 2025

O PMSB (2020) propôs para avaliar a evolução das metas aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos pelos seguintes indicadores:

- Massa recuperada per capita de matéria orgânica em relação à população urbana;
- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de matéria orgânica em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliares;
- Taxa de recuperação de matéria orgânica em relação à quantidade total;
- Massa de matéria orgânica estabilizada por biodigestão em relação à massa total de matéria orgânica.

Nesta revisão são mantidos os indicadores.

8.10.3.3. REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E VOLUMOSOS

Quanto às Metas de Curto Prazo (2021 a 2025) para os Resíduos de Construção Civil na Revisão do PMSB e PMGIRS de 2020 deve-se realizar a triagem e a britagem de 100% dos RCC dispostos provisoriamente na Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, dando a destinação adequada. Tal medida foi implantada em Jaguariúna, entretanto conforme contrato, a Prefeitura se responsabilizará pelo transporte e destinação final dos rejeitos gerados no processo de triagem, limitado a quantidade de 10% dos Resíduos da Construção Civil que ingressarem no pátio de triagem (quantitativo estimado em Kg).

Quanto aos resíduos volumosos havia uma previsão de geração no PMSB de 2020 de 844 toneladas em 2024, no entanto o contrato vigente há uma previsão de disposição final adequada de 2.400 toneladas no ano. No PMSB de 2020 ainda foi prevista uma meta de que em todo o período do plano deverá ser mantido o programa de coleta de resíduos volumosos, de modo que as metas e prazos relativos à destinação dos mesmos, deverão estar alinhados às metas estabelecidas para os RCC e neste sentido a triagem de resíduos da construção civil e a coleta e destinação final de resíduos volumosos e madeira (entre outros) está sendo realizada pelo Contrato nº 097/2023, por meio da Concorrência nº 006/2022.

Atualmente, 90% do RCCs são triados e reaproveitados na conservação de estradas rurais e 20% dos RSV (Troncos e lenhas) são direcionados para outros processos produtivos, como por exemplo a Eucatex. Tais recuperações são muito

superiores às metas do Planares (Quadro 132). Desta forma, propõe-se o mantimento da meta de reciclagem de 90% dos RCCs e um aumento gradativo da Reciclagem de RSV até 30,5% dos recicláveis em 2046 (Quadro 133).

Quadro 132: Metas de Reciclagem dos RCC

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	0,27%	0,41%	0,55%	0,69%	0,83%	0,96%
Nordeste	1,40%	2,11%	2,82%	3,52%	4,23%	4,94%
Centro-Oeste	0,77%	1,16%	1,55%	1,94%	2,33%	2,72%
Sudeste	3,68%	5,56%	7,43%	9,30%	11,17%	13,05%
Sul	0,94%	1,42%	1,90%	2,37%	2,85%	3,33%
Brasil	7,06%	10,65%	14,24%	17,82%	21,41%	25%

Fonte: PLANARES. Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Planares-B.pdf>. Acesso: 03/06/2025

Quadro 133: Meta de Reaproveitamento e reciclagem dos Resíduos da Construção Civil e Volumosos

Ano	RCC (toneladas)			RSV (toneladas)			RCC e RSV			
	Recicláveis (90%) - ton	Reciclados (90%) -ton	Meta de reciclagem	Recicláveis (60%) - ton	Reciclados (20%) - ton	Meta de reciclagem (%)	Recicláveis - ton	Reciclado - ton	Meta de reciclagem - ton	Meta de reciclagem (%)
2026	46.458	41.812	90%	1.555	311	20,5%	48.012	42.123	42.131	87,7%
2027	47.743	42.969	90%	1.598	320	21,0%	49.341	43.289	43.305	87,8%
2028	49.065	44.158	90%	1.642	328	21,5%	50.707	44.487	44.511	87,8%
2029	50.423	45.380	90%	1.687	337	22,0%	52.110	45.718	45.752	87,8%
2030	51.818	46.636	90%	1.734	347	22,5%	53.552	46.983	47.027	87,8%
2031	53.252	47.927	90%	1.782	356	23,0%	55.034	48.283	48.337	87,8%
2032	54.726	49.254	90%	1.831	366	23,5%	56.557	49.620	49.684	87,8%
2033	56.241	50.617	90%	1.882	376	24,0%	58.123	50.993	51.068	87,9%
2034	57.797	52.018	90%	1.934	387	24,5%	59.731	52.404	52.491	87,9%
2035	59.397	53.457	90%	1.988	398	25,0%	61.384	53.855	53.954	87,9%
2036	61.041	54.937	90%	2.043	409	25,5%	63.083	55.345	55.458	87,9%
2037	62.730	56.457	90%	2.099	420	26,0%	64.829	56.877	57.003	87,9%
2038	64.466	58.020	90%	2.157	431	26,5%	66.623	58.451	58.591	87,9%
2039	66.250	59.625	90%	2.217	443	27,0%	68.467	60.069	60.224	88,0%
2040	68.084	61.276	90%	2.278	456	27,5%	70.362	61.731	61.902	88,0%
2041	69.968	62.971	90%	2.341	468	28,0%	72.310	63.440	63.627	88,0%
2042	71.905	64.714	90%	2.406	481	28,5%	74.311	65.195	65.400	88,0%
2043	73.895	66.505	90%	2.473	495	29,0%	76.367	67.000	67.222	88,0%
2044	75.940	68.346	90%	2.541	508	29,5%	78.481	68.854	69.096	88,0%
2045	78.042	70.237	90%	2.611	522	30,0%	80.653	70.760	71.021	88,1%
2046	80.201	72.181	90%	2.684	537	30,5%	82.885	72.718	73.000	88,1%

Fonte: Felco Faleiros, 2025

O PMSB (2020) propôs para avaliar a evolução das quantidades coletadas ao longo do período do plano e das metas de reciclagem de RCC por meio do indicador: Massa de resíduos da construção civil (RCC) reciclados em relação à massa de construção civil coletados. Tal monitoramento deve ser mantido nesta revisão.

8.10.4. META PARA REDUZIR A QUANTIDADE DE RESÍDUOS E REJEITOS ENCAMINHADOS PARA DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA

O índice de recuperação de resíduos (IRR) constitui-se em um dos principais indicadores do Planares, e relaciona-se diretamente com relevantes princípios e objetivos da Lei, no tocante ao desvio de resíduos sólidos da disposição final. Para o Brasil foi prevista uma meta de 48,1% de recuperação dos resíduos até 2040 no Planares (Quadro 134).

Quadro 134: Meta de índice de recuperação de resíduos

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	1,2%	15,3%	18%	20,7%	23,5%	26,2%
Nordeste	1,6%	11,3%	15,1%	18,9%	22,8%	26,6%
Centro-Oeste	1,9%	13,4%	18,5%	23,6%	28,8%	33,9%
Sudeste	1,9%	14,3%	26,7%	39,1%	51,5%	63,9%
Sul	4,7%	17,1%	29,5%	41,9%	54,3%	66,7%
Brasil	2,2%	13,8%	22,4%	31%	39,6%	48,1%

Fonte: PLANARES. Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Planares-B.pdf>. Acesso: 03/06/2025

Utilizando-se as metas previstas anteriormente de compostagem e reciclagem, pode-se prever as metas de recuperação de resíduos e aterramento para Jaguariúna, de acordo com o Quadro 135, tais metas estão de acordo com as metas do Planares para o Brasil.

Quadro 135: Meta para reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada

Ano	RSD				Limpeza Pública				RCC			RSV				RSS		Resíduos de saneamento			Totais				
	Gerados	Recicla dos Secos	Reciclados Orgânicos	Aterrad os	Gerados	Reciclado s (poda e roçagem)	Recicla dos (feira pública)	Aterra dos	Gerados	Reciclad os	Aterra dos	Gerad os	Reciclad os secos	Recicla dos orgânicos	Aterra dos	Gerado s	Aterrado s / incinera dos	Gerad os	Compos tados	Ater rado s	Gerados	Recup eração	Aterrad os	Metas de recupera ção	Metas de aterramen to
2026	26.972	1.070	59	25.843	14.090	1.114	23	12.953	51.620	41.812	9.808	2.591	319	23	2.249	15,9	15,9	2.259	1.818	440	97.547	46.238	51.309	47%	53%
2027	27.719	1.286	91	26.341	14.483	1.145	27	13.311	53.048	42.969	10.079	2.663	335	40	2.287	16,4	16,4	2.321	1.880	441	100.250	47.774	52.476	48%	52%
2028	28.486	1.514	125	26.847	14.887	1.177	31	13.679	54.516	44.158	10.358	2.736	353	57	2.326	16,8	16,8	2.386	1.944	441	103.028	49.360	53.668	48%	52%
2029	29.274	1.708	160	27.406	15.303	1.210	36	14.057	56.025	45.380	10.645	2.812	371	76	2.365	17,3	17,3	2.452	2.010	441	105.883	50.952	54.932	48%	52%
2030	30.085	1.912	198	27.975	15.730	1.244	40	14.446	57.576	46.636	10.939	2.890	390	95	2.404	17,8	17,8	2.519	2.079	441	108.817	52.594	56.224	48%	52%
2031	30.917	2.125	237	28.555	16.169	1.278	45	14.845	59.169	47.927	11.242	2.970	410	116	2.444	18,3	18,3	2.589	2.149	440	111.833	54.288	57.545	49%	51%
2032	31.773	2.349	278	29.145	16.620	1.314	50	15.256	60.807	49.254	11.553	3.052	430	137	2.484	18,8	18,8	2.661	2.222	439	114.932	56.035	58.896	49%	51%
2033	32.652	2.584	322	29.746	17.084	1.351	56	15.678	62.490	50.617	11.873	3.137	452	160	2.525	19,3	19,3	2.734	2.297	438	118.116	57.838	60.279	49%	51%
2034	33.556	2.830	367	30.358	17.561	1.389	61	16.111	64.219	52.018	12.202	3.223	474	184	2.566	19,8	19,8	2.810	2.375	436	121.389	59.697	61.692	49%	51%
2035	34.485	3.088	415	30.981	18.051	1.427	67	16.557	65.997	53.457	12.539	3.313	497	209	2.607	20,4	20,4	2.888	2.455	433	124.753	61.615	63.138	49%	51%
2036	35.439	3.358	466	31.616	18.555	1.467	73	17.014	67.823	54.937	12.886	3.404	521	235	2.649	20,9	20,9	2.968	2.537	430	128.210	63.594	64.616	50%	50%
2037	36.420	3.640	518	32.262	19.073	1.508	80	17.485	69.700	56.457	13.243	3.498	546	262	2.690	21,5	21,5	3.050	2.623	427	131.763	65.634	66.128	50%	50%
2038	37.428	3.935	574	32.919	19.605	1.550	87	17.968	71.629	58.020	13.610	3.595	572	291	2.732	22,1	22,1	3.134	2.711	423	135.414	67.740	67.675	50%	50%
2039	38.464	4.244	632	33.588	20.152	1.593	94	18.465	73.612	59.625	13.986	3.695	599	321	2.775	22,7	22,7	3.221	2.802	419	139.166	69.911	69.256	50%	50%
2040	39.528	4.567	693	34.269	20.715	1.638	96	18.981	75.649	61.276	14.373	3.797	627	353	2.817	23,4	23,4	3.310	2.896	414	143.023	72.146	70.877	50%	50%
2041	40.622	4.905	756	34.961	21.293	1.684	99	19.510	77.743	62.971	14.771	3.902	656	386	2.860	24,0	24,0	3.402	2.994	408	146.986	74.451	72.535	51%	49%
2042	41.746	5.257	823	35.666	21.887	1.731	102	20.055	79.894	64.714	15.180	4.010	686	421	2.903	24,7	24,7	3.496	3.094	402	151.059	76.828	74.231	51%	49%
2043	42.902	5.626	893	36.383	22.498	1.779	105	20.615	82.105	66.505	15.600	4.121	717	457	2.947	25,4	25,4	3.593	3.198	395	155.245	79.280	75.965	51%	49%
2044	44.089	6.011	966	37.113	23.126	1.829	108	21.190	84.378	68.346	16.032	4.235	750	496	2.990	26,1	26,1	3.692	3.305	388	159.547	81.808	77.738	51%	49%
2045	45.309	6.413	1.042	37.855	23.772	1.880	111	21.782	86.713	70.237	16.475	4.352	783	535	3.034	26,8	26,8	3.794	3.415	379	163.968	84.416	79.552	51%	49%
2046	46.563	6.833	1.122	38.609	24.435	1.932	114	22.390	89.113	72.181	16.931	4.473	819	577	3.077	27,5	27,5	3.899	3.529	370	168.511	87.106	81.406	52%	48%

Fonte: Felco Faleiros, 2025

8.11. ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO VISANDO A MELHORIA DAS CONDIÇÕES DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

8.11.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Atualmente o município possui as seguintes infraestruturas para o manejo de resíduos sólidos:

- **Ecoponto Santa Mercedes:** O Ecoponto Santa Mercedes foi inaugurado em setembro de 2023 e está localizado nos cruzamentos da Rua Basaglia com a Rua Durvalina Almeida Finotelli, no bairro Santa Mercedes, próximo ao Parque dos Lagos. Este serviço é gratuito e funciona de segunda a sábado, das 7h40 às 16h da tarde.
- **Estação de Transbordo:** Localização: Avenida Pacífico Moneda, 1000, Jaguariúna. Licença de Operação nº 37004520, válida até 30/11/2025 (Capacidade licenciada: 50000 ton/ano). Destino dos resíduos: CTR CONCHAL AMBIENTAL LTDA: CADRI nº 37005331 (Movimentação: 23000 ton/ano) para a cidade de Conchal; UTGR AMERICANA AMBIENTAL LTDA: CADRI nº 37004184 (Movimentação: 9600 ton/ano) para a cidade de Americana; ORIZON MEIO AMBIENTE S.A: CADRI nº 37005061 (Movimentação: 6000 ton/ano) para a cidade de Paulínia
- **Central de Materiais Recicláveis (CEMAR):** Localização: Av. Pacífico Moneda, nº 1.051, Jaguariúna. Licença de Operação nº 37006006, válida até 29/08/2029 (Capacidade licenciada: 1,6 ton/ano de isopor, 845 ton/ano de alumínio, 825 ton/ano de vidros, 128 ton/ano de plásticos rígidos, 177 ton/ano de plásticos filme, 847 ton/ano de papel e papelão, 845 ton/ano de alumínio fundido e 451 ton/ano de metais não ferrosos)
- **Área de Transbordo e Triagem de resíduos da construção civil e volumosos (ATT):** Localização: Av. Pacífico Moneda, nº 85, Jaguariúna. Dispensa de licença: 37000432 (Capacidade: 50 m³/h). Destino dos resíduos: RCC triturados: conservação de estradas rurais; resíduos verdes picados: viveiro municipal, na manutenção de áreas verdes do município, no projeto de hortas urbanas e o restante doados aos agricultores locais; troncos e lenhas: direcionados para outros processos produtivos, como por exemplo a Eucatex. Rejeitos: CSO AMBIENTAL DE SALTO SPE S/A, em Salto, SP

A destinação do resíduo acontece da seguinte maneira:

- Resíduos sólidos domiciliares (RSD) e de varrição pública: CTR CONCHAL AMBIENTAL LTDA - Licença de Operação nº 65005672, válida até 23/07/2025; UTGR AMERICANA AMBIENTAL LTDA - Licença de Operação nº 34010196, válida até 11/06/2028; ORIZON MEIO AMBIENTE S.A - Licença de Operação nº 37005593, válida até 26/12/2028
- Resíduos Verdes: Os resíduos verdes são usados no viveiro municipal, na manutenção de áreas verdes do município, no projeto de hortas urbanas e o restante doados aos agricultores locais. Troncos e lenhas: direcionados para outros processos produtivos, como por exemplo a Eucatex
- Resíduos de Construção Civil e Volumosos: O material triturado é utilizado para a conservação de estradas rurais. Rejeitos: CSO AMBIENTAL DE SALTO SPE S/A - Licença de Operação nº 36012561, válida até 25/11/2025
- Resíduos de Saúde: Silcon Ambiental Ltda - Licença de Operação nº37004511, válida até 24/06/2026 (O tratamento consiste na desinfecção dos RSS do grupo A (subgrupos A1, A2 e A4) e grupo E, através de tratamento por meio de autoclave, após o tratamento os RSS são devidamente inativados, descaracterizados e enquadrados como Classe IIA. A destinação final dos RSS tratados é de responsabilidade da própria empresa, a qual os encaminha para a destinação final no Aterro Sanitário ESTRE Ambiental que é um aterro devidamente licenciado pela CETESB e apto a receber e dispor os resíduos de RSS tratados). Silcon Ambiental Ltda - Licença de Operação nº16011167, válida até 16/03/2026 (A destinação final das cinzas é de responsabilidade da própria empresa, a qual os encaminham para a destinação final adequada)
- Resíduos de Saneamento: CEPROL - CENTRAL DE PROCESSAMENTO DE RESÍDUOS EIRELI ME - Licença de Operação nº 34009911, válida até 10/11/2025

Pode-se averiguar que as estruturas operacionais existentes são localizadas próximas à Secretaria de Obras e Serviços, com exceção do ECOPONTO, auxiliando na

gestão operacional do sistema de resíduos. No entanto, deve-se considerar algumas soluções alternativas para operacionalização do sistema.

8.11.2. TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS

8.11.2.1. ATERRO SANITÁRIO

Atualmente o aterro sanitário se apresenta como a solução sanitária e ambientalmente mais adequada para a destinação final dos resíduos, objeto da coleta convencional, que não foram reaproveitados ou reciclados. Trata-se de uma técnica de disposição final dos resíduos sólidos no solo, que busca diminuir incômodos e os perigos à saúde e à segurança pública, bem como não prejudicar o meio ambiente durante a sua operação, nem mesmo depois de sua desativação. Esta técnica utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos numa área com a menor superfície possível, cobrindo-a diariamente com camadas de terra e compactando-a para reduzir seu volume. Além disso, prevê e mantém sob controle os problemas que possam ocasionar e os líquidos e gases produzidos no aterro, como consequência da decomposição da matéria orgânica.

As normas técnicas a serem seguidas para os aterros sanitários:

- ABNT NBR 15849:2010 - Resíduos sólidos urbanos - Aterros sanitários de pequeno porte - Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento;
- ABNT NBR 13896:1997 - Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação;
- ABNT NBR 8419:1992 Versão Corrigida: 1996 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento;
- ABNT NBR 8419:1992 Errata 1:1996 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento.

As normas que tratam de forma abrangente sobre os aterros sanitários, em especial a ABNT NBR 8419:1992 (versão corrigida 1996) e a ABNT NBR 13896:1997, enfatizam as prescrições normativas para instalação de aterros sanitários convencionais. Os aterros sanitários de pequeno porte, segundo a NBR 15849/2010 da ABNT, são aqueles concebidos para recebimento de até 20 toneladas por dia de resíduos sólidos urbanos, em final de plano, o que não seria o caso de Jaguariúna, conforme previsto no item 8.4.3 (página 258).

Os resíduos sólidos domiciliares de Jaguariúna estão sendo dispostos nos aterros sanitários da ORIZON MEIO AMBIENTE S.A., em Paulínia/SP; do CTR CONCHAL AMBIENTAL LTDA em Conchal/SP e da UTGR Americana Ambiental Ltda, em Americana/SP. O IQR 2023 identificou como adequados os aterros sanitários de Paulínia²⁴; Americana²⁵ e Conchal²⁶, sendo que o de Paulínia possuía vida útil entre 2 e 5 anos, já os demais superiores a 5 anos²⁷. É relevante salientar que o aterro de Paulínia é o mais próximo de Jaguariúna, seguido de Americana. Mas também há outras alternativas como Conchal, Rio da Pedras, Indaiatuba, salto e Bragança Paulista.

Na alternativa de construção de um aterro sanitário próprio, o projeto, instalação e operação adequados de um aterro de resíduos não perigosos são estabelecidas exigências na ABNT NBR 13896:1997 relativas à localização, segregação e análise de resíduos, monitoramento, inspeção, fechamento da instalação e treinamento de pessoa.

Esta ainda define que um aterro deve ser construído e operado de forma a manter a qualidade das águas subterrâneas, tendo em vista o seu uso para o abastecimento público. Os acessos internos e externos devem ser protegidos, executados e mantidos de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas. O local do aterro deve ter iluminação e força de modo a permitir uma ação de emergência mesmo à noite, além de possibilitar o uso imediato dos diversos equipamentos (bombas, compressores, etc.).

A instalação deve possuir um registro de sua operação, que deve ser mantido até o fim de sua vida útil, incluindo o período de pós-fechamento. O registro deve conter as seguintes informações:

- Descrição e quantidade de cada resíduo recebido e a data de sua disposição;

²⁴ CETESB - Mapa de Destinação de Resíduos Urbanos. Disponível em: https://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br//mapa_ugrhis/iqr/PAULINIA/2023/PAUL%C3%8DNIA.pdf. Acesso: 11/12/2024

²⁵ CETESB - Mapa de Destinação de Resíduos Urbanos. Disponível em: https://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br//mapa_ugrhis/iqr/AMERICANA/2023/AMERICANA.pdf. Acesso: 11/12/2024

²⁶ CETESB - Mapa de Destinação de Resíduos Urbanos. Disponível em: https://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br//mapa_ugrhis/iqr/CONCHAL/2023/CONCHAL.pdf. Acesso: 11/12/2024

²⁷ CETESB - vida útil dos aterros urbanos (2023). Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wp-content/uploads/sites/26/2024/05/Mapa-Vida-Util-2023.pdf>. Acesso: 11/12/2024

- Indicação do local onde o resíduo foi disposto, bem como sua quantidade e o respectivo número de manifesto, se houver;
- Registro das análises efetuadas nos resíduos;
- Registro das inspeções realizadas e dos incidentes ocorridos e respectivas datas;
- Dados referentes ao monitoramento das águas superficiais e subterrâneas e, se for o caso, de efluentes gasosos gerados.

Por ocasião do encerramento da operação do aterro, deve ser elaborado um plano de encerramento de aterro, conforme a ABNT NBR 13896:1997 e após o encerramento do aterro devem ser realizadas as seguintes atividades:

- Monitoramento das águas subterrâneas, por um período de 20 anos após o fechamento da instalação;
- Manutenção dos sistemas de drenagem e de detecção de vazamento de líquido percolado até o término da sua geração;
- Manutenção da cobertura de modo a corrigir rachaduras ou erosão;
- Manutenção do sistema de tratamento de líquido percolado, se existente, até o término da geração desse líquido ou até que esse líquido (influyente no sistema) atenda aos padrões legais de emissão;
- Manutenção do sistema de coleta de gases (se existente) até que seja comprovado o término de sua geração;
- Pode ser exigido do responsável pela área a manutenção do isolamento do local, caso exista risco de acidente para pessoas ou animais com acesso a ela.

Para se estimar a área total necessária a um aterro, em metros quadrados, multiplica-se a quantidade de resíduo coletada diariamente, em toneladas, pelo fator 560. O fator 560 é fruto de análises que se baseiam em aterros sanitários que possuem a seguinte configuração: vida útil de 20 anos, aterro com altura de 20 metros, taludes de um para três e ocupação de 80% do terreno com área operacional.

Diante das alternativas, na situação atual de Jaguariúna, com aterros sanitários adequados próximos, com área de transbordo adequada e com a Área de Proteção Ambiental - APA Piracicaba / Juqueri Mirim - Área II cobrindo a maioria do

município (Figura 62)²⁸.; há uma preferência pela não construção de aterro sanitário local.

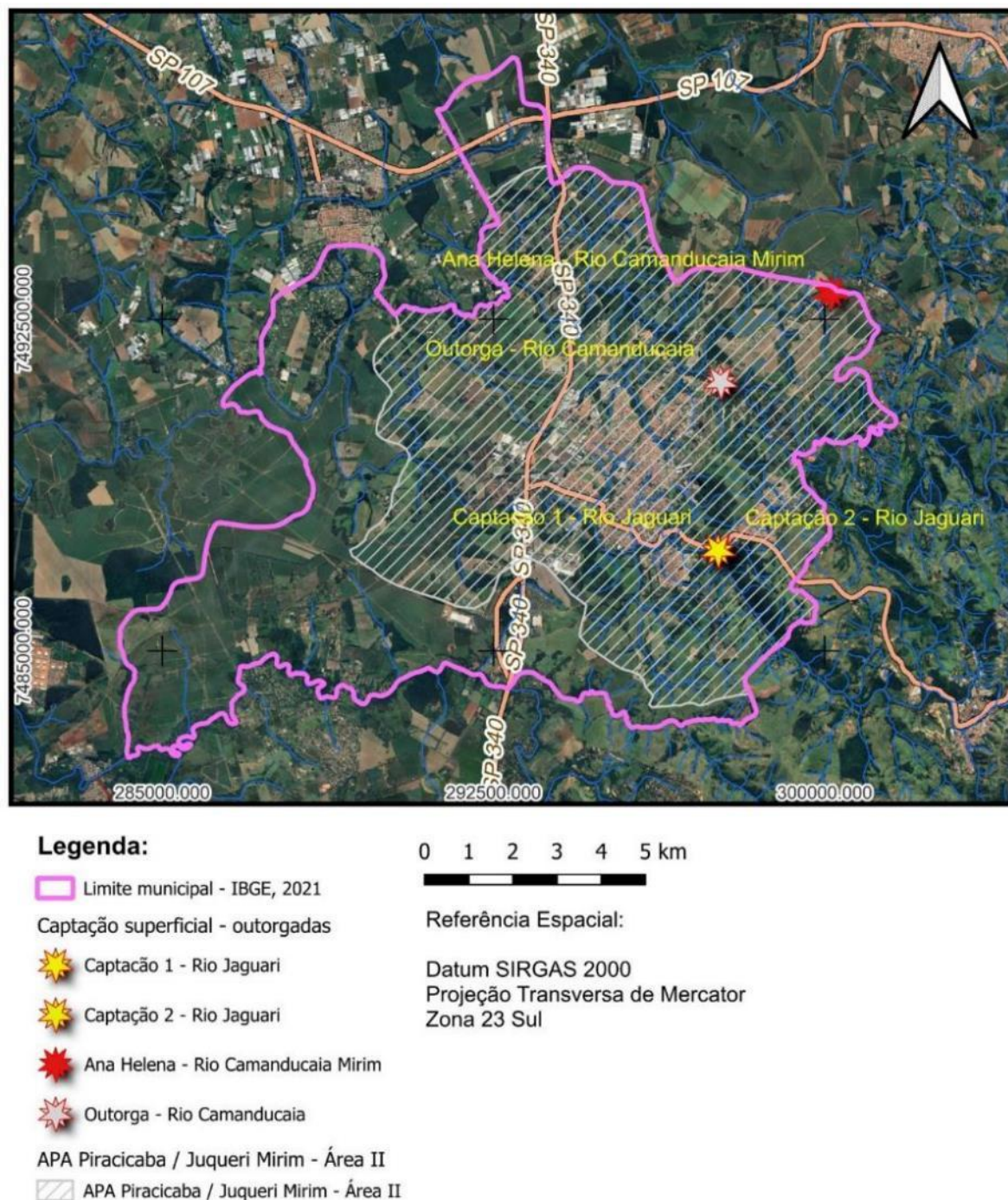


Figura 62: Área de Proteção Ambiental - APA Piracicaba / Juqueri Mirim - Área II – município de Jaguariúna

Fonte: modificado de Unidades de Conservação Estaduais - Uso Sustentável - DATAGEO - <https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/#> Acesso em 03/04/2024

²⁸ Disponível em <https://cgapapiracantareira.blogspot.com/p/apa-piracicabajuqueri-mirim-area-ii.html> Acesso em 03/04/2024

8.11.2.2. TRANSBORDO DOS RSD

As Estações de Transbordo (ET) constituem Instalações onde se faz a transferência de resíduos sólidos urbanos (RSU) de um veículo coletor para um outro veículo (transportador), com maior capacidade de carga e/ou volumétrica. Esse segundo veículo faz o transporte dos referidos resíduos até o local em que deva ser feita sua descarga final (instalação de processamento, tratamento e/ou destinação final).

Estas instalações deverão ser localizadas na periferia da zona urbana, preferivelmente em local com baixa densidade de ocupação populacional e não coincidente com os vetores predominantes de expansão da malha urbana, levando-se em estrita consideração sua função essencial, de redução (máxima possível e viável) das distâncias de deslocamento dos veículos coletores, entre as áreas de coleta e a própria estação de transbordo; e dos veículos transportadores, entre a ET e o ponto de descarga final dos resíduos coletados (aterro sanitário, ou unidade de processamento / tratamento).

Segundo Contrera (2022) há viabilidade para municípios de médio ou grande porte, ou com destinação final muito distante e como vantagens tem-se:

- Evitam atrasos nos roteiros de coleta;
- Diminuem o tempo improdutivo da guarnição (equipe) de trabalhadores (garis);
- Diminuem o custo de transporte;
- Aumentam a produtividade dos caminhões de coleta;
- Colaboram evitando trânsito em vias principais (menos veículos circulando);
- Redução da frente de operação em aterros sanitários.

Nunes e Silva (2015) definem os tipos de estações de transbordo:

- **Estações com transbordo direto:** São as mais empregadas atualmente. Contam com um desnível entre os pavimentos para que os caminhões de coleta, posicionados em uma cota mais elevada, façam a descarga do lixo do caminhão de coleta diretamente no veículo de transferência. Por não contarem com local para armazenamento de lixo, estas estações necessitam de uma maior frota de veículos de transferência para assegurar que os caminhões

de coleta não fiquem retidos nas estações aguardando para efetuar a descarga dos resíduos;

- **Estações com armazenamento:** Na maioria das cidades, os roteiros de coleta de lixo domiciliar são sempre iniciados em um mesmo horário, sendo provável que os veículos terminem seus roteiros e cheguem na estação de transferência em uma mesma faixa de horário. A chegada simultânea de veículos torna imprescindível que a estação de transferência conte com um local para o armazenamento dos resíduos para absorver os chamados "picos" de vazamento. O local de armazenamento torna possível a operação do sistema com um menor número de veículos/equipamentos;
- **Estações com compactação:** Essas estações têm como principal objetivo obter o aumento da massa específica dos resíduos visando a redução das despesas com transporte. O modelo mais tradicional conta com silo de armazenamento e desnível entre os pavimentos de carga e descarga. Um sistema hidráulico instalado no silo compacta os resíduos no interior dos veículos de transferências;
- **Estações sem compactação:** Um modelo bastante empregado são as estações com armazenamento dos resíduos em pátio. Essas estações devem contar com pátio pavimentado, cobertura e fechamento lateral, a fim de evitar a exposição dos resíduos e conferir melhor padrão estético às instalações. O carregamento dos resíduos nos veículos de transferência pode ser feito através de escavadeiras hidráulicas ou pás carregadeiras. Este modelo facilita bastante velocidade na descarga dos veículos de coleta e no carregamento dos veículos de transferência, podendo ser empregado para estações de pequeno e grande porte.

As instalações necessárias para o transbordo são:



- Externas:
 - Cercamento (cerca, alambrado, muro, ou cerca e cortina vegetal);
 - Portaria/Guarita com sanitário, cancela, portão e controle de acesso;
 - Balança;
 - Bloco administrativo (escritórios, refeitório, sanitários, vestiários);

- Sistemas de abastecimento de água para edificações e pátios de lavagem de máquinas e equipamentos;
- Sistemas de esgotamento sanitário;
- Instalações elétricas, telefônicas, internet, etc.;
- Proteção contra descargas atmosféricas;
- Instalações de combate a incêndio;
- Iluminação de estacionamentos, pátios e vias;
- Vias de acesso e circulação de veículos com sinalização;
- Estacionamentos de espera para as carretas, público e administrativo;
- Drenagem e tratamento preliminar de águas da chuva;
- Área para lavagem de veículos e máquinas;
- Depósito de combustíveis, Área de manutenções, etc;
- Internas:
 - Pátio, fosso ou sistema para descarga direta de resíduos nas carretas;
 - Área para circulação de veículos para descarga;
 - Equipamento de compactação (opcional);
 - Equipamento para carregamento das carretas (móvel ou fixo);
 - Área para circulação de veículos de carga (carretas);
 - Sistemas de água (abastecimento; lavagem de pátios, máquinas e equipamentos);
 - Sistema de recolhimento e contenção de líquidos proveniente dos resíduos (chorume) ou água de lavagem do pátio;
 - Instalações de combate a incêndio;
 - Instalações elétricas e iluminação (verificar possibilidade de utilizar iluminação natural);
 - Baías ou caçambas para acondicionamento e separação dos resíduos recebidos (opcional);
 - Almoxarifado (pode ser interno ou externo), etc.

Destaca-se que a partir de 2019, o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos da CETESB também passou a divulgar o Índice de Qualidade de Estações de Transbordo - IQT, que indica a avaliação das condições das unidades de transbordo

de resíduos sólidos urbanos, oriundos da coleta pública e utilizadas por alguns municípios, o

Quadro 136 mostra uma diminuição na nota do transbordo de Jaguariúna, mesmo assim este está enquadrado como adequado.

Quadro 136: Situação do Transbordo de Jaguariúna e enquadramento									
ENQUADRAMENTO	MUNICÍPIO	AGÊNCIA AMBIENTAL	UGRHI	IQT 2022	IQT 2023	TRANSBORDO EM OUTRO MUNICÍPIO	LI	LO	DISPÕE EM
	JAGUARIÚNA	Paulínia	5	9,80	9,00				Paulínia - A.P.
		IQR, IQR-Valas, IQT e IQC		ENQUADRAMENTO					
		0,0 a 7,0		Condições Inadequadas (I)					
		7,1 a 10,0		Condições Adequadas (A)					

Fonte: CETESB – Inventário Estadual de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wp-content/uploads/sites/26/2024/05/Inventario-Estadual-de-Residuos-Solidos-Urbanos-no-Estado-de-Sao-Paulo-2023.pdf>. Acesso: 10/12/2024

Em 2022 foi realizado investimento para implantação de galpão metálico para cobertura de área de transbordo de resíduos domésticos, com fornecimento de materiais e mão de obra, no valor de R\$ 447.318,68 (Tomada de Preços nº 010/2021; Contrato nº 032/2022).

Diante das alternativas de tipos de transbordo, pode-se evidenciar que a estrutura implantada em Jaguariúna é adequada, sendo a melhor alternativa no momento.

8.11.2.3. CENTRAL DE MATERIAIS REICLÁVEIS

A alternativa de Central de Materiais Recicláveis, operada por cooperativa é uma opção adequada para os resíduos domiciliares secos. No entanto, Jaguariúna necessita de melhorias na questão operacional da CEMAR.

A CEMAR é cedida pela Prefeitura Municipal para a COOPERJ realizar a triagem dos materiais recicláveis e reutilizáveis aptos à comercialização, conforme Contrato nº 127/2023. Segundo informações da Presidente da COOPERJ em 11/10/2024, a equipe é composta de 32 cooperados, sendo que 8 trabalham na coleta, 20 na triagem, 3 na prensa, e 1 no administrativo e 02 servidores públicos da Secretaria de Meio Ambiente.

O Contrato nº 127/2023 destaca que é de responsabilidade da COOPERJ manter a qualidade e higiene da Central de Materiais Recicláveis - CEMAR: incluindo os barracões, pátio externo, refeitório, sala de reuniões, escritório e sanitários. E também zelar pela conservação e perfeito funcionamento das máquinas,

equipamentos e demais instalações que sejam para o uso na realização das atividades de triagem, prensagem, recuperação, beneficiamento e comercialização de materiais recicláveis coletados. Devendo esta informar imediatamente a Prefeitura qualquer ocorrência relativa a quebra, defeito e/ou funcionamento dos equipamentos e demais instalações.

Os materiais coletados deverão ser separados na esteira de triagem, segundo características de sua composição e outras, de modo a atender as condições do mercado comprador. Após selecionado o material é pesado e preparado, através da prensagem, enfardamento e outros processos que se façam necessários ao enquadramento nas exigências do mercado e melhores condições de venda.

A COOPERJ promove a comercialização dos materiais recicláveis devidamente classificados, e as receitas provenientes das vendas pertencem à mesma em sua totalidade. E possuem a obrigatoriedade de garantir que os catadores utilizem Equipamentos de Segurança Individual EPI's e uniformes, durante a execução dos serviços prestados e de fornecer vale transporte aos cooperados.

A Prefeitura arca com despesas de energia elétrica, água, materiais de limpeza e escritório. Disponibiliza caminhões e motoristas, devidamente habilitados, para auxílio na execução do serviço de coleta. Disponibiliza prensas para a compactação dos resíduos triados para comercialização e equipamento para transporte de fardos dentro da CEMAR. Arca com despesas de manutenção dos equipamentos e com insumos (graxa, óleo combustível). Define as áreas de coleta programadas, especificando frequência mínima e período de coleta, bem como determina a ampliação da área de coleta.

De acordo com o aditivo de Contrato nº 127/2023 assinado em 24/07/2024, os custos do contrato estão detalhados no quadro a seguir, totalizando um valor global anual de R\$ 937.410,60.

Considerando os 32 cooperados atuais da COOPERJ e a produtividade de 545,93 toneladas de recicláveis vendidas em 2023, pode-se estimar uma produtividade média mensal de 1,42 ton/catador e uma comercialização média mensal de 45,49 (ton/mês), muito inferior aos indicadores de desempenho das organizações de catadores levantadas pela CEMPRE no Quadro 137.

Quadro 137: Indicadores de desempenho das organizações de catadores

	SP	Brasil
Produtividade per capita mensal (t/catador)	2,34	2,22
Comercialização média mensal das organizações de catadores (t/mês)	75,35	52,16

Fonte: CEMPRE. Disponível em: <https://ciclossoft.cempre.org.br/perfil-catadores/sao-paulo-sp/2021>. Acesso: 29/05/2025

Por serem pessoas, geralmente, sem poder aquisitivo significativo e, com baixa escolaridade, um dos maiores desafios é sanar a falta de informação, conhecimento e entendimento que os cerca. Portanto, entende-se que, o primeiro passo para o incentivo à organização deste grupo, é a promoção de cursos/oficinas/palestras de capacitação geral e específicos, com linguagem adequada e direcionada.

A capacitação pode ser dividida em três partes:

- Sensibilização: Palestras, oficinas, entrevistas, cartilhas ou outro meio de comunicação, com o objetivo de chamar a atenção do público existente no município. Esta primeira etapa objetiva encontrar os interessados em se organizar e mudar a forma de trabalho informal e condições precárias;
- Capacitações: após a sensibilização no município, os interessados deverão participar de eventos de capacitação específica com temas relacionados para incentivar a organização do grupo em associação ou em cooperativa. As capacitações podem ser realizadas por meio de cursos/oficinas/palestras e dias de campo, com demonstração dos exemplos existentes no estado e no Brasil;
- Incentivo: após as capacitações, a Prefeitura Municipal deve propor incentivos econômicos, disponibilizar materiais, infraestrutura, equipamentos, assessoria técnica e jurídica para este grupo organizado de forma que estimule a permanecerem organizados e em capacitação contínua.

É importante ressaltar que, em Jaguariúna são estimados 89 catadores autônomos, com coleta diária aproximada de 20 kg/catador, ou seja, há uma coleta seletiva não estruturada e independente de 53,40 ton/mês de resíduos recicláveis

secos ou 640,80 ton/ano. Tais catadores devem ser cadastrados para melhor conhecimento da situação e análise de interesse em associar-se.

8.11.2.4. ÁREA DE TRANSBORDO E TRIAGEM DOS RCC (ATT – RCC)

A ATT-RCC é uma área destinada ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos a saúde pública e a segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (Resolução CONAMA 307/2002). A disponibilização de áreas de transbordo e triagem é responsabilidade dos Municípios, a partir da resolução CONAMA 307 / 2002.

Como benefícios a ATT possui:

- Redução do volume de resíduos descartados em aterros comuns sem valorização;
- Incentivo à valorização dos resíduos e consolidação da importância do descarte correto;
- Incentivo à efetivação da triagem dos materiais recicláveis e reutilizáveis para seu beneficiamento;
- Redução de impactos ambientais como a poluição dos solos e águas, o comprometimento das paisagens e dos sistemas de drenagem;
- Importante papel na logística para a valorização, aproveitamento e destinação dos resíduos, reduzindo os percursos de coletores e transportadores e viabilizando a logística reversa;
- Redução de impactos sociais minimizando riscos de multiplicação de vetores de doenças e comprometimento do tráfego de pedestres e veículos;
- Geração de emprego e renda.

A NBR 15112:2004 fixa os requisitos exigíveis para o projeto, a implantação e a operação das Áreas de Transbordo e Triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.

A área de Transbordo e Triagem dos resíduos de construção civil de Jaguariúna foi implantada em meados de agosto de 2023, visando o tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil. A Área de Triagem tem 1.250 m² e possui capacidade estimada de 50 m³/h. A CETESB emitiu

em 18/12/2023 o Certificado de Dispensa de Licença nº 37000432²⁹ para Triagem, sem qualquer beneficiamento, de resíduos da construção civil, resíduos de grandes volumes e madeira, dentre outros, acumulados na Avenida Pacífico Moneda, 1000, em Jaguariúna, com a segregação por tipologia e a destinação final dos resíduos.

Destaca-se que a ATT-RCC é uma alternativa viável para solução dos resíduos da construção civil, diminuído a quantidade de resíduos para o aterro de inertes. No entanto, os locais de operação e as áreas de movimentação e tráfego de máquinas e veículos em geral deverão ser umectadas, de forma a impedir a emissão de material particulado (poeiras). Atualmente, a esteira de triagem está sendo colocada sobre uma plataforma de concreto e os RCCs estão sendo reaproveitados para remediação das estradas rurais, no entanto, não foi previsto nenhum beneficiamento dos RCCs com a reciclagem destes.

A NBR 15112:2004 fixa os requisitos exigíveis para o projeto, a implantação e a operação das Áreas de Transbordo e Triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos. As necessidades operacionais para implantação da ATT - RCC são:

- Condições de Isolamento;
 - Portões e cercamento no perímetro da área de operação, construídos de forma a impedir acesso de pessoas estranhas e animais;
 - Anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estética (exemplos: cerca viva no perímetro da instalação);
- Condições de Identificação: Identificação visível na entrada, informando as atividades desenvolvidas e a aprovação do empreendimento;
- Equipamentos de Segurança: Equipamentos de proteção individual, proteção contra descargas atmosféricas e equipamentos de combate a incêndios; sistemas de iluminação e energia elétrica;
- Sistemas de Proteção Ambiental;
 - Sistema de controle de poeira (ativo nas descargas, no manejo e nas zonas de acumulação de resíduos);
 - Dispositivos de contenção de ruídos em veículos e equipamentos;

- Sistema de drenagem superficial com dispositivos para evitar o carreamento de materiais;
- Revestimento primário do piso das áreas de acesso, operação e estocagem executado e mantido de forma a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas.

Para operação deve-se:

- Operação realizada por responsáveis técnicos com registro no CREA;
- Receber apenas os resíduos da construção civil e os resíduos volumosos;
- Não receber cargas volumosas de resíduos constituídos principalmente por resíduos Classe D;
- Garantir a descarga e a expedição apenas de veículos com cobrimento dos resíduos transportados;
- Aceitar apenas resíduos acompanhados dos respectivos CTR's (Controle de Transporte de Resíduos);
- Emitir CTR para os resíduos expedidos a partir da ATT;
- Efetuar a triagem integral dos resíduos aceitos;
- Evitar o acúmulo de material não triado;
- Segregar os resíduos conforme sua classificação pela natureza e em locais diferenciados;
- Destinar adequadamente os rejeitos resultantes da triagem;
- Obter licenciamento específico caso haja a realização na ATT de atividades de transformação de resíduos triados;
- Destinar adequadamente os resíduos volumosos para a reutilização e reciclagem.

8.11.2.5. ATERRO DE INERTES

Conforme Resolução CONAMA 448/2012, aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros: é a área tecnicamente adequada onde serão empregadas técnicas de destinação de resíduos da construção civil classe A no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao

menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente.

Segundo Pinto e Gonzales (2005), as áreas destinadas ao processamento de grandes volumes de RCC podem ser públicas ou privadas. Embora a reutilização ou reciclagem dos resíduos seja a alternativa mais favorável, após sua adequada triagem, o resultado dificilmente poderá ser alcançado de forma integral em um primeiro momento; devendo, assim, ser fruto de um processo de avanços gradativos, que inclua a implantação de aterros de resíduos da construção civil para a adequada destinação da parcela dos resíduos classe A, cuja reutilização ou reciclagem não seja imediatamente possível ou viável.

Jaguariúna destina os resíduos inertes em outro município, no entanto, há uma alternativa de um aterro de inertes próprio, no qual deve seguir a NBR nº 15113/2004 que traz as diretrizes para projeto, implantação e operação do aterro de inertes. A viabilidade depende de diversos fatores, incluindo a geração de resíduos inertes, a legislação ambiental, a disponibilidade de área, os custos de construção e operação, e o contexto socioeconômico da região. Tal estudo é recomendada que seja realizado no Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC).

8.11.2.6. ECOPONTO

O ecoponto é uma alternativa viável para o descarte correto de resíduos, especialmente entulho e materiais recicláveis, pois oferece um local adequado e gratuito para a população descartar esses materiais, evitando o descarte irregular e contribuindo para a sustentabilidade ambiental. Conforme Pinto e Gonzales (2005), os ECOPONTOS necessitam de 200 a 600 m² para a sua concepção. Os bons resultados obtidos em vários municípios com esse tipo de equipamento público estão vinculados à presença do funcionário, representante da ação direta da administração pública na solução dos problemas ocasionados por esses resíduos.

O Ecoponto Santa Mercedes foi inaugurado em setembro de 2023 e está localizado nos cruzamentos da Rua Basaglia com a Rua Durvalina Almeida Finotelli, no bairro Santa Mercedes, próximo ao Parque dos Lagos. Este serviço é gratuito e funciona de segunda a sábado, das 7h40 às 16h da tarde. O Ecoponto foi implantado adequadamente e tem bom funcionamento em Jaguariúna e com importante adesão da população. O local é cercado, possui uma pessoa que faz o controle dos recebimentos dos resíduos e existem placas de identificação para o descarte correto dos resíduos. Destaca-se que no contrato nº 13/2022 (CONDESU x CORSAM) estão previstos 4 ecopontos para Jaguariúna, sendo construídos de acordo com o layout

disposto na Figura 48 (página 267). Desta forma, de acordo com a Secretaria de Obras³⁰, outros três Ecopontos ainda serão inaugurados, nos bairros Nova Jaguariúna, Florianópolis e Cruzeiro do Sul. A escolha dos locais, mostra uma boa abrangência da mancha urbana mais densa de Jaguariúna (Figura 63).

³⁰ Disponível em: <https://oregional.net/prefeitura-inaugura-primeiro-ecoponto-de-jaguariuna-151713>. Acesso: 10/12/2024



Figura 63: Locais planejados para disposição dos ECOPONTOS em Jaguariúna
Fonte: Google Earth

8.11.2.7. RESÍDUOS COMPOSTÁVEIS SOLUÇÕES ALTERNATIVAS

Na elaboração do PMGIRS, em 2015 foi previsto a implantação do galpão de triagem para segregação da parcela orgânica dos resíduos originários da coleta comum e de uma Usina de Compostagem, a partir da qual se iniciará o processo de aproveitamento dos resíduos orgânicos provenientes dos grandes geradores, incluindo, progressivamente, os resíduos verdes e os resíduos domiciliares orgânicos, no entanto, esta opção, na Revisão de 2020, foi considerada inexecutável a separação da parcela úmida dos R.S.U. para a realidade do município de Jaguariúna, realizando apenas a separação e reaproveitamento dos resíduos verdes, sendo recomendável que a Prefeitura incentive a compostagem doméstica, e a redução da geração de resíduos sólidos.

Na LEI COMPLEMENTAR Nº 398, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2023 acrescentam-se novos incisos no artigo 2º e 3º na Lei Complementar Municipal nº 236 de 2013 que instituiu o IPTU VERDE no Município de Jaguariúna e dá outras providências. O benefício tributário disposto consiste na redução do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) aos proprietários de imóveis residenciais e não-residenciais que adotarem as seguintes medidas:

- Sistema de captação da água da chuva: aquele que capta água da chuva e armazena em reservatório para utilização no próprio imóvel;
- Sistema de reuso da água: aquele utilizado após devido tratamento da água residual do próprio imóvel para atividades que não exijam que a mesma seja potável;
- Sistema de aquecimento hidráulico solar: aquele que utiliza sistema de captação de energia solar térmica para aquecimento de água, com a finalidade de reduzir parcialmente o consumo de energia elétrica na residência;
- Calçada ecológica: passeios com faixa de serviço de 0,5m (espaço entre o passeio e a pista de rolamento onde deverão ficar os elementos de serviço, como lixeiras e árvores) revestidos com espécies gramíneas; e com faixa livre de 1,5m (espaço destinado à circulação de pedestres) com pavimentação contínua em material antiderrapante;

- Permeabilidade do solo: área permeável de no mínimo 20% (vinte por cento) da área total do terreno, que permita a drenagem adequada das águas pluviais e ocasionais;
- Sistema de energia fotovoltaica: aquele que utiliza sistema de captação de energia solar por meio de células fotovoltaicas, montadas em um painel solar, com a finalidade de reduzir parcialmente o consumo de energia elétrica na residência, integrado ao sistema de energia elétrica do imóvel (Redação acrescida pela Lei Complementar nº 398/2023);
- Construções com material sustentável: utilização de materiais que atenuem os impactos ambientais, desde que esta característica sustentável seja comprovada mediante apresentação de selo ou certificado emitido por certificadora de notória reputação (Redação acrescida pela Lei Complementar nº 398/2023);
- Sistema de compostagem: possuir na residência sistema de compostagem (caseiro ou profissional) que transforma matéria orgânica encontrada no lixo doméstico em adubo orgânico e atenda as orientações técnicas básicas a serem definidas pela Secretaria de Meio Ambiente (Redação acrescida pela Lei Complementar nº 398/2023);
- Telhado e/ou parede verde em pelo menos 10%: são construções que utilizam uma técnica que busca aplicar solo e vegetação sobre estruturas de cobertura impermeável, em diversos tipos dessas coberturas e de edificações (Redação acrescida pela Lei Complementar nº 398/2023)

Entretanto, não há dados do uso das composteiras domésticas. É importante ressaltar que a feira livre do município de Jaguariúna acontece uma vez por semana (sábado), e os resíduos gerados são varridos após a desinstalação das barracas, sendo dispostos na área de transbordo para posterior envio ao aterro sanitário juntamente com os resíduos sólidos domiciliares. Com relação à viabilidade social e financeira, os resíduos de feira livre atualmente não são aproveitados, no entanto, possuem alto potencial de rentabilidade, por tratar-se quase em sua totalidade de resíduos orgânicos, que podem ser destinados, por exemplo, para compostagem.

Existem diversas tecnologias disponíveis para o tratamento de resíduos orgânicos, cada uma com suas características e benefícios específicos. sendo as três principais tecnologias: compostagem, biodigestão e incineração.

A compostagem é uma técnica amplamente adotada e comprovada para o tratamento de resíduos orgânicos. Ela envolve a decomposição aeróbica dos materiais, resultando em um composto orgânico rico em nutrientes. A compostagem é uma opção econômica e relativamente simples de implementar, podendo ser realizada em diferentes escalas, desde pequenas composteiras domésticas até grandes usinas de compostagem. Além de reduzir o volume de resíduos, a compostagem contribui para a melhoria da saúde do solo, a retenção de água e a redução do uso de fertilizantes químicos. No entanto, a compostagem requer espaço adequado e pode levar tempo para obter um produto final pronto para uso.

A biodigestão anaeróbica é uma tecnologia que utiliza microorganismos para decompor os resíduos orgânicos na ausência de oxigênio, resultando na produção de biogás e digestato. O biogás pode ser utilizado como fonte de energia renovável, substituindo combustíveis fósseis, enquanto o digestato é um fertilizante orgânico de alta qualidade. A biodigestão é especialmente adequada para resíduos orgânicos de alta umidade, como restos de comida e esterco. Essa tecnologia oferece benefícios ambientais, como a redução de emissões de gases de efeito estufa e o tratamento de resíduos de forma eficiente. No entanto, a biodigestão requer investimentos iniciais significativos e exige gestão adequada do sistema para garantir seu bom funcionamento.

A incineração é uma tecnologia que envolve a queima controlada dos resíduos orgânicos em altas temperaturas. Ela reduz significativamente o volume dos resíduos, contribuindo para a gestão de resíduos em áreas com espaço limitado para aterros sanitários. Além disso, a incineração pode gerar energia por meio da produção de calor, que pode ser aproveitado para geração de eletricidade. No entanto, a incineração é uma opção mais controversa devido às preocupações ambientais relacionadas às emissões atmosféricas, como gases de efeito estufa e poluentes atmosféricos. Também há preocupações sobre a potencial contaminação das cinzas resultantes do processo. A incineração requer investimentos consideráveis e está sujeita a rigorosas regulamentações ambientais.

Ao comparar essas tecnologias, é essencial considerar fatores como a disponibilidade de recursos, o tipo e volume de resíduos, as regulamentações locais e as metas de sustentabilidade. A compostagem é uma opção amplamente adotada,

com baixo impacto ambiental, mas pode ter limitações em termos de espaço e tempo necessário para a produção do composto final. A biodigestão é adequada para resíduos de alta umidade e oferece benefícios energéticos, mas requer investimentos iniciais significativos. A incineração reduz o volume de resíduos e gera energia, mas levanta preocupações ambientais³¹.

Dentre as alternativas apresentadas as composteiras domésticas combinadas de uma usina de compostagem piloto, com resíduos orgânicos de feiras e escolas municipais e resíduos de varrição é uma solução inicial para Jaguariúna e que pode ser ampliada a medida que a educação ambiental se fortaleça para uma melhor implementação de uma coleta diferenciada dos resíduos orgânicos.

8.11.3. CENÁRIOS ALTERNATIVOS

8.11.3.1. CENÁRIO TENDENCIAL

No cenário tendencial o município continua destinando seus resíduos em outros municípios, com reaproveitamento apenas de RCC triturados em conservação de estradas rurais; resíduos verdes picados no viveiro municipal, na manutenção de áreas verdes do município, no projeto de hortas urbanas e o restante doados aos agricultores locais; troncos e lenhas: direcionados para outros processos produtivos, como por exemplo a Eucatex. A COOPERJ continua fazendo a triagem e venda de recicláveis, com o mesmo número de operadores e equipamentos, mantendo sua produtividade e a prefeitura continua provendo a COOPERJ com subsídios e a CEMAR. Além disso, serão mantidos os acordos setoriais/contratos de logística reversa. As projeções de geração e aterramento seguem a tendência projetada no item 8.3 (página 252), mantendo a taxa de 100% de atendimento, mas sem diminuição de consumo ou aumento de aproveitamento ou reciclagem dos resíduos.

8.11.3.2. CENÁRIO PROPOSTO

No cenário proposto o município continua destinando seus resíduos em outros municípios e continua dentro do Consórcio CONDESU. No entanto, a viabilidade de ter um aterro de inertes próprio, será realizada no Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC), conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) e a Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações, tal instrumento deverá estar em consonância com o Plano Municipal

³¹ Disponível em: <https://portalresiduossolidos.com/formas-de-tratamento-de-residuos-organicos/>. Acesso: 29/05/2025

de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e Plano Municipal de Saneamento Básico. As infraestruturas existentes se mantêm em funcionamento no município, no entanto, a CEMAR necessitará de ampliação para suprir as demandas, haverá necessidade de implantar 3 ecopontos nos bairros Nova Jaguariúna, Florianópolis e Cruzeiro do Sul e 40 unidades de contêineres subterrâneos visando a melhoria operacional do sistema de coleta dos resíduos sólidos urbanos.

Diante da perspectiva apresentada dos indicadores de produtividade da COOPERJ, necessita-se de uma otimização do processo de triagem pela COOPERJ visando a melhoria dos índices de produtividade e/ou abrir a possibilidade de chamamento para outras associações e cooperativas. Também é necessário cadastrar os catadores participantes da coleta seletiva informal, visando sua organização e inclusão em processos formais, como agentes prestadores do serviço público da coleta seletiva.

Quanto aos resíduos orgânicos as composteiras domésticas combinadas de uma usina de compostagem piloto, com resíduos orgânicos de feiras, escolas municipais, resíduos de varrição e de grandes geradores como restaurantes e outros é uma solução inicial para Jaguariúna e que pode ser ampliada a medida que a educação ambiental se fortaleça para uma melhor implementação de uma coleta diferenciada dos resíduos orgânicos.

As toras de madeira dos resíduos verde atualmente estão indo para Eucatex. Mesmo sendo um processo adequado, seria interessante verificar a viabilidade de implantação de iniciativas como as “Serrarias Ecológicas” para produção de peças de madeira aparelhadas a partir de troncos removidos na área urbana, a exemplo do que vem sendo adotado no município de Guarulhos e também realizar estudos para aproveitamento dos troncos e galhos mais grossos para outras utilidades como: artesanato, artigos de carpintaria (cabos de ferramentas, etc.), marcenaria (mobiliários), lenha, produção de carvão, etc, buscando também o viés social do processo produtivo.

Os RCCs estão sendo reaproveitados para remediação das estradas rurais, no entanto, não foi previsto nenhum beneficiamento dos RCCs com a reciclagem destes. Desta forma será necessário estudo de alternativas das formas de beneficiamento visando melhor aproveitamento dos recursos. Quanto aos resíduos volumosos, será mantido o Programa limpeza urbana e contratação de empresa especializada para coleta e destinação destes resíduos. No entanto, será prevista a identificação de talentos entre catadores e sensibilização para atuação na atividade

de reciclagem e reaproveitamento, com capacitação em marcenaria, tapeçaria entre outros, visando à emancipação funcional e econômica.

Atualmente, os resíduos provindos de desassoreamento de córregos, lagoas e canais são encaminhados para a ATT-RCC e tratados como um passivo, com destinação para aterro de inertes. Desta maneira, visa-se neste cenário analisar a qualidade do material de desassoreamento para garantir que ele não contenha substâncias contaminantes que possam prejudicar o meio ambiente ou a saúde humana para posterior reaproveitamento com compostagem e aplicação em processos erosivos instaurados.

Em Jaguariúna não há legislação específica exigindo os Planos de Gerenciamento de Resíduos, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos e nem uma linha de corte estabelecendo quem são os grandes geradores. Neste cenário, esta tramitação deve ser efetivada.

Dentre os resíduos de logística reversa devem ser formalizados os convênios com entidades regularizadas e providenciados e/ou adequados os pontos de coleta.

8.12. PLANO DE EXECUÇÃO PARA O SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

As metas do PMSB de Jaguariúna foram estipuladas para o horizonte de planejamento de 2026 a 2046, considerando a seguinte definição:

- Prazo Imediato: 2026-2028
- Curto prazo: 2029-2033
- Médio prazo: 2034-2038
- Longo prazo: 2039-2046

O planejamento compõe componentes do saneamento, com a situação atual apresentada, metas, programas e objetivos, ações/projetos e prazos de cumprimento, bem como os recursos financeiros estimados, para a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Jaguariúna e estão apresentados no ANEXO 04 - PLANO DE AÇÕES DO COMPONENTE: manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, na página 405.

Destaca-se que os valores de investimentos contabilizados basearam-se nos valores de contratos recentes e em vigência em Jaguariúna e também em preços de mercado.

8.13. AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE PARA A SUSTENTAÇÃO ECONÔMICA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

Os quadros a seguir apresentam a avaliação da viabilidade financeira das propostas desta revisão do PMSB para o setor de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, considerando os dados do SINISA (2023) da receita arrecadada per capita de R\$ 60,11/habitante.

Como resultado, tem-se que para os serviços de resíduos sólidos tem-se déficit em todos os períodos, necessitando reajustes de tarifas. Lembra-se que a 23ª Assembleia Geral Ordinária da ARES-PCJ foi aprovado o início da cobrança da Taxa de Regulação e Fiscalização para os serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, no âmbito dos municípios associados à ARES-PCJ, a partir do Exercício de 2024, conforme a Resolução ARES-PCJ nº 526/2023 que dispõe sobre alíquotas, metodologias de cálculos dos valores e formas e repasse da Taxa de Regulação e Fiscalização desses serviços. Com a regulação efetivada, será importante que seja feito um reequilíbrio financeiro/reajuste para a cobrança dos serviços de manejo de resíduos sólidos no município. É válido relembrar que de acordo com o SINISA (2023) as despesas com Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos totalizaram R\$ 25.666.215,73, muito acima da arrecadação prevista. Destaca-se ainda, que a cobrança atual é realizada juntamente com IPTU, ou seja, mesmo com o município atendendo a área rural, a cobrança é realizada apenas para a população urbana.

A soma de investimentos baseou-se nas planilhas de ações do ANEXO 04 - PLANO DE AÇÕES DO COMPONENTE: manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, na página 405.

Quadro 138: Previsão de arrecadação com serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

Ano	População Urbana	Arrecadação com resíduos (R\$/ano)
2026	65.533	R\$ 3.939.201,26
2027	67.362	R\$ 4.049.152,80
2028	69.243	R\$ 4.162.173,32
2029	71.175	R\$ 4.278.348,48
2030	73.162	R\$ 4.397.766,34
2031	75.204	R\$ 4.520.517,41
2032	77.303	R\$ 4.646.694,73
2033	79.461	R\$ 4.776.393,93
2034	81.679	R\$ 4.909.713,30

Ano	População Urbana	Arrecadação com resíduos (R\$/ano)
2035	83.959	R\$ 5.046.753,91
2036	86.302	R\$ 5.187.619,61
2037	88.711	R\$ 5.332.417,18
2038	91.187	R\$ 5.481.256,35
2039	93.732	R\$ 5.634.249,95
2040	96.349	R\$ 5.791.513,92
2041	99.038	R\$ 5.953.167,47
2042	101.802	R\$ 6.119.333,11
2043	104.644	R\$ 6.290.136,80
2044	107.565	R\$ 6.465.707,98
2045	110.567	R\$ 6.646.179,72
2046	113.653	R\$ 6.831.688,82

Fonte: Felco Faleiros, 2025

Quadro 139: Avaliação da viabilidade financeira para o setor de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

	Arrecadação com resíduos (R\$/ano)	Investimentos previstos no PMSB com resíduos	Viabilidade da aplicação dos recursos do PMSB
total	R\$ 110.459.986,38	R\$ 801.142.805,05	-R\$ 690.682.818,67
2026 - 2028	R\$ 12.150.527,37	R\$ 91.552.613,07	-R\$ 79.402.085,70
2029 - 2033	R\$ 22.619.720,90	R\$ 166.182.378,65	-R\$ 143.562.657,76
2034 - 2038	R\$ 25.957.760,35	R\$ 187.958.309,35	-R\$ 162.000.549,00
2039 - 2046	R\$ 49.731.977,77	R\$ 355.449.503,98	-R\$ 305.717.526,21

Fonte: Felco Faleiros, 2025

8.14. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA NO SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

O processo de hierarquização de áreas para intervenção, que tem como eixo norteador o acesso à coleta e destinação de resíduos sólidos, levou em consideração os seguintes critérios:

- Destinação final adequada dos resíduos sólidos;
- Acesso à coleta de Resíduos Sólidos Domésticos - RSD;
- Acesso aos serviços de coleta seletiva.

Dessa forma, a hierarquização das áreas de intervenção no município foi classificada em 04 níveis de prioridade (1- Inexistente-Crítico; 2 - Insatisfatório-Preocupante; 3-Regular, 4-Satisfatório), sendo que a classificação 1 possui maior nível de prioridade do que a 2 e assim sucessivamente.

O quadro a seguir apresenta a hierarquização das áreas do município de Jaguariúna, considerando o acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos.

Quadro 140: Hierarquização das áreas prioritárias – resíduos sólidos

Classificação	Definição	Áreas
1 - Inexistente - Crítico	Pode-se considerar crítica a situação dessas localidades, sem acesso aos serviços de limpeza urbana, em especial de coleta dos RSD. Essas áreas são prioritárias quanto às intervenções	Não identificado
2 – Insatisfatório - Preocupante	Áreas com acesso insuficiente do sistema de limpeza urbana. Portanto, são as localidades de acesso insatisfatório, não atendendo a demanda da população, como por exemplo, as áreas atendidas pelo serviço de coleta dos RSD apenas uma vez na semana	Coleta diária RSD e sem coleta seletiva Vargeão; Cond. Jaguariúna 1 e 2 Com Coleta 3 vezes na semana de RSD e sem coleta seletiva B. Borda da Mata; Colmeia; Cond. Vargeao; Águas do Jaguary; Guayçara; Cond. Jaguariúna 1 e 2; Vargeão; Pinhalzinho; Primavera; Sta Julia; Tanquinho; Lago da Barra; Reserva da Barra; Distrito Industrial e Sagrado Coração de Jesus
3 – Regular	Áreas de acesso regular, com questões pendentes. Por exemplo, áreas atendidas pelos serviços de coleta dos RSD minimamente, duas vezes por semana	Não identificado
4 - Satisfatório	Áreas e localidades consideradas com acesso satisfatório aos serviços, atendidas pelos serviços de coleta dos RSD minimamente, três vezes por semana	Coleta diária RSD e com coleta seletiva 1 vez por semana Bela Vista; Centro; Dom Bosco; Jd Alice; Jd América; Jd das Laranjeiras; Jd Elisa; Jd Fontanella; Jd Haruji; Jd IK I, II, III; Jd Maua I e II; Jd São Caetano; Jd Sônia; Jd Sta Maria; Jd Venturini; Jd Zeni; Jd. Bela Vista; Pq dos Ipês; S. João; Subd. Gastaldo; VL São Francisco; VL. Sete Setembro Coleta 3 vezes na semana de RSD e coleta seletiva 1 vez por semana Capela Sto. A.; Ana Helena; Colina Castelo; B. Sta. Úrsula; Bom Jardim; Cruzeiro do Sul; Duas Marias; Estancia d. Flores; Florianópolis; Floresta; Guedes; JD Botânico; Jd Imperial; Jd Paraíso; Jd São Sebastião; Jd. Pinheiros; Jd. Dona luíza; Long Island; Rec Camanducaia; Nova Jaguariuna I, II, III; Lot. São Pedro; Roseira de Baixo; Roseira de Cima; Sto. A do Jardim; VL Doze de Setembro II; VL Mário Finotelli; Lot. Sto. Antonio Dal.bo; Berlim; Arco Iris; Ch Panorama; Ch Primavera; Doze de Setembro I; Dist. Industrial; Jd Boa Vista I e II; Dona Irma; Jd Europa; Guilherme; Jd Sylvio Rinaldi I e II; Jd Novo Jaguary; Lot Capotuna; Miguel Martini; Novo Horizonte; Nassif; São Jose; Santa Cruz; Subd. Joaquim Alface; Sta Mercedes; VL Jorge Zambom

Fonte: Felco Faleiros, 2025

São ainda consideradas áreas de intervenção prioritária as áreas de descarte irregular. A Secretaria de Obras faz constantemente o levantamento de pontos viciados de descarte irregular, havendo desde pontos com descarte com poucos resíduos (Figura 64) até pontos com maior impacto (Figura 65).

Nestes pontos com maior descarte de resíduos irregulares foram colocadas caçambas, mesmo assim ainda se verifica o descarte fora das caçambas (Figura 66). Existem 4 caçambas disponibilizadas para este uso localizadas da seguinte forma:

- Caçamba 1: Rua Vigato s/n - Miguel Martini (Em frente a escola);
- Caçamba 2: Rodovia João Beira, SP 95, s/n - Jd. Santa Cruz (No interior do cemitério);
- Caçamba 3: Rua dos Ypes, 266 - Roseira de Baixo; e
- Caçamba 4: JGR 316



Figura 64: Ponto de descarte irregular com poucos resíduos
Fonte: Felco Faleiros – fotografia tirada em 11/10/2024



Figura 65: Ponto viciado de descarte irregular de grande impacto com caçamba cheia e diversos resíduos nas proximidades
Fonte: Felco Faleiros – fotografia tirada em 16/10/2024



Figura 66: Ponto de descarte irregular caçamba vazia e resíduos depositados ao redor desta

Fonte: Felco Faleiros – fotografia tirada em 11/10/2024

O levantamento resultou em arquivo de listagem de endereços (Quadro 141) e mapa (Figura 67).

Quadro 141: Endereços dos pontos viciados em Jaguariúna em Outubro de 2024

PONTOS	ENDEREÇO	REFERÊNCIA
P1	Rodovia João Beira paralela com Av. Jose Dal Corso	Parque linear na Rodovia
P2	Av. José Dal Corso	Final da Rua
P3	Av Francisco Sales Pires X R. Ormadio Pinola	Canteiro
P4	Av. Francisco Sales Pires	Em frente Igreja Batista
P5	R. Joaquim Elias X R. Jacinto Favero	
P6	R. Benedito Norival Caetano X R. Ver. Moacir Montagnani	Na mata
P7	R. Vereador Moacir Montagnani X Otávio Antoniacci	
P8	R. Domingos Granghelli X R. Vitório Bruno	
P9	R. Pina x Rua Tenan	Final da Rua Pina
P10	R. Hermelindo Poltronieri	Na curva próximo a R. Antonio Stefanini
P11	R. Vereadora Adna Hossri Faria	Na área verde
P12	R. Murilo Cerri Ramos Filho X R. Gelson Tonietti	Na área verde
P13	R. Vereadora Adna Hossri Faria	Na área Verde próximo a Praça de lazer Primavera.
P14	R. Vereadora Adna Hossri Faria	Na área verde
P15	R. Vereadora Adna Hossri Faria X	Na área verde
P16	R. Pedro Venturine x Rua Osvaldo Tonini	
P17	Estrada Carlos Gomes	Na área verde
P18	Estrada Carlos Gomes	Na Bifurcação
P19	R. Jose dias X R. Renato Corte Real	
P20	R. Renato Corte Real X Av. Princesa D'Oeste	Na área verde
P21	Av. Princesa D'Oeste	Na área verde
P22	Av. Princesa D'Oeste	Proximo ao Rick's Dog
P23	Av. Joao Antonio Nery	Em frente a Praça Santa Mercedes
P24	Rua sem DENOMINAÇÃO	Na lado esquerdoentrando no Bairro Águas do Jaguari
P25	Rua sem DENOMINAÇÃO	Na lado esquerdoentrando no Bairro Águas do Jaguari
P26	R. Mogi Guaçu x R. Itapira	
P27	R. Mogi Guaçu	Ao final da rua, beirando o rio
P28	R. Mogi Guaçu X R. Aguai	
P29	R. Maciera	Na área verde
P30	R. Amoreira X R. Laranjeira	

PONTOS	ENDEREÇO	REFERÊNCIA
P31	Av. dos Ipês X R. Videira	No canteiro central
P32	R. Cajueiro	No terço Baldio
P33	Av. Estancia das Flores X R. Alameda das Gerberas	Dentro Condominio Estancia das Flores
P34	R. Italia X R. Espanha	
P35	R. General Gomes Carneiro	Ao final da rua, beirando o rio.
P36	Rua sem DENOMINAÇÃO	Ao lado da Estação Guedes
P37	R. Granghelli	Ao final da Rua, proximo a Área verde.
P38	Rua sem DENOMINAÇÃO	Ao final da Rua, proximo a Área verde.
P39	R. Astini	No balão.
P40	SEM DENOMINAÇÃO	22°39'41"S 46°56'16"W
P41	SEM DENOMINAÇÃO	Próximo a chacara 3 corações. 22°39'27"S 46°56'19"W
P42	JGR -100	Entrada do Condominio Ana Helena, no canteiro Centra.
P43	JGR -100	Dentro do Condominio Ana Helena, no canteiro Centra.
P44	SEM DENOMINAÇÃO	22°39'37"S 46°56'16"W
P45	R. Praça Rebelato	Ao final da rua, beirando área verde.
P46	R. Praça Rebelato	Ao final da rua, beirando área verde.
P47	R. Dolores Rodrigues dos Santos	Na entrada do bairro.
P48	R. Dolores Rodrigues dos Santos	Proximo a Praça de Lazer Reserva da Barra.
P49	Estrada SEM DENOMINAÇÃO	22°40'25"S 46°58'05"W
P50	Estrada SEM DENOMINAÇÃO	Proximo ao Sítio Sanana. 22°40'27"S 46°57'45"W
P51	R. Airton Senna X R. Márcio Alexandre Lima	
P52	R. Airton Senna X R. Archiles Bodini	
P53	R. Bufalo x Rua Greggio	
P54	R. Ferrari	Na area verde
P55	R. Primo Dal'bo R. Finotelli	
P56	R. Silvio Dal'Bo	
P57	R. Guilherme X R. Testa	
P58	Rod. Campinas- Mogi Mirim	22°40'15"S 47°00'08"W
P59	R. Sergio Fornos	Ao final da rua, proximo ao lago.
P60	Rua sem DENOMINAÇÃO	22°39'48"S 46°59'44"W
P61	Rua Maranhão	Na praça Antonio Dal'Bo
P62	R. Jose Dal'Bo	Ao final da Rua. 22°40'48"S 46°58'24"W
P63	R. Servilho Dal'Bo	Acesso se dá pela R. Servilho. 22°40'45"S 46°58'24"W
P64	R Jose Dal'Bo	22°40'50"S 46°58'25"W
P65	R. Manoel Jacinto Ribeiro X R. Joaquim M de Souza	
P66	R. Antonio O. Mathias	Porixmo a Praça Antonio Ramos
P67	R. Jose Frazatto	Próximo a pista de Skate
P68	R. Souza X R. Mauro Aparecido Rosa	
P69	R. Souza	Em frente a Praça Joaquim R. Seixas
P70	R. Bodini	Em frente a Praça Charles Hudson
P71	R. Bodini X R. Angelo Torres	
P72	Estrada SEM DENOMINAÇÃO	22°40'36"S 46°58'55"W
P73	R. Wenceslau Bras	Em frente a Escola Ana Lucia Marion
P74	Estrada SEM DENOMINAÇÃO	22°40'44"S 46°58'59"W
P75	R. Agostini X R. Eduardo Tozi	Encostado ao terreno baldio.
P76	R. Eduardo Tozi X R. Bodini	Encostado ao terreno baldio.
P77	R. Salvador Torres	
P78	R. Salvador Torres X R. Bernardino	
P79	R. Praça Emilio Marconato	Próximo ao Vila Maria Grill
P80	R. Praça Emilio Marconato X R. Batisto Pina	
P81	R. Praça Emilio Marconato	Próximo a rotatoria do Jaguariuna Park
P82	R. José queiroz Filho X R. Francisco Bodini Neto	

PONTOS	ENDEREÇO	REFERÊNCIA
P83	R. Praça Pompeu Paizam	Em frente a área verde.
P84	R. Praça Pompeu Paizam	R. Praça Pompeu Paizam. Em seguida do Ponto 83.
P85	R. Dr. Domingos Benedicto	Em frente a Caixa d'água.
P86	Praça Holambra	Em frente a Paróquia Sagrado Coração de Jesus.
P87		
P88	Praça Holambra	Próximo ao terreno Vazio, sentido indo para rotatoria.
P89	R. Lanzone	Atras do posto da Miguel Martini.
P90	R. Vigato	No canteiro proximo a linha do Trem, Proximo da R. Dona Zenaide.
P91	R. Matovani X R. Andrioti	
P92	R. Estrada da Servidão X R. Candido Bueno	
P93	R. Luiz Baldo	Em frente ao Terrno vazio.
P94	R. Amazonas X R. Funchini	
P95	R. Amazonas	Proximo adega do Baixinho.
P96	R. Chierici X R. Antonio de Almeida Fernandes	
P97	R. Jose Frazatto	Em frente ao supermercado Bon Neto
P98	R. Praça Reynaldo Chiavegatto X R. João Duarte de Toledo	
P99	R. Praça Reynaldo Chiavegatto X R. Aparecido Donizete Torres	
P100	Estrada. Judite dos Santos Pinto	Terreno vazio localizado entre os condominios.
P101	R. Santo Marmiroli X Ladeira Antonio Chaparin	
P102	R. Ladeira Antonio Chaparin	Próximo a área verde.
P103	R. Athos Gallo X Rod. Joao Beira	
P104	R. Garoina X R. Gaspere	
P105	R. Gaspere	Próximo ao Posto de Molas Jaguariuna
P106	R Gaona x Av. Eneas Ribas Furtado	
P107	R. Gabriela O Gernabi	Na Bifurcação
P108	R. Regento Feijo	Próximo ao Condominio Águas Verdes.
P109	R. Irineu Bordoti X R. Praça Sete de Setembro	
P110	R. Bahia X R. Tirandentes	
P111	R. Bahia	Em frente a área verde.
P112	R. Arthur Nogueira X R. Tocantins	
P113	R. Dr. Doto X R. Anesia Venturini Zani	
P114	R. Dr. Clemente Holtman Junior X R. Anesia Venturini Zani	

Fonte: Secretaria de Obras - Outubro/2024

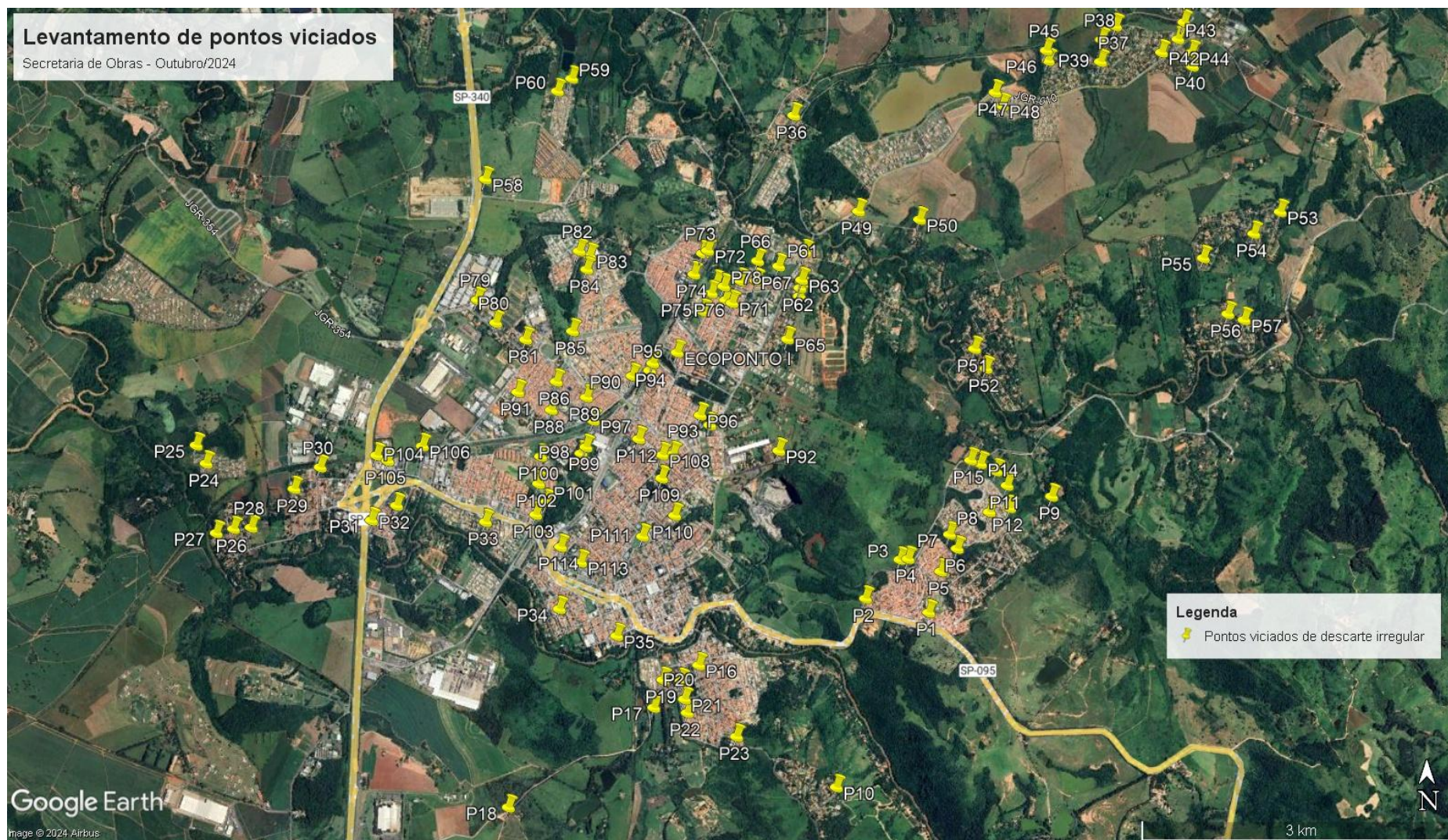


Figura 67: Espacialização dos pontos viciados de descarte irregular em Jaguariúna em Outubro/2024
Fonte: Secretaria de Obras - outubro/2024

A Secretaria de Obras fica responsável pela limpeza desses pontos de descarte irregular por meio do Programa “Cata Bagulho”. O Programa Cata Bagulho é realizado de acordo com o cronograma mensal estipulado pela Prefeitura. O Quadro 142 exemplifica o cronograma de dezembro de 2024.

Quadro 142: Cronograma dos serviços de Cata Bagulho para o mês de Dezembro/2024

<div> <div>Dezembro de 2024</div> <div>  <div> PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIÚNA </div> </div> </div>						
Domingo	segunda-feira	terça-feira	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira	sábado
1	2 NOVA JAGUARIÚNA I, II, III JD. BOTÂNICO COLINA DO CASTELO	3 ROSEIRA DE CIMA ROSEIRA DE BAIXO ÁGUAS DO JAGUARI	4 JD. MAUA I E II SUBD. GASTALDO STA. CRUZ BERLIM JD. SÃO CAETANO JD. VENTURINI SUBD. JOAQUIM ALFACE JD. NOVO JAGUARI	5 JD D. IRMA VL GUILHERME JOÃO ALDO NASSIF MIGUEL MARTINI CH PRIMAVERA CH PANORAMA	6 LOT CAPOTUNA JD DONA LUIZA PRQ DOS IPÊS VL 12 DE SETEMBRO I E II JD IMPERIAL VL MARIO RINOTELLI JD NOVO HORIZONTE JD STA MERCEDES LOT STA A, DAL'BÓ SÃO PEDRO Lot:	7
8	9 FLORIANÓPOLIS JD. PINHEIROS JD. PARAÍSO CAPELA STO. ANTÔNIO	10 ESTÂNCIA DAS FLORES CRUZEIRO DO SUL SÃO SEBASTIÃO JD.	11 JD ALICE JD AMÉRICA JD BELA VISTA JD DOM BOSCO JD FONTANELLA SUBD. GLEBA STA CRUZ JD HARUJI JD IK LOT. STA MARIA VL SÃO FRANCISCO JD. SÃO JOÃO VL SETE DE SETEMBRO JD SÔNIA JD TONINI CENTRO	12 JD ARCO ÍRIS JD BOA VISTA I E II REC. CAMANDUCAIA JD EUROPA VL JORGE ZAMBOM VL SÃO JOSÉ JD SYLVIO RINALDI	13 JD DAS LARANJEIRAS JD ELISA JD PLANALTO JD ZENI GUEDES REC LAGOS VARGEAO	14
15	16 NOVA JAGUARIÚNA I, II, III JD. BOTÂNICO COLINA DO CASTELO	17 ROSEIRA DE CIMA ROSEIRA DE BAIXO ÁGUAS DO JAGUARI	18 JD. MAUA I E II SUBD. GASTALDO STA. CRUZ BERLIM JD. SÃO CAETANO JD. VENTURINI SUBD. JOAQUIM ALFACE JD. NOVO JAGUARI	19 JD D. IRMA VL GUILHERME JOÃO ALDO NASSIF MIGUEL MARTINI CH PRIMAVERA CH PANORAMA	20 LOT CAPOTUNA JD DONA LUIZA PRQ DOS IPÊS VL 12 DE SETEMBRO I E II JD IMPERIAL VL MARIO RINOTELLI JD NOVO HORIZONTE JD STA MERCEDES LOT STA A, DAL'BÓ SÃO PEDRO Lot:	21
22	23 FLORIANÓPOLIS JD. PINHEIROS JD. PARAÍSO CAPELA STO. ANTONIO	24 ESTÂNCIA DAS FLORES CRUZEIRO DO SUL SÃO SEBASTIÃO JD.	25 JD ALICE JD AMÉRICA JD BELA VISTA JD DOM BOSCO JD FONTANELLA SUBD. GLEBA STA CRUZ JD HARUJI JD IK LOT. STA MARIA VL SÃO FRANCISCO JD. SÃO JOÃO VL SETE DE SETEMBRO JD SÔNIA JD TONINI CENTRO	26 JD ARCO ÍRIS JD BOA VISTA I E II REC. CAMANDUCAIA JD EUROPA VL JORGE ZAMBOM VL SÃO JOSÉ JD SYLVIO RINALDI	27 JD DAS LARANJEIRAS JD ELISA JD PLANALTO JD ZENI RESERVA DA BARRA	28
29	30 PRIMAVERA	31 LOT. FLORESTA	1 CH STO A. DO JARDIM	2 LOT BOM JARDIM	3 NUCLEO URBANO ANA HELENA I E II	4

Fonte: Secretaria de Obras. Cronograma dos serviços de Cata Bagulho. Disponível em:
<https://municipio.jaguariuma.sp.gov.br/fotos/departamentos/11/mg/CRONOGRAMA%20LIMPEZA%20URBANA.pdf>. Acesso: 13/12/2024

8.15. PREVER EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

As ações para emergência e contingência têm como objetivo identificar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto em caráter preventivo como corretivo, procurando aumentar o grau de segurança e a continuidade operacional do sistema de resíduos sólidos.

Para que a operação e manutenção dos serviços ocorram a contento, deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, com o intuito de prevenir ocorrências indesejadas, por meio do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos, para minimizar a ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências anormais, que excedam a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão-de-obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, dentre outras. A disponibilidade de tais estruturas resultará em maior segurança e continuidade operacional, sem comprometimento ou paralisações dos serviços.

No sistema de manejo de resíduos sólidos as medidas de contingenciamento e emergenciais são necessárias quando da ocorrência de:

- Paralisação do Serviço de Varrição Pública:
 - Origens possíveis: greve de funcionários/servidores;
 - Ações emergenciais: Informar oficialmente a população para que ciente colabore em manter a cidade limpa e contratar em caráter de emergência a prestação do serviço.
- Paralisação do Serviço de Poda e Capina:
 - Origens possíveis: greve de funcionários/servidores;
 - Ações emergenciais: Informar a população para que ciente colabore até a situação normalizar e contratar em caráter de emergência a prestação do serviço.
- Paralisação do Sistema de Coleta Domiciliar:
 - Origens possíveis: greve de funcionários/servidores e avaria ou falha mecânica nos veículos de coleta;
 - Ações emergenciais:

- No caso de greve: Comunicar à população para que ciente colabore em manter a cidade limpa e contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
- No caso de avarias nos veículos: Substituir os veículos danificados pelos veículos reserva e providenciar o reparo imediato dos veículos.
- No caso de veículos terceirizados: solicitar à empresa responsável para que tome as medidas cabíveis de forma imediata.
- Paralisação da Coleta Seletiva:
 - Origens possíveis: greve, avaria ou falha mecânica nos equipamentos;
 - Ações emergenciais: No caso de greve, informar a população para que ciente colabore até a situação normalizar e contratar em caráter de emergência a prestação do serviço. No caso de falha nos equipamentos: fazer reparos imediatos, modificar a logística de trabalho dos cooperados e no caso de veículos terceirizados: solicitar à empresa responsável para que tome as medidas cabíveis de forma imediata.
- Paralisação da Coleta dos Resíduos de Saúde:
 - Origens: Avaria ou falha mecânica nos veículos de transporte ou equipamentos;
 - Ações emergenciais: Contratar empresa especializada em caráter de emergência; substituir veículos avariados por veículos reserva; agilizar reparo de veículos/equipamentos avariados. No caso de veículos terceirizados: solicitar à empresa responsável para que tome as medidas cabíveis de forma imediata.
- Paralisação do Programa de Limpeza Urbana
 - Origens: Avaria ou falha mecânica nos veículos de transporte ou equipamentos;
 - Ações emergenciais: Contratar empresa especializada em caráter de emergência; substituir veículos avariados por veículos reserva; agilizar reparo de veículos/equipamentos avariados. No caso de veículos terceirizados: solicitar à empresa responsável para que tome as medidas cabíveis de forma imediata.

- Paralisação da Unidade de Triagem dos RSD
 - Origens: Fechamento da cooperativa/associação
 - Ações emergenciais: Procurar alternativas para comercialização dos resíduos recicláveis. Abrir chamamento público para instituições interessadas nos resíduos recicláveis em caráter emergencial.
- Paralisação da Unidade de Transbordo e Triagem dos RCC
 - Origens: Avaria ou falha mecânica de equipamentos; quebra contratual dos serviços
 - Ações emergenciais: Contratar empresa especializada em caráter de emergência; agilizar reparo de veículos/equipamentos avariados. No caso de veículos/equipamentos avariados terceirizados: solicitar à empresa responsável para que tome as medidas cabíveis de forma imediata.
- Paralisação dos ECOPONTOS
 - Origens possíveis: incêndio/vandalismo, quebra contratual dos serviços;
 - Ações emergenciais: evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança e acionamento do corpo de bombeiros. Contratação emergencial para os serviços de recebimento e destinação;
- Paralisação do Aterro de Inertes
 - Paralisação total
 - Origens possíveis: interdição ou embargo por algum órgão fiscalizador; esgotamento da área de disposição; acidentes, deslizamentos e encerramento/fechamento do aterro;
 - Ações emergenciais: Solicitar à empresa responsável para que tome as medidas cabíveis de forma imediata, buscando novo local de disposição adequada em regime emergencial.
 - Paralisação parcial do aterro:
 - Origens possíveis: incêndio
 - Ações emergenciais: evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança e acionamento do corpo de bombeiros
- Paralisação do Aterro de Resíduos Perigosos

- Paralisação total
 - Origens possíveis: interdição ou embargo por algum órgão fiscalizador; esgotamento da área de disposição; acidentes, deslizamentos e encerramento/fechamento do aterro;
 - Ações emergenciais: Solicitar à empresa responsável para que tome as medidas cabíveis de forma imediata, buscando novo local de disposição adequada em regime emergencial.
- Paralisação parcial do aterro:
 - Origens possíveis: incêndio, explosão ou vazamento tóxico
 - Ações emergenciais: evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança e acionamento do corpo de bombeiros
- Paralisação do Aterro Sanitário:
 - Paralisação total
 - Origens possíveis: interdição ou embargo por algum órgão fiscalizador; esgotamento da área de disposição; acidentes, deslizamentos e encerramento/fechamento do aterro;
 - Ações emergenciais: Informar a população para que ciente colabore até a situação se normalizar; solicitar à empresa responsável para que tome as medidas cabíveis de forma imediata, buscando novo local de disposição adequada em regime emergencial.
 - Paralisação parcial do aterro:
 - Origens possíveis: incêndio, explosão ou vazamento tóxico
 - Ações emergenciais: evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança e acionamento do corpo de bombeiros
- Obstrução do sistema viário:
 - Origens possíveis: acidentes de trânsito; protestos e manifestações populares; obras de infraestrutura; tombamento de árvores
 - Ações emergenciais: Estudo de rotas alternativas para o fluxo dos resíduos. Acionamento da defesa civil, corpo de bombeiros e concessionária de energia elétrica

9. PROGNÓSTICO INSTITUCIONAL

9.1. MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO DAS POLÍTICAS, PROGRAMAS E PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO COM AS DE OUTROS SETORES CORRELACIONADOS (SAÚDE, HABITAÇÃO, MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS, EDUCAÇÃO) VISANDO A EFICÁCIA, A EFICIÊNCIA E A EFETIVIDADE DAS AÇÕES PRECONIZADAS

Conforme Diniz (2018), o processo de administrar é formado pelas funções de planejamento, organização, direção e controle, representado esquematicamente de acordo com Figura 68.

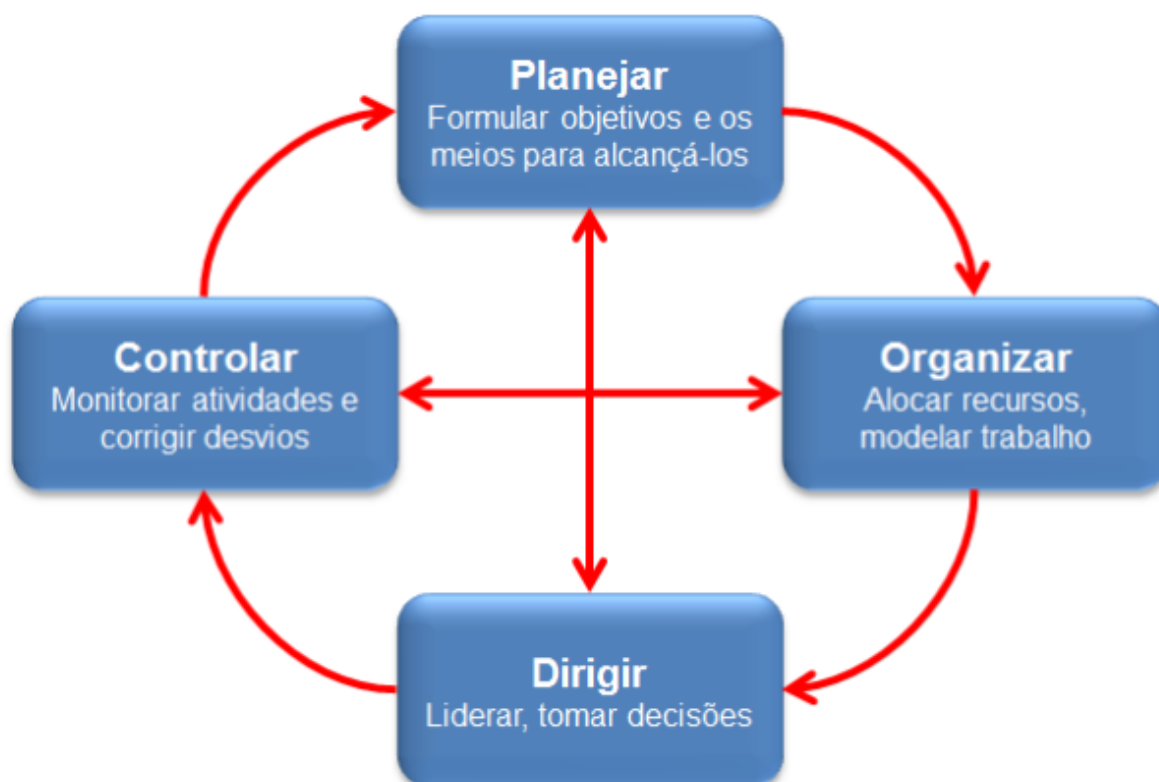


Figura 68: Processo administrativo

Fonte: DINIZ (2018)

Os autores ainda complementam que na administração pública, o principal produto que representa a fase de planejamento é o orçamento público e que no modelo brasileiro, é utilizado o orçamento-programa, que congrega um instrumento de planejamento de médio prazo (Plano Plurianual) que estabelece as diretrizes a serem seguidas pelas peças anuais (Lei de Diretrizes Orçamentárias e Leis Orçamentárias Anuais). Trata-se de instrumento que determina a forma de distribuição dos recursos públicos, de acordo com as metas e prioridades do governo, e estima as fontes de financiamento dessas despesas, isto é, planeja ações necessárias para que o ingresso de receitas seja suficiente para a execução do plano.

O Modelo de Gestão pretendido para Jaguariúna fundamentar-se-á nos valores da inovação, transparência, otimização dos processos, eficiência, eficácia e efetividade, visão colaborativa e sistêmica, com base no Modelo de Gestão de Jundiá (SP), conforme disposto em Coelho et al (2020).

Para isto, propõe-se a utilização da metodologia OpR (Orçamento para Resultados), a qual representa um ganho para a gestão pública na medida em que oferece subsídio para a tomada de decisão sobre a alocação mais eficiente do orçamento público e mudanças de rumo da atuação governamental. Além disso, é possível medir os resultados em qualquer tempo e aprender tanto com os processos bem-sucedidos, quanto com eventuais falhas, e, conseqüentemente, empregar maior eficiência no uso dos recursos disponíveis e combater desperdícios. Porém, ainda é uma mudança de cultura que requer determinação política, capacitação técnica dos profissionais do setor público e ajustes na estrutura da instituição.

O Sistema Municipal de Planejamento e Gestão Democrática de Jaguariúna fundamenta-se nos valores da inovação, transparência, otimização dos processos, eficiência, eficácia e efetividade, visão colaborativa e sistêmica e é regido pelos seguintes princípios da governança:

- Assegurar uma gestão profissional dotada de instrumentos de planejamento e acompanhamento das políticas e programas de governo;
- Aproveitar o desenvolvimento tecnológico para inovar os serviços ao cidadão e atribuir maior eficiência aos processos da administração municipal;
- Colocar o cotidiano das pessoas como tema prioritário do governo municipal;
- Promover a integração entre as políticas públicas municipais, estaduais e federais;
- Valorizar, desenvolver e motivar o capital humano da Prefeitura;
- Garantir que os serviços públicos prestados pela Prefeitura tenham o mesmo padrão de qualidade em todos os bairros da cidade;
- Otimizar os recursos disponíveis, eliminar desperdícios e ser transparente;
- Captar recursos para financiar projetos especiais que estruturam a cidade para as próximas gerações;

- Potencializar a capacidade de investimento da Prefeitura através de parcerias com o setor privado e outras esferas de governo.

Para alcançar os princípios de governança são propostas as seguintes diretrizes:

- Prover um Sistema Municipal de Planejamento e Gestão Democrática com olhar multissetorial das políticas públicas; observância do Plano Diretor, Planos Setoriais, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS, entre outros, e o reequilíbrio das condições financeiras e econômicas do município;
- Promover o arranjo das estruturas administrativas de prestação de serviços com olhar intersetorial e interinstitucional para as políticas públicas;
- Elaborar programas e projetos com a participação das diversas áreas envolvidas, com foco na obtenção de maior racionalidade, eficiência, eficácia e efetividade nas entregas à população;
- Capacitar os servidores públicos e conselheiros municipais para a atuação no Sistema Municipal de Planejamento e Gestão Democrática e suas ferramentas;
- Implementar um “Portal Observatório” com uma seleção de indicadores alinhados ao PPA e LOA, consolidados por plataformas de serviços, que permitem ao cidadão acompanhar os avanços das políticas públicas municipais.

Para garantia da Gestão Democrática, o Poder Público Municipal deverá:

- Participar os cidadãos nas decisões de concepção, expansão e gestão do meio urbano;
- Realizar a gestão compartilhada na implantação e no monitoramento do PMSB e PMGIRS, por meio de instrumentos de democratização e mecanismos de acompanhamento e controle;
- Estabelecer estrutura administrativa - pessoal e instrumental apropriados - para melhorar a capacidade de gestão do planejamento;
- Implementar um Sistema de Informações Geográficas Municipal, com pessoal qualificado para sua operação a fim de contribuir

na gestão e planejamento urbano e servir como mecanismo de acesso público aos dados e informações municipais.

9.2. ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS

9.2.1.1. AGÊNCIA REGULADORA

Atualmente, Jaguariúna é regulada pela ARES-PCJ e o município encontra-se satisfeito com as atividades regulatórias, no entanto de acordo com a Pesquisa de Satisfação da ARES-PCJ (2024)³², apenas 12,1% dos respondentes conheciam o papel da ARES-PCJ e dentre os que tinham conhecimento 20,6% estavam insatisfeitos e 47,7% estavam satisfeitos com os serviços prestados.

De acordo com o Art. 23 da Lei 1445/2007 e alterações:

...

§ 1º A regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora, e o ato de delegação explicitará a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas. (Redação dada pela Lei nº 14.026, de 2020)

§ 1º-A. Nos casos em que o titular optar por aderir a uma agência reguladora em outro Estado da Federação, deverá ser considerada a relação de agências reguladoras de que trata o art. 4º-B da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, e essa opção só poderá ocorrer nos casos em que: (Incluído pela Lei nº 14.026, de 2020)

I - não exista no Estado do titular agência reguladora constituída que tenha aderido às normas de referência da ANA; (Incluído pela Lei nº 14.026, de 2020)

II - seja dada prioridade, entre as agências reguladoras qualificadas, àquela mais próxima à localidade do titular; e (Incluído pela Lei nº 14.026, de 2020)

III - haja anuência da agência reguladora escolhida, que poderá cobrar uma taxa de regulação diferenciada, de acordo com a distância de seu Estado. (Incluído pela Lei nº 14.026, de 2020)

§ 1º-B. Selecionada a agência reguladora mediante contrato de prestação de serviços, ela não poderá ser alterada até o encerramento contratual, salvo se deixar de adotar as normas de referência da ANA ou se estabelecido de acordo com o prestador de serviços. (Incluído pela Lei nº 14.026, de 2020)

...

³² Disponível em: https://www.arespcj.com.br/public/media/arquivos/1724089000-pesquisa_ares-pcj_2024_-_jaguarina.pdf. Acesso: 30/05/2025

Em consulta à ANA, há 7 entidades reguladoras no Estado de São Paulo³³, dentre elas as que se localizam mais próximas à Jaguariúna são ARES-PCJ e ARESPCAB, sendo a ARES-PCJ criada desde 2011 e a ARESPCAB criada a partir de 2020 (

Quadro 143).

Quadro 143: Entidades reguladoras infranacionais localizadas no Estado de São Paulo e registradas na base de dados da ANA

Sigla ERI	Agência	UF	Data de criação	Data de atualização
ARVAP	AGENCIA INTERMUNICIPAL DE REGULACAO, CONTROLE E FISCALIZACAO DE SERVICOS PUBLICOS DO VALE PARANAPANEMA - AGENCIA CIVAP	SP	01/02/2024 03:00:00	26/03/2025 17:39:34
AMAE	AGENCIA MUNICIPAL DE AGUA E ESGOTO DE MARILIA - AMAE	SP	05/09/2024 03:00:00	
ARSESP	Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo	SP	07/12/2007 02:00:00	
ARESPCAB	AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE CASA BRANCA	SP	20/01/2020 03:00:00	03/04/2024 15:07:52
SAEMJA	Agência Reguladora do Serviço de Água, Esgoto e Saneamento do Município de Jau	SP	13/04/2015 03:00:00	
ARES-PCJ	Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá	SP	06/05/2011 03:00:00	
SRJ	Serviço de Regulação de Saneamento de Jacaré	SP	02/01/2015 02:00:00	24/03/2025 13:23:39

Fonte: ANA. Disponível em:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoieYVWY2NDlhZjktNjZlYy00ZjE3LThmZGYtODUyNjA4OGUwYzU2IiwidCI6ImUwYmI0MDEyLTgxMGItNDY5YS04YjRkLTkyN2ZjZDFiYWY4OCJ9.>

Acesso: 30/05/2025

A ARESPCAB regula atualmente 4 municípios sendo: Casa Branca, São Sebastião da Grama, Tuiuti, Estiva Gerbi e São Sebastião da Grama, abrangendo os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A Agência Reguladora ARES-PCJ encerrou o Exercício de 2023 com 71 (setenta e um) municípios associados, sendo 39 (trinta e nove) municípios

³³

Disponível

em:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoieYVWY2NDlhZjktNjZlYy00ZjE3LThmZGYtODUyNjA4OGUwYzU2IiwidCI6ImUwYmI0MDEyLTgxMGItNDY5YS04YjRkLTkyN2ZjZDFiYWY4OCJ9.>

Acesso: 30/05/2025

consorciados, que estão descritos no Protocolo de Intenções, convertido em Contrato de Consórcio Público, e 32 (trinta e dois) municípios conveniados, que são atendidos através de Convênios de Cooperação, abrangendo os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos.

Deve-se atentar ao fato que o objetivo da ARES-PCJ é de regular serviços de saneamento. Já a ARESPCAB é mais ampla podendo regular qualquer tipo de serviço público.

No comparativo dentre as Agências Reguladoras, a ARES-PCJ apresenta-se mais solidificada e o fato da ARES-PCJ já efetuar a regulação em Jaguariúna, com satisfação dos serviços, mostra uma boa alternativa a continuidade da ARES-PCJ para regulação dos serviços de saneamento.

A ARES-PCJ tem elaborado resoluções de revisão dos valores das tarifas de Água e Esgoto em Jaguariúna. Na 23ª Assembleia Geral Ordinária da ARES-PCJ foi aprovado o início da cobrança da Taxa de Regulação e Fiscalização para os serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, no âmbito dos municípios associados à ARES-PCJ, a partir do Exercício de 2024, conforme a Resolução ARES-PCJ nº 526/2023 que dispõe sobre alíquotas, metodologias de cálculos dos valores e formas e repasse da Taxa de Regulação e Fiscalização desses serviços. Destaca-se que não há a implementação da Tarifa Social no município, previsto em Resolução da ARES-PCJ desde 2018.

De acordo a RESOLUÇÃO ANA Nº 245, DE 17 DE MARÇO DE 2025:

Art. 21. É responsabilidade da entidade reguladora infranacional:

I - editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de serviços públicos de DMAPU, observados os normativos da ANA, bem como fiscalizar a sua aplicação, pelo menos, quanto aos seguintes aspectos:

- a) atividades, infraestrutura e instalações operacionais, responsabilidades, direitos e deveres dos usuários;
- b) indicadores e metas de qualidade dos serviços;
- c) sistemas de segurança, contingência e emergência, em articulação com os órgãos de defesa civil;
- d) instrumentos de cobrança, preferencialmente por meio de tarifa;
- e) instrumentos de regulação tarifária que garantam a sustentabilidade e o equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços;
- f) modelos de contratos e matriz de risco;
- g) subsídios tarifários e não tarifários; e
- h) contabilidade regulatória, plano de contas, manuais de controles patrimoniais;

- II - fornecer diretrizes, aprovar e monitorar o cumprimento do plano de operação e manutenção do prestador de serviços de DMAPU;
- III - monitorar o cumprimento das ações do componente DMAPU contidas no Plano de Saneamento Básico ou no Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas;
- IV - fiscalizar o cumprimento de obrigações e metas previstas nos instrumentos normativos ou contratuais dos serviços de DMAPU, aplicando as sanções previstas;
- V - fiscalizar o lançamento irregular de esgotos na infraestrutura de DMAPU e determinar sua regularização;
- VI - apoiar os titulares dos serviços de DMAPU nas atividades de planejamento e articulação com outros instrumentos; e
- VII - instituir ouvidoria para receber manifestações dos usuários e, se for o caso, definir os prazos de atendimento dessas aos prestadores de serviço de DMAPU.

Art. 22. É responsabilidade do titular delegar a regulação do serviço de DMAPU à entidade reguladora infranacional, dotada de independência decisória e autonomia administrativa, orçamentária e financeira, independentemente da modalidade de prestação do serviço.

§1º Todos os serviços de DMAPU devem ser regulados por uma mesma entidade reguladora infranacional, ainda que venham a ser executados por mais de um prestador de serviço.

§2º O serviço de DMAPU deve, preferencialmente, ser regulado pela mesma entidade que já regula os demais componentes do saneamento básico no município.

§3º Para providências de delegação da regulação, e de concessão ou prestação do serviço de DMAPU em seu município, o titular deve observar os critérios de priorização de municípios, conforme disposto no artigo 30.

Art. 33. Até 20 de agosto de 2028, a entidade reguladora infranacional deverá comprovar a publicação do seu próprio regulamento conforme conteúdo mínimo estabelecido no inciso I do artigo 31, bem como a relação de municípios prioritários para regulação dos serviços de DMAPU da sua área de atuação.

No contexto da RESOLUÇÃO ANA Nº 245, DE 17 DE MARÇO DE 2025 o município de Jaguariúna, deverá entrar em contato com a ARES-PCJ para delegar a regulação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais e esta terá o prazo até 20 de agosto de 2028 para publicação do seu próprio regulamento conforme conteúdo mínimo estabelecido no inciso I do artigo 31.

Art. 31. São considerados requisitos de observância e adoção desta Norma de Referência:

I - a publicação de normativo pela entidade de regulação infranacional sobre regulamentação da prestação de serviços de DMAPU contendo, no mínimo:

- a) definição dos objetivos do normativo;
- b) descrição das atividades dos serviços de DMAPU, no que se refere às atividades de planejamento, estudos, projeto e execução de obras, operação e manutenção, gestão e administração, priorizando o manejo sustentável das águas pluviais;
- c) caracterização da infraestrutura e instalações de águas pluviais incluindo a aplicação de soluções baseadas na natureza; e
- d) estabelecimento das responsabilidades do prestador de serviço e dos usuários.

II - a publicação, em sua página eletrônica, da lista dos municípios prioritários para implantação e regulação do serviço, levando em consideração os critérios mencionados no artigo 30 desta norma de referência, no caso de a entidade reguladora infranacional ter atuação regional.

9.2.1.2. FORMAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

O DECRETO Nº 11.599, DE 12 DE JULHO DE 2023 define como o titular poderá prestar os serviços públicos de saneamento básico no Art. 2º, conforme segue:

Art. 2º O titular poderá prestar os serviços públicos de saneamento básico:

I - diretamente, por meio de órgão de sua administração direta, ou por autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista que integre a sua administração indireta; ou

II - indiretamente, por meio de concessão, em quaisquer das modalidades admitidas, mediante prévia licitação, conforme o disposto no art. 10 da Lei nº 11.445, de 2007, vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

§ 1º A prestação direta dos serviços públicos de saneamento básico, na forma prevista no inciso I do caput, não impede a contratação de terceiros sob os regimes previstos na Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, na Lei nº 13.303, de 30 de junho de 2016, ou na Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, conforme o caso, para determinadas atividades, observados os princípios e objetivos da Lei nº 11.445, de 2007.

§ 2º Os contratos de programa regulares vigentes permanecem em vigor até o advento do seu termo

contratual, nos termos do disposto no § 3º do art. 10 da Lei nº 11.445, de 2007.

O Decreto também estrutura a forma de prestação de serviço regionalizada no Art. 6º, sendo que a prestação regionalizada de serviços de saneamento é a modalidade de prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um Município, com uniformização da regulação e da fiscalização e com compatibilidade de planejamento entre os titulares, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços.

No âmbito institucional Jaguariúna vem oscilando no tipo de prestação de serviços de saneamento, pois:

- Em 2006 possuía uma autarquia (SAE) para a prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Em 2022 passou para a administração direta e centralizada por meio do DAE;
- Em 2024 houve uma tentativa de concessão dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos e na fase de Consulta Pública e Audiência Pública para a proposta de edital houve diversas manifestações da população contra o processo de concessão e recomendação do Ministério Público de suspensão dos trâmites; e
- Em 2025 foi criado o SAAEJA (Serviço Autônomo de Água e Esgoto)

Salienta-se que, apesar do SAE ter sido criado em 2006, este nunca foi implementado, todos os servidores permaneceram ligados à Prefeitura. Em janeiro de 2025, no entanto, iniciou-se a implementação da autarquia SAAEJA, que já conta com servidores próprios, mas que também ainda está em processo de implementação. Ainda não há Regimento Interno e a maioria dos servidores continuam ligados à Prefeitura (informações do Departamento de Tratamento e Manutenção de esgoto, junho/2025).

Diante da oscilação apresentada é necessário que Jaguariúna se aprofunde nos Estudos de Viabilidade Jurídico, Econômico e Financeiro, para isto a Prefeitura contratou a FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLIN para a prestação de serviço de apoio técnico/consultoria técnica para avaliação do atual modelo de gestão e

estruturação de modelagens, visando a participação de agentes privados na gestão dos serviços de saneamento básico, do objeto (Contrato nº 006/2024, no valor de R\$ 1.280.000,00). Salienta-se que, conforme contrato nº 06/2024, o pagamento dos serviços foi vinculado ao Contrato de Concessão, desta forma, o estudo de alternativas de modelo de gestão fica prejudicado, induzindo à concessão dos serviços como melhor alternativa.

Jaguariúna, atualmente possui prestação de serviço de água e esgoto direta e descentralizada (administração indireta), por meio do SAAEJA.

Já o sistema de manejo de águas pluviais e drenagem urbana possui prestação de serviço direta e administração direta, por meio do Decreto nº 4820/2025 traz a competência do Departamento de Obras, no qual compete, dentre outras atividades, providenciar a limpeza de canais, córregos e lagoas, bem como de galerias de águas pluviais da zona urbana, executando as obras que se fizerem necessárias; elaborar relatórios sobre os serviços que lhe são afetos; proceder a consertos em calçadas e passeios; providenciar, quando for o caso, os reparos e consertos em bueiros, mata-burros, pontes, obras de arte, veículos e equipamentos da Prefeitura; exercer atividades ligadas de modo geral às vias urbanas e logradouros públicos; executar os serviços de conservação de ruas e avenidas, solicitando a quem de direito, os serviços especializados necessários; fiscalizar o estado de conservação de vias urbanas, coibindo os abusos pelos usuários; exercer atividades ligadas à manutenção da limpeza em vias urbanas e logradouros públicos.

Destaca-se que a Secretaria de Obras e Serviços, na figura do Departamento de Obras traz atividades de temáticas diversas como execução e demolição de edifícios, pavimentação em geral, obras públicas em geral, controle de custos de obras executadas por administração direta e não traz uma Divisão para o Manejo de Águas Pluviais com atividades específicas, o que pode ocasionar uma sobrecarga operacional dos funcionários.

Cabe ressaltar que o Departamento de Controle e Gestão de Serviços é responsável por assessorar o Secretário no Planejamento e execução de seus programas e projetos; planejar, organizar e manter atualizado sistema de compras de materiais e serviços; controlar o fluxo de expedientes e arquivos pertinentes à Secretaria; organizar e manter atualizado cadastro de todos os bens móveis e imóveis próprios da Secretaria. No entanto, não foi colocada como competência manter atualizado cadastro das infraestruturas de drenagem e manejo das águas pluviais,

nem por parte da Secretaria de Obras e Serviços e nem por parte da Secretaria de Meio Ambiente e Planejamento.

A Secretaria de Meio Ambiente e Planejamento traz dentre outras competências, a competência de fornecer diretrizes unificadas e certidões correlatas para o parcelamento do solo, loteamentos, desmembramento, condomínios, edificações multifamiliares, bem como pré-aprovar e aprovar os empreendimentos imobiliários; emitir o Termo de Verificação de Obras- TVO para os empreendimentos imobiliários, como loteamentos e condomínios e também assessorar as demais secretarias na execução de seus programas de convênios junto às esferas estadual e federal.

De acordo com o panorama apresentado da gestão de águas pluviais no Brasil e a situação atual de Jaguariúna, verifica-se uma dificuldade na gestão das águas pluviais com uma estrutura incipiente, na qual a concepção dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas não abrangem as definições e preceitos da RESOLUÇÃO ANA Nº 245, DE 17 DE MARÇO DE 2025, ainda não há uma regulação das entidades reguladoras infranacional e tampouco consórcios regionais visando a economia de escala.

Como alternativa à situação atual, propõe-se um Departamento de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas inserida na Secretaria de Obras e Serviços de Jaguariúna, na qual deverá articular-se com a Secretaria de Meio Ambiente e Planejamento, visando alcançar os objetivos e preceitos definidos na RESOLUÇÃO ANA Nº 245, DE 17 DE MARÇO DE 2025. Após uma reestruturação da Secretaria, definir um estudo de viabilidade para consórcio com municípios à montante com enfoque na gestão de riscos.

A prestação de serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é realizada de forma conjunta pela Prefeitura Municipal de Jaguariúna, conforme descrito na estrutura do DECRETO Nº 4820/2025 e pelo CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - CONDESU, de acordo com seu estatuto social. Na Prefeitura a Secretaria encarregada é a Secretaria de Obras e Serviços, a qual possui um Departamento de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana e a Divisão de Reciclagem.

Segundo Brasil (2014), a gestão associada proporciona algumas vantagens econômicas para a prestação dos serviços públicos de saneamento. Essas vantagens serão maiores ou menores conforme os arranjos administrativos e a forma de

prestação dos serviços. Atualmente, os contratos CONDESU em Jaguariúna englobam os seguintes serviços:

- Contrato CONDESU nº 01/2021: Contratação de empresa especializada para prestação de serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos dos serviços de saúde dos grupos A, B e E, de acordo com a Resolução RDC nº 306/2004 e Resolução CONAMA nº 358/2005
- Contrato nº 13/2022: Serviços de coleta dos resíduos sólidos domiciliares; transbordo/transporte dos resíduos sólidos domiciliares; destinação final adequada dos resíduos sólidos domiciliares; fornecimento, manutenção e higienização de contêiner PEAD de 1.000 litros; coleta mecanizada dos resíduos recicláveis; fornecimento, operação, manutenção e higienização de contêineres subterrâneos de 3.000 litros; implantação, operação e manutenção de Ecopontos; coleta e transporte de resíduos da construção civil; coleta, transporte e destinação final adequada de resíduos de poda e resíduos volumosos, nos municípios de Artur Nogueira, Conchal, Engenheiro Coelho, Holambra, Jaguariúna e Santo Antônio de Posse, que são integrantes do CONDESU.

Segundo Pereira & Curi (2013), a concepção do modelo definido como gestão dos resíduos urbanos socialmente integrada baseia-se na ideia do desenvolvimento alternativo de formas de tratamento e valorização dos resíduos, respondendo à preocupação com a minimização dos impactos sobre a saúde humana e o meio ambiente. Acrescente-se a isso a dimensão social, por intermédio da participação do cidadão no processo de gestão dos resíduos e da inserção social dos excluídos que vivem da coleta dos resíduos domésticos. Desse modo, gerenciar o “lixo” de forma integrada demanda trabalhar integralmente os aspectos sociais com o planejamento das ações técnicas e operacionais do sistema de limpeza urbana.

Tal alternativa é eficaz, pois possui a economia de escala na forma de gestão associada e também uma estrutura dedicada aos resíduos sólidos na Prefeitura para gerenciar e fiscalizar os contratos. As alterações na estrutura do DECRETO Nº 4820/2025, melhoraram a gestão dos resíduos no município, com a Divisão de Reciclagem sendo gerida também pela Secretaria de Obras e Serviços, a qual já gere os demais tipos de resíduos. A Divisão de Reciclagem possui sua competência voltada

inteiramente para o gerenciamento dos resíduos sólidos recicláveis, apoiando e articulando com a COOPERJ e monitorando o uso da CEMAR.

Vale lembrar que, em 2024, o município de Jaguariúna, por meio da Dispensa nº 002/2024, contratou a FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLIN para a prestação de serviço de apoio técnico/consultoria técnica para avaliação do atual modelo de gestão e estruturação de modelagens, visando a participação de agentes privados na gestão dos serviços de saneamento básico, do objeto (Contrato nº 006/2024, no valor de R\$ 1.280.000,00). Na fase de Consulta Pública e Audiência Pública para a proposta de edital para a concessão dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos do município de Jaguariúna houve diversas manifestações da população contra o processo de concessão.

9.2.1.3. ALTERNATIVAS DE CONTRATAÇÃO DE EMPRESAS (LEI N. 14.133/2021) E CONCESSÃO DE SERVIÇOS (LEI N. 8.987/1995 E LEI N. 11.079/2004)

A Constituição Federal, em seu art. 30, inciso V, dispõe sobre a competência dos municípios em organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local.

O que define e caracteriza o "interesse local" é a predominância do interesse do Município sobre os interesses do Estado ou da União. No que tange aos municípios, portanto, encontram-se sob a competência dos mesmos os serviços públicos essenciais, de interesse predominantemente local e, entre esses, os serviços de saneamento.

A Prefeitura poderá promover a terceirização dos serviços a empresas especializadas, cuidando apenas da administração dos contratos e da qualidade dos serviços. O núcleo administrativo na Prefeitura/SAAEJA pode ser reduzido e as empresas devem cobrar do Governo Municipal preços que abrangem as despesas tanto de custeio como de capital, liberando o Município de ter que investir recursos na aquisição e reposição de veículos e equipamentos.

Desde 2004, as Parcerias Público-Privadas (PPPs) são regulamentadas no país. As PPPs são contratos administrativos de concessão de serviço público, nos quais o parceiro privado é responsável pelo investimento inicial em infraestrutura e pela operação de serviços ao longo da concessão, sendo remunerado pelo governo no longo prazo, em parcelas (contraprestações).

No Brasil, a Lei n. 11.079/2004 regulamenta as PPPs e amplia o escopo das concessões comuns (Lei n. 8.987/95), disciplinando a concessão patrocinada e a

concessão administrativa. O que caracteriza cada modalidade é a forma de pagamento das contraprestações públicas:

- Na concessão comum, o pagamento é realizado pela tarifa dos usuários, como, por exemplo, a cobrança de pedágio em rodovias;
- Na concessão patrocinada, a cobrança de tarifa dos usuários não é suficiente para remunerar o projeto, sendo complementada por pagamento público (por exemplo, a construção e operação de linhas de metrô, em que existe cobrança de tarifa dos usuários, com complemento de pagamento público para garantir a remuneração do projeto); e
- Concessão administrativa, onde não há cobrança de tarifa dos usuários, com pagamento exclusivo por recursos da administração pública (por exemplo, construção de hospitais e presídios).

Assim, as concessões e parcerias público-privadas (PPPs) são contratos administrativos entre o Poder Público e uma pessoa jurídica para a prestação de um serviço público por um tempo pré-determinado.

Na PPP, conforme a Lei n. 11.079/04, o prazo não pode ser inferior a 5 anos, nem superior a 35 anos, incluindo eventual prorrogação. Na Concessão, regulamentada pela Lei n. 8.987/95, não prevê prazo mínimo\máximo para tempo de concessão. O art. 18, inciso I, da referida norma dispõe sobre a necessidade de o edital de licitação estabelecer prazo da concessão, mas não referência o lapso temporal necessário. Já nos contratos firmados com base na Lei n. 14.133/21 8.666/93 (Art. 107), os contratos de serviços e fornecimentos contínuos poderão ser prorrogados sucessivamente, respeitada a vigência máxima decenal, desde que haja previsão em edital e que a autoridade competente ateste que as condições e os preços permanecem vantajosos para a Administração, permitida a negociação com o contratado ou a extinção contratual sem ônus para qualquer das partes.

Nas concessões comuns não há contrapartida do governo. A pessoa jurídica faz os investimentos necessários e assume os riscos da exploração da atividade, remunerando-se exclusivamente por meio da cobrança de tarifas dos usuários e/ou da exploração de eventuais receitas acessórias (não tarifárias). No final do contrato, os ativos concedidos retornam para o Estado, que poderá administrá-los ou concedê-los novamente.

Nas PPPs (concessão patrocinada e concessão administrativa), que são firmadas entre um ente público e uma pessoa jurídica de direito privado, existe contrapartida. Nesse caso, a empresa não se remunera apenas pelas tarifas dos usuários. O Poder Público complementa a receita, como forma de garantir uma tarifa mais baixa ou até mesmo sem tarifa à população.

A administração direta operando o sistema de limpeza urbana é uma forma frequente em cidades de menor porte. Nesses casos, o gestor normalmente é um departamento da Prefeitura ou de uma de suas secretarias, compartilhando recursos com outros segmentos da Administração Pública. Esse tipo de administração, compartilhada com outros segmentos da Prefeitura, em geral tem custo reduzido quando comparado com o custo de um órgão ou de uma instituição especificamente voltada para a gestão. Mas o serviço tende a perder prioridade também para outras áreas compartilhadas da Prefeitura que possuem, eventualmente, maior visibilidade política.

Vale salientar que o principal instrumento criado pelo Governo Federal para fomentar a realização de concessões estaduais e municipais é o Fundo de Apoio à Estruturação e ao Desenvolvimento de Projetos de Concessão e Parcerias Público-privadas da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios - FEP³⁴. O fundo, criado em 2017, recebe aportes da União, é administrado pela Caixa Econômica Federal - CAIXA, e tem a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos profissionais especializados, com vistas a apoiar a estruturação e o desenvolvimento de projetos de concessão e de parcerias público-privadas.

Nos termos do artigo 5º da Lei n. 13.529/2017³⁵, o agente administrador poderá ser contratado diretamente, mediante dispensa de licitação, por entidades da Administração Pública federal, estadual, distrital e municipal, direta e indireta, para desenvolver, com recursos do fundo, as atividades e os serviços técnicos necessários para viabilizar a licitação de projetos de concessão e de parceria público-privada, hipótese em que poderão ser incluídos a revisão, o aperfeiçoamento ou a complementação de trabalhos anteriormente realizados.

Os entes federativos interessados em realizar concessões ou parcerias público-privadas serão selecionados por meio de edital de chamamento público, com

³⁴ Disponível em <https://fundosdegoverno.caixa.gov.br/detalhe-fundo/36/FEP%20CAIXA> Acesso em 10/09/2025

³⁵ Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13529compilado.htm Acesso em 10/09/2025

candidatura feita em plataforma eletrônica via internet, cujo procedimento administrativo estará a cargo da Administradora do FEP CAIXA.

Podem ser custeados pelo FEP os estudos para estruturação de projetos que se enquadrem nas três áreas consideradas prioritárias relativas aos setores de Infraestrutura dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, conforme Decreto nº 9.036/2017³⁶, no âmbito do saneamento básico, da iluminação pública e da distribuição de gás canalizado.

A estruturação de projeto de concessão ou projeto de parceria público-privada é o estudo e a preparação dos assuntos, procedimentos, documentos e demais requisitos de engenharia, ambientais, jurídicos e econômico-financeiros necessários para que o ente público venha a realizar a contratação de um ente privado para realizar um projeto de concessão ou PPP.

Se contratado, o Assessoramento CAIXA irá avaliar as expectativas do município e o contexto do projeto pretendido, seja qual for o estágio de elaboração em que ele se encontre: um pré-projeto, um esboço ou somente ideias. Levantará as características do serviço público atualmente existente, se houver, e também as disponibilidades fiscais do ente público, sua situação institucional, administrativa e financeira. Em termos de recursos humanos, irá verificar qual a disponibilidade de pessoal para interagir com o projeto, nas áreas de engenharia, jurídica, ambiental e econômico-financeira.

Além do exposto, o município poderá se utilizar de Procedimento de Manifestação de Interesse - PMI, que é um procedimento administrativo consultivo por meio do qual a Administração Pública concede a oportunidade para que particulares, por conta e risco, elaborem modelagens com vistas à estruturação da delegação de utilidades públicas.

A Lei n. 14.133/2021, que estabelece normas gerais de licitação e contratação para a Administração Pública, traz diversas vantagens para contratos relacionados à gestão de resíduos sólidos, como maior transparência, eficiência, sustentabilidade e possibilidade de parcelamento da contratação.

A seguir estão apresentadas algumas vantagens da Lei n. 14.133/2021 para contratos de saneamento:

- Princípios da Lei: A lei enfatiza princípios como legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade, eficiência, interesse

³⁶ Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9036.htm Acesso em 10/09/2025

público, probidade administrativa, igualdade, planejamento e transparência, que devem ser observados em todas as contratações.

- Sustentabilidade: A lei possibilita a inclusão de critérios de sustentabilidade ambiental na remuneração do contratado, incentivando práticas mais responsáveis.
- Parcelamento da contratação: A possibilidade de dividir a contratação em lotes, com base em critérios como economia de escala e peculiaridades locais, pode aumentar a competitividade e a participação de pequenas e médias empresas.
- Inexequibilidade: A lei estabelece critérios para identificar propostas inexequíveis, protegendo a Administração Pública de preços excessivamente baixos que podem comprometer a qualidade do serviço.
- Contratos de eficiência: A lei abre espaço para contratos de desempenho, nos quais a remuneração do contratado é vinculada ao alcance de metas de desempenho, incluindo critérios de sustentabilidade.
- Transparência e agilidade: A lei visa reduzir a burocracia e agilizar os processos de licitação, promovendo maior transparência e eficiência.
- Planejamento: A lei reforça a importância do planejamento prévio nas contratações, com a elaboração de estudos técnicos preliminares que orientem a tomada de decisões.
 - Estudo Técnico Preliminar: Antes de contratar serviços de coleta, tratamento ou destinação de resíduos, a administração deve realizar um estudo técnico preliminar, que inclui a definição do objeto, a análise de riscos, a estimativa de custos, a avaliação de alternativas e a definição dos critérios de sustentabilidade.
 - Contratação de projeto: A administração pode contratar um projeto para definir a melhor forma de gerenciar os resíduos, visando eficiência, transparência, qualidade, sustentabilidade e inovação.
- Contratos de desempenho: Em vez de contratar um valor fixo, a administração pode optar por um contrato de desempenho, em que a remuneração do contratado está vinculada ao alcance de metas de

desempenho, como, por exemplo, a redução de resíduos encaminhados para aterros sanitários ou aumento da reciclagem.

Lei n. 14.133/2021, ao estabelecer novos parâmetros para licitações e contratos, busca promover uma gestão mais eficiente, transparente, sustentável e justa dos contratos relacionados ao saneamento, beneficiando a administração pública e a sociedade.

Apesar de vantajosa, a terceirização pode apresentar desvantagens para a municipalidade, tais como: dependência de terceiro; risco de parceiro inadequado, visto que a contratação da empresa é feita por licitação, quando a contratação é feita na administração pública, a empresa que apresentar documentação e com menor custo será escolhida, isto pode se apresentar como desvantagem, quando a empresa escolhida não tem competência para desempenhar as funções e credibilidade financeira; e o custo de possíveis demissões.

Assim, quando a contratação visa somente o menor custo ou quando no final do processo o objetivo não é alcançado poderá ser mais oneroso aos cofres públicos; caso um bom planejamento não seja feito, o processo todo poderá estar fadado ao fracasso.

9.3. PROCEDIMENTOS E MECANISMOS PARA A COMPATIBILIZAÇÃO COM AS POLÍTICAS E OS PLANOS NACIONAL E ESTADUAL DE SANEAMENTO E DE RECURSOS HÍDRICOS

Na elaboração do diagnóstico e, principalmente, dos programas, objetivos e metas propostos na fase de prognóstico do presente PMSB e PMGIRS, foram considerados os diversos aspectos que constam em políticas, planos e programas existentes, no âmbito local, regional e nacional, que de alguma forma tenham influência nos quatro segmentos que compõem o saneamento básico e o recursos hídricos do município, com o intuito de que haja compatibilidade com as premissas e soluções previstas em cada um deles. Sendo recomendável que, junto ao PMSB, tais planos componham o arcabouço de instrumentos de apoio aos gestores municipais.

Deve-se atentar-se nas principais formas de compatibilização:

- **Fortalecimento Institucional:** É fundamental que as instituições que atuam na gestão dos recursos hídricos sejam fortalecidas, para que possam desempenhar suas funções de forma eficiente e eficaz.
- **Articulação Interinstitucional:** A compatibilização requer a articulação entre órgãos gestores (federais, estaduais e municipais),

comitês de bacia e outros atores envolvidos na gestão dos recursos hídricos.

- Participação Social: A participação da sociedade civil é fundamental para a elaboração e implementação dos planos e para garantir a legitimidade e a sustentabilidade das ações.

9.3.1. FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL

A compatibilização entre políticas e planos públicos, como o Plano diretor, Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA), é essencial para o bom funcionamento da gestão pública e a execução de políticas eficazes. Mecanismos como o PPA, que estabelece diretrizes e metas para o quadriênio, e a LDO, que define as diretrizes para a LOA, ajudam a alinhar as ações governamentais e a garantir que os recursos públicos sejam utilizados de forma eficiente e alinhada com as metas estabelecidas.

Para efetiva implementação do PMSB e PMGIRS de Jaguariúna serão necessárias as seguintes estratégias:

- Estruturar um Manual Operativo compatibilizando as metas e ações do PMSB e PMGIRS de Jaguariúna com os Programas e Ações de Governo do PPA;
- Criar a lei que dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento e de Resíduos Sólidos;
- Criar a lei de responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sólidos;
- Criar o decreto de cadastramento dos geradores de resíduos sólidos e que dispõe sobre os critérios para elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos e dá outras providências;
- Criar sistema de informações de saneamento, articulando as diversas secretarias relacionadas e SAAEJA;
- Elaborar o Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil, o Plano Municipal de Saneamento Rural e o Plano Municipal de Macrodrenagem Urbana e compatibilizá-los com o PMSB e PMGIRS;
- Alinhar as diretrizes do Plano Diretor Municipal com as diretrizes e metas do PMSB e PMGIRS de Jaguariúna e outros planos setoriais como: Plano de Perdas, Plano de Segurança da Água; Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil, Plano Municipal de Saneamento

Rural, Plano Municipal de Macrodrenagem Urbana; Plano Municipal de Conservação da água e do solo, Plano de Recomposição Florestal, o Plano de Contingência, Plano Municipal de Educação Ambiental e outros. Bem como das políticas municipais relacionadas;

- Implementar taxas e tarifas relativas ao saneamento buscando a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços;
- Monitorar a implementação dos indicadores propostos;
- Fortalecer o Conselhos municipais objetivando um maior elo nas tomadas de decisões entre o poder público e sociedade civil.

9.3.2. ARTICULAÇÃO INTERINSTITUCIONAL

A articulação entre as esferas de governo, órgãos do Sistema de Justiça, Tribunais de Contas e Legislativo, comitês de bacia, consórcios regionais e organizações da sociedade civil é o caminho seguro para superar os desafios do saneamento e dos recursos hídricos no Brasil. Os serviços de saneamento devem se articular-se com:

- as políticas de desenvolvimento urbano e regional, como o plano de desenvolvimento metropolitano, plano diretor municipal, leis de parcelamento, uso e ocupação do solo, planos de mobilidade urbana, habitação, regularização fundiária, códigos de obras e demais políticas que se relacionem com os serviços de saneamento;
- as políticas de recursos hídricos, com todos os seus instrumentos, em particular, os planos de bacia hidrográfica, e o enquadramento segundo os usos preponderantes da água, que estabelecem padrões de lançamento das águas pluviais em meios receptores, no âmbito dos comitês de bacia hidrográfica;
- as políticas ambientais;
- as políticas de adaptação à mudança do clima, de gestão de riscos e desastres, e de ações da Defesa Civil; e
- as políticas de saúde pública e desenvolvimento social.

Implementar visão integrada e a articulação dos quatro componentes dos serviços de saneamento básico nos seus aspectos técnico, institucional, legal e econômico é primordial para a efetivação dos serviços. É de suma relevância um programa de fiscalização conjunta, visto que a atuação coletiva dos órgãos assume

uma posição catalisadora de mudanças no complexo cenário de degradação ambiental e, ao mobilizar equipes multidisciplinares para tomar as providências cabíveis, o trabalho realizado é fortalecido na medida em que oferece maior legitimidade às decisões tomadas, fomenta a concepção de soluções coletivas, minimiza as ingerências políticas e promove maior sustentação do programa tendo em vista o compartilhamento de um propósito comum.

Além disso, as redes associativas e conselhos municipais se apresentam relevantes no processo de construção de políticas públicas, uma vez que permitem a união de várias instituições para o alcance do bem comum.

Para efetiva implementação do PMSB e PMGIRS de Jaguariúna serão necessárias as seguintes ações:

- Buscar fontes de financiamentos externos para execução das ações;
- Identificar potenciais parcerias com o setor privado e instituições financeiras;
- Identificar potenciais parcerias com ruralistas, sindicatos, casa da agricultura;
- Identificar potenciais parcerias com associações e cooperativas;
- Promover em parceria com o Sistema “S” (SENAC, SENAI) para cursos de transformação, reaproveitamento e design;
- Articular propostas para gestão consorciada.

9.3.3. PARTICIPAÇÃO SOCIAL

A participação da sociedade civil no planejamento e na fiscalização dos serviços de saneamento é importante para garantir a qualidade e a transparência dos serviços. A promoção da participação social deve garantir à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, planejamento, avaliação e publicação de normativos da entidade reguladora infranacional relacionados aos serviços de saneamento.

Para compatibilizar a participação social no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) com o Plano Diretor, Plano de Bacia e outros planos relacionados, é fundamental garantir:

- a participação social seja transversal em todo o processo, desde a concepção do PMSB até a sua implementação e monitoramento;
- utilizar a educação ambiental e mobilização social como estratégia de ação permanente, para o fortalecimento da participação e

controle social, respeitados as peculiaridades locais e, assegurando-se os recursos e condições necessárias para sua viabilização.

Esta revisão do PMSB disponibilizou um e-mail e uma página eletrônica (site) de interlocução permanente com a população: E-mail: jaguariuna.pmsb@gmail.com e Site: (em construção): <https://jaguariunapmsb.wixsite.com/saneamento>. Além disso, o processo participativo para elaboração do Plano de Saneamento, conta com um Seminário de lançamento; a Conferência Municipal de Saneamento Básico (Diagnóstico); uma Consulta Pública e Audiência Pública em momentos de interações entre o conhecimento técnico e o local. Também foi desenvolvido um questionário de percepção da população sobre os serviços de saneamento de Jaguariúna.

Na prestação dos serviços, a participação social tem como finalidade proporcionar ao usuário:

- o recebimento do serviço dentro das condições e padrões estabelecidos em normas e contratos, observados os requisitos de segurança e a viabilidade técnica e econômico-financeira;
- o amplo acesso às informações sobre os serviços prestados segundo as metas estabelecidas nos instrumentos de planejamento;
- o conhecimento prévio dos seus direitos e deveres;
- o acesso ao plano de operação e manutenção para prestação dos serviços;
- recorrer à entidade reguladora infranacional, no caso de não atendimento de suas reclamações ou quando entender que não esteja sendo prestado o serviço adequado;
- ser informado sobre a execução e cronograma de obras no sistema e interrupções na prestação do serviço decorrentes de manutenção programada; e
- a participação e atendimento garantido para manifestações, sugestões e acompanhamento de processos.

O SAAEJA - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaguariúna possui canal de atendimento no horário administrativo, das 8h às 17h, o atendimento ao público é feito pelo telefone: (19) 3199-7501; PLANTÃO VIA WHATSAPP: (19) 97124-1069 (somente mensagens). Também é possível o atendimento via aplicativos de

smartphone: o Cidadão Online e o CCC Jaguariúna, esses aplicativos estão disponíveis gratuitamente.

O Município de Jaguariúna não possui procedimento de registro e tratamento georreferenciado de dados de reclamações de clientes provenientes de call-centers, site ou redes sociais. No entanto, apresenta, desde 2022 (mensal e geral por ano), “Relatório Estatístico de Ordem de Serviço”, que quantifica, mas não geolocaliza, as reclamações por tipo de ordem de serviço.

A ARES-PCJ mantém um canal exclusivo de Ouvidoria, com acesso por telefone, site, e-mail e WhatsApp, além de visitas da Ouvidoria Itinerante, atividade que ocorre desde setembro de 2014 como uma forma de ampliar o conhecimento da população atendida pela Agência sobre a existência de um órgão que visa colaborar no atendimento dos usuários com seu prestador de serviço de saneamento.

Seria interessante o município disponibilizar os resultados dos indicadores de saneamento para que a população possa averiguar a evolução dos serviços.

9.4. VIABILIDADE SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

9.4.1. VIABILIDADE TÉCNICA

A viabilidade técnica na universalização da prestação de serviços de saneamento refere-se à capacidade de implementar, expandir e operar as infraestruturas necessárias para garantir que todos os cidadãos tenham acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais, levando em consideração os aspectos técnicos envolvidos nesse processo. Em suma, a viabilidade técnica está relacionada à possibilidade prática de se implementar essas soluções de forma eficiente, segura e adequada ao contexto local.

São postos-chaves da viabilidade técnica:

- **Infraestrutura adequada:** a infraestrutura necessária para fornecer a universalização do acesso ao saneamento pode variar de acordo com o local.
- **Tecnologia disponível:** as tecnologias utilizadas no saneamento devem ser adequadas ao contexto local, ao porte da população atendida e às condições ambientais. A viabilidade técnica depende da escolha das tecnologias mais apropriadas, que sejam capazes de atender à demanda de forma eficiente, sem custos excessivos ou complexidade operacional.

- Capacidade de expansão: um sistema de saneamento precisa ser projetado de maneira a permitir futuras expansões ou adaptações. À medida que a população aumenta ou novas áreas precisam ser atendidas, a infraestrutura deve ser capaz de acomodar esse aumento sem comprometer a qualidade do serviço.
- Manutenção e operação: a implementação de sistemas de saneamento é apenas parte do processo; a manutenção contínua e a operação dos serviços são igualmente importantes. A viabilidade técnica envolve garantir que existam recursos e capacidades locais para manter os sistemas funcionando, tais como capacitação de profissionais, disponibilidade de peças de reposição e insumos e planejamento de manutenção preventiva e corretiva. Se a tecnologia e os sistemas escolhidos não forem fáceis de operar ou manter, a viabilidade técnica é comprometida e o sistema pode falhar em atender à população de forma contínua.
- Soluções adaptadas ao contexto local: a viabilidade técnica leva em conta as características socioeconômicas e ambientais de cada região. As soluções precisam ser adaptadas às condições locais, considerando fatores como disponibilidade de mão de obra qualificada, condições climáticas e geográficas e cultura e os hábitos locais.
- Impacto ambiental: a viabilidade técnica envolve a escolha de tecnologias que minimizem impactos ambientais como poluição de corpos d'água ou contaminação do solo.
- Integração com outras infraestruturas: a viabilidade técnica também considera a interconexão do sistema de saneamento com outras infraestruturas essenciais, como redes de energia elétrica, transporte etc., garantir que essas infraestruturas funcionem de forma integrada é essencial para o sucesso da universalização.

Desta forma, a viabilidade técnica na universalização do saneamento está intimamente ligada à capacidade de planejar, construir, operar e manter sistemas de saneamento eficientes e adequados para as necessidades da população, considerando as características locais, a tecnologia disponível e os impactos ambientais. Assim, se os sistemas de saneamento não forem viáveis do ponto de vista técnico, eles podem

não ser capazes de fornecer o serviço de forma contínua e eficaz, prejudicando o meio ambiente, a saúde pública e a qualidade de vida da população.

9.4.2. VIABILIDADE SOCIAL

A viabilidade social no contexto de abastecimento de água e esgotamento sanitário envolve a implementação de sistemas que garantam acesso adequado e igualitário a serviços de água potável e esgotamento sanitário, levando em consideração as condições sociais, econômicas e culturais da população. Ela se refere à capacidade de garantir que essas infraestruturas sejam acessíveis, justas, eficientes e sustentáveis, beneficiando toda a sociedade de forma equitativa, com um foco especial nas populações mais vulneráveis.

A seguir estão apresentados os principais aspectos da viabilidade social dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário:

- **Acessibilidade e inclusão social:** para que os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário sejam viáveis socialmente, eles devem garantir que todas as pessoas, independentemente da classe social, condição econômica ou localização geográfica, tenham acesso aos serviços. A viabilidade social exige que a infraestrutura chegue à população mais vulnerável, sem discriminação, e que o custo dos serviços seja acessível, especialmente para as famílias mais pobres.
- **Equidade no acesso aos serviços:** um dos principais desafios da viabilidade social é garantir que todos os grupos sociais, incluindo as populações mais vulneráveis, tenham acesso igualitário aos serviços. O investimento em infraestrutura precisa ser direcionado principalmente para as regiões mais vulneráveis para reduzir desigualdades. Além disso, é importante considerar os preços justos para o serviço, garantindo que os mais pobres possam pagar pelas tarifas sem comprometer sua qualidade de vida.
- **Sustentabilidade econômica:** os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário precisam ser financeiramente sustentáveis, o que significa que devem ser capazes de cobrir seus custos operacionais e de manutenção a longo prazo, sem depender excessivamente de subsídios governamentais. Contudo, é importante equilibrar os custos, garantindo que os preços não sejam uma barreira para as populações de baixa renda. Isso pode ser feito por meio de tarifas sociais ou subsídios

cruzados, onde consumidores de maior poder aquisitivo subsidiam os mais pobres.

- Benefícios para a saúde pública: a viabilidade social também está diretamente relacionada aos benefícios que os serviços de água e esgoto trazem para a saúde pública. O fornecimento de água potável e o tratamento adequado de esgoto reduzem significativamente as doenças relacionadas à água, como cólera, diarreia e outras enfermidades. As comunidades que têm acesso a esses serviços experimentam uma melhora na qualidade de vida, com uma redução de doenças e aumento da longevidade.
- Geração de emprego e renda: a implementação e manutenção de sistemas de abastecimento de água e esgoto podem gerar uma série de empregos diretos e indiretos. Isso inclui empregos para operários da construção civil, técnicos de manutenção, pessoal para o tratamento de água e esgoto, e até para a gestão e distribuição dos serviços. Além disso, a capacitação da força de trabalho local para operar esses sistemas pode criar uma base sólida de empregos sustentáveis.
- Educação e conscientização: a conscientização e educação ambiental são essenciais para a viabilidade social. As populações precisam ser informadas sobre o uso racional da água, o tratamento de esgoto e os impactos ambientais de seu descarte inadequado. Isso pode ser feito por meio de programas educativos nas escolas, campanhas de mídia e treinamentos comunitários. Quanto mais informada a comunidade estiver, maior será a adesão e o uso consciente dos serviços.
- Tecnologias apropriadas e custo-benefício: a viabilidade social também envolve o uso de tecnologias adequadas que sejam acessíveis e eficazes para as diferentes realidades locais.
- Respeito às realidades locais: a viabilidade social deve levar em conta as particularidades culturais, sociais e econômicas de cada comunidade. O design e a implementação dos sistemas devem ser adaptados à realidade local, para garantir que a solução proposta seja bem aceita pela população e se integre ao modo de vida da comunidade.

Pelo exposto a viabilidade social no abastecimento de água e esgotamento sanitário está intimamente ligada à criação de soluções acessíveis, justas, eficientes e

sustentáveis que atendam às necessidades da população de forma igualitária. Para que os sistemas sejam bem-sucedidos, é necessário garantir acesso universal, preços justos, benefícios à saúde pública, engajamento comunitário e o uso de tecnologias apropriadas. Isso exige um esforço conjunto entre governo, sociedade civil, setor privado e a população, criando um ambiente onde todos possam usufruir dos benefícios desses serviços essenciais.

A viabilidade social no contexto da drenagem e manejo de águas pluviais envolve a implementação de soluções que sejam socialmente aceitáveis, acessíveis e sustentáveis para a gestão das águas da chuva, levando em consideração as necessidades e realidades das comunidades, bem como seus impactos econômicos, ambientais e sociais. Esse conceito envolve uma série de fatores que garantem que as soluções para o manejo das águas pluviais sejam benéficas para a população e viáveis a longo prazo, conforme apresentado a seguir:

- **Acessibilidade e inclusão social:** para que o manejo das águas pluviais seja viável socialmente, as soluções implementadas precisam ser acessíveis a todas as camadas da sociedade, especialmente às populações mais vulneráveis. Isso pode envolver, por exemplo, a construção de sistemas de drenagem que atendam as áreas periféricas, que muitas vezes são mais propensas a alagamentos e problemas de drenagem. O projeto deve garantir que todos sejam atendidos, fornecendo infraestrutura adequada para áreas de baixo poder aquisitivo.
- **Educação e conscientização comunitária:** a gestão de águas pluviais também depende da participação ativa da comunidade. A população necessita entender a importância do manejo adequado das águas de chuva, como as práticas de coleta e retenção podem ajudar a evitar enchentes e até possibilitar o reaproveitamento. Além disso, deve-se sempre abordar a questão da gestão das águas de chuvas ligada à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, pois os resíduos descartados inadequadamente frequentemente acabam sendo levados para sarjetas, bocas de lobo e galerias pluviais, podendo bloquear as vias de escoamento da água da chuva, prejudicando o funcionamento do sistema de drenagem. Como consequência tem-se que com bocas de lobo e galerias obstruídos o escoamento da água é comprometido,

aumentando o risco de alagamentos, enchentes e outros problemas urbanos, especialmente durante períodos de chuvas intensas.

- Benefícios para a saúde pública e qualidade de vida: uma boa gestão das águas pluviais ajuda a evitar enchentes, que podem causar sérios danos à saúde pública, como a proliferação de doenças transmitidas pela água. Além disso, o controle das águas pluviais melhora a qualidade de vida das comunidades, evitando alagamentos e problemas relacionados a inundações, como a perda de bens materiais e a interrupção de serviços essenciais.
- Sustentabilidade e custo: a viabilidade social no manejo das águas pluviais também está ligada à capacidade de implementar soluções que sejam financeiramente sustentáveis. O custo das intervenções deve ser, na medida do possível, compatível com o orçamento local, além de ser eficiente em termos de manutenção e operação.
- Resiliência às mudanças climáticas: o manejo de águas pluviais também deve ser pensado de maneira resiliente, ou seja, deve levar em conta os possíveis efeitos das mudanças climáticas. Isso implica em adotar soluções adaptáveis, como sistemas de drenagem urbana sustentável, que consideram a retenção e infiltração da água, diminuindo o risco de inundações e melhorando a gestão de recursos hídricos nas cidades.
- Infraestrutura de drenagem sustentável: investir em soluções de drenagem sustentável, como jardins de chuva, pavimentos permeáveis, cisternas para armazenar águas pluviais e telhados verdes, contribui para a gestão eficiente da água da chuva, além de ser um benefício direto para a comunidade. Estas soluções podem ser implementadas de maneira que envolvam a participação comunitária, e sejam de baixo custo, contribuindo para a inclusão social e a preservação ambiental.

Desta forma, a viabilidade social no manejo de águas pluviais se refere a implementar soluções que beneficiem a sociedade de forma ampla, levando em consideração o acesso, a inclusão social, a educação, a sustentabilidade e os impactos na qualidade de vida da população. As políticas de manejo das águas pluviais devem ser pensadas de maneira integrada com as necessidades sociais, promovendo a justiça

social e o bem-estar das comunidades, ao mesmo tempo que garantem a eficácia e a sustentabilidade ambiental das soluções adotadas.

A viabilidade social no contexto de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos refere-se à capacidade de implementar e manter políticas e práticas de gestão de resíduos que sejam sustentáveis, acessíveis e aceitas pela sociedade. Esse conceito envolve vários fatores, que podem ser divididos em algumas categorias principais:

- **Participação e conscientização da comunidade:** a viabilidade social depende da colaboração ativa dos cidadãos. Para que um sistema de manejo de resíduos sólidos seja bem-sucedido, a população precisa estar engajada e comprometida com a separação dos resíduos, a reciclagem e o descarte adequado. Programas de educação ambiental e campanhas de conscientização são fundamentais para que a população compreenda a importância dessas ações e como elas afetam a saúde e o meio ambiente.
- **Acessibilidade e justiça social:** é importante que as soluções de gestão de resíduos atendam a todos os segmentos da sociedade, inclusive as populações de áreas mais carentes. Um sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos viável socialmente deve garantir que todos tenham acesso a coleta, serviços de reciclagem e descarte adequado. Isso inclui também garantir condições adequadas de trabalho para os catadores de materiais recicláveis.
- **Geração de emprego e renda:** a implementação de sistemas eficientes de manejo de resíduos pode gerar novas oportunidades de emprego e renda. Isso é especialmente relevante no contexto de catadores e cooperativas de reciclagem, que, com o apoio de políticas públicas adequadas, podem se profissionalizar e melhorar suas condições de vida. Além disso, a indústria de reciclagem pode impulsionar empregos diretos e indiretos.
- **Equilíbrio entre sustentabilidade e custo:** a viabilidade social também implica em encontrar soluções que, embora sustentáveis, sejam financeiramente acessíveis. Por exemplo, a compostagem doméstica de resíduos orgânicos pode ser uma prática socialmente viável, pois não envolve custos elevados e ainda reduz a quantidade de resíduos enviados para o aterro sanitário.

- **Infraestrutura adequada:** para que o manejo de resíduos sólidos seja eficaz, a infraestrutura precisa ser bem planejada e acessível. Isso inclui lixeiras adequadas para separação dos resíduos, pontos de coleta de materiais recicláveis, centros de triagem e a garantia de que os resíduos sejam coletados e tratados de maneira eficiente.
- **Inovações tecnológicas e sustentabilidade:** a adoção de tecnologias mais limpas e eficientes também pode ajudar a garantir a viabilidade social. O uso de tecnologias de reciclagem, compostagem ou outras formas de tratamento de resíduos que reduzem o impacto ambiental e maximizam os benefícios para a sociedade também são importantes.

Desta forma, a viabilidade social no manejo de resíduos sólidos visa garantir que as políticas públicas e práticas adotadas não apenas resolvam os problemas ambientais, mas também sejam justas, inclusivas e proporcionem benefícios reais à sociedade como um todo. Isso exige uma combinação de educação, acessibilidade, infraestrutura, inovação e criação de empregos, sempre levando em conta as necessidades e a realidade local.

9.4.3. VIABILIDADE ECONÔMICA

A viabilidade econômica na universalização da prestação de serviços de saneamento refere-se à capacidade de implementar, manter e expandir os serviços para toda a população de maneira financeiramente sustentável. Isso envolve a análise de vários fatores que impactam o custo e a disponibilidade desses serviços para todos os cidadãos, especialmente nas áreas com menor poder aquisitivo.

A seguir estão apresentados alguns aspectos fundamentais da viabilidade econômica no contexto da universalização do saneamento:

- **Custos e investimentos iniciais:**
 - A universalização exige investimentos iniciais para expandir a infraestrutura de saneamento. O financiamento desses investimentos precisa ser viável, seja por meio de recursos públicos, privados ou parcerias público-privadas (PPP).
- **Sustentabilidade financeira:** além dos custos iniciais é necessário garantir que os serviços sejam sustentáveis a longo prazo. Isso significa que as receitas geradas com a cobrança dos serviços devem ser

suficientes para cobrir os custos operacionais, manutenção e investimentos futuros.

- Tarifas e capacidade de pagamento:
 - Definir tarifas que sejam acessíveis à população, sem comprometer a viabilidade econômica do serviço, é um grande desafio. A tarifação deve ser justa e levar em conta a capacidade de pagamento das diferentes faixas de renda da população.
- Eficiência operacional: a gestão eficiente dos recursos e operações do sistema de saneamento é essencial para a viabilidade econômica. A redução de desperdícios, otimização da operação e manutenção da infraestrutura ajudam a reduzir custos, tornando o sistema mais sustentável.
- Retorno social e econômico: a universalização do saneamento traz benefícios indiretos significativos, como a melhora na saúde pública (reduzindo doenças transmitidas pela água), maior produtividade (redução de faltas ao trabalho e escolaridade devido a problemas de saúde) e atração de investimentos para as regiões com infraestrutura adequada. Esses ganhos sociais e econômicos ajudam a justificar os custos e investimentos iniciais.
- Financiamento público e privado: a viabilidade econômica também depende de modelos de financiamento. A parceria com o setor privado, por meio de concessões ou PPPs, pode ser uma solução importante para viabilizar grandes investimentos, enquanto o setor público pode garantir que as tarifas não sejam um obstáculo para as famílias de baixa renda.

Desta forma, a viabilidade econômica busca equilibrar os custos de implementação e operação dos sistemas de saneamento com a necessidade de tornar esses serviços acessíveis e sustentáveis ao longo do tempo, garantindo que todas as pessoas, independentemente de sua localização ou renda, tenham acesso aos serviços essenciais de saneamento básico.

9.4.4. VIABILIDADE AMBIENTAL

A viabilidade ambiental da universalização do saneamento envolve garantir que os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana,

manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana sejam implementados de forma a atender a toda a população de maneira eficaz e sustentável, sem causar danos irreparáveis ao meio ambiente. Para cada um desses componentes do saneamento básico, a viabilidade ambiental exige um planejamento cuidadoso, o uso de tecnologias apropriadas e uma gestão eficiente, conforme apresentado a seguir:

- Abastecimento de água: o abastecimento de água é um dos pilares do saneamento básico e sua universalização deve garantir que todo tenha acesso à água potável, sem comprometer os recursos hídricos.
 - Desafios ambientais:
 - Disponibilidade hídrica: a universalização exige gestão rigorosa e estratégica para garantir o uso sustentável dos recursos hídricos.
 - Poluição das fontes de água: a contaminação dos mananciais, superficiais e subterrâneos, por atividades antrópicas, como o despejo de efluentes não tratados, pode comprometer a qualidade da água.
 - Mudanças climáticas: a alteração nos padrões de precipitação e o aumento da frequência de secas podem afetar a disponibilidade de água, tornando necessário o desenvolvimento de tecnologias de captação e armazenamento alternativas, como cisternas e sistemas de coleta de águas pluviais.
 - Soluções para viabilidade ambiental:
 - Uso racional da água: incentivar o consumo consciente, a redução de perdas nas redes e o reúso de água.
 - Tratamento e recuperação de fontes: investir em tecnologias de tratamento de água, para garantir a qualidade da água e a não contaminação das fontes.
 - Monitoramento e proteção de bacias hidrográficas: implementar sistemas de monitoramento da qualidade da água e adotar medidas para proteger as bacias hidrográficas da urbanização desordenada.
- Esgotamento sanitário: o esgotamento sanitário adequado é fundamental para proteger a saúde pública e o meio ambiente. A universalização desse serviço envolve a construção de redes de esgoto,

estações de tratamento de esgoto (ETEs) e sistemas de disposição de águas residuais.

- Desafios ambientais:
 - Lançamento inadequado de efluentes: o despejo de esgoto sem tratamento ou com tratamento inadequado em corpos d'água pode causar graves problemas ambientais, como a poluição de rios e lagos, afetando a fauna e flora aquática e a qualidade da água para consumo.
 - Assoreamento e contaminação do solo: o esgoto não tratado pode levar à contaminação do solo e a proliferação de doenças.
- Soluções para viabilidade ambiental:
 - Sistemas de tratamento eficientes: Implantação de estações de tratamento de esgoto (ETEs) adequadas ao porte da cidade e ao volume de esgoto gerado. Tecnologias como lagoas de estabilização ou fossas sépticas e biodigestores podem ser alternativas sustentáveis em áreas rurais e áreas urbanas distantes da sede.
 - Reuso de águas residuais: O reuso de águas tratadas para fins não potáveis (como irrigação ou processos industriais) pode reduzir o impacto ambiental do lançamento de efluentes.
 - Sistemas descentralizados: em áreas urbanas distantes da sede pode-se adotar soluções descentralizadas como fossas sépticas e sistemas de tratamento biológico localizados.
- Limpeza urbana: a limpeza urbana é fundamental para evitar o acúmulo de resíduos nas ruas e espaços públicos, prevenindo a proliferação de doenças e o comprometimento do ambiente.
 - Desafios ambientais:
 - Contaminação do solo e da água: o descarte inadequado de resíduos urbanos pode poluir o solo e os corpos d'água, além de ser fonte de emissão de gases de efeito estufa (especialmente com resíduos orgânicos).
 - Acúmulo de lixo nos espaços urbanos: a limpeza urbana precária pode levar ao acúmulo de lixo e resíduos nas vias públicas.
 - Soluções para viabilidade ambiental:

- Gestão adequada de resíduos sólidos: implantação de sistemas eficientes de coleta e disposição dos resíduos. A separação de resíduos recicláveis e não recicláveis deve ser incentivada.
- Educação ambiental: conscientizar a população sobre a importância da limpeza e do descarte correto de resíduos.
- Uso de tecnologias de limpeza urbana: investir em equipamentos e estratégias de coleta que não impactem negativamente o ambiente, como o uso de veículos movidos a energia limpa ou tecnologias para compostagem.
- Manejo de resíduos sólidos: o manejo adequado dos resíduos sólidos é uma parte essencial da universalização do saneamento, pois envolve o descarte, a reciclagem e o tratamento de resíduos de maneira eficiente, minimizando o impacto ambiental.
 - Desafios ambientais:
 - Aterros sanitários inadequados: o descarte de resíduos em aterros sanitários mal projetados ou não licenciados pode resultar em contaminação do solo e da água, além de emissão de metano, um gás de efeito estufa.
 - Baixo índice de reciclagem: a falta de infraestrutura para a coleta seletiva e a reciclagem de materiais pode levar ao desperdício de recursos e ao acúmulo de resíduos sólidos nos aterros.
 - Soluções para viabilidade ambiental:
 - Implantação de programas de reciclagem: ampliar o sistema de coleta seletiva e fomentar a reciclagem, incentivando a participação da população.
 - Compostagem e biodigestão: sistemas de compostagem para resíduos orgânicos e biodigestores para resíduos sólidos podem reduzir a quantidade de lixo destinada aos aterros e gerar biogás.
 - Aterros sanitários adequados: melhorar a infraestrutura de aterros sanitários, garantindo que atendam às normas ambientais e tenham sistemas de monitoramento da emissão de gases e da contaminação do solo e das águas.
- Drenagem urbana: a drenagem urbana é necessária para evitar alagamentos e a erosão do solo. Uma drenagem inadequada pode gerar

impactos ambientais, como o assoreamento de rios, a poluição e o aumento de desastres naturais.

- Desafios ambientais:
 - Assoreamento de corpos d'água: a falta de sistemas de drenagem eficientes pode levar ao acúmulo de sedimentos e lixo nos corpos d'água, prejudicando a qualidade da água e os ecossistemas aquáticos.
 - Inundações e alagamentos: a impermeabilização do solo, causada pela urbanização desordenada, dificulta o escoamento da água da chuva, aumentando o risco de inundações.
- Soluções para viabilidade ambiental:
 - Sistemas de drenagem sustentável: investir em soluções baseadas na natureza, como a drenagem urbana sustentável, que inclui o uso de jardins de chuva, pisos permeáveis e canais ecológicos.
 - Planejamento urbano integrado: desenvolver a cidade com planejamento de drenagem eficiente, minimizando o impacto da impermeabilização do solo e favorecendo o escoamento natural das águas pluviais.

A viabilidade ambiental da universalização do saneamento exige a implementação de soluções tecnológicas adequadas, o planejamento urbano integrado e a gestão eficiente dos recursos naturais. Isso inclui garantir o acesso a água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana de maneira sustentável, levando em consideração os desafios ambientais e as características locais. A educação e o engajamento da comunidade, juntamente com a adesão a normas e políticas públicas ambientais, são essenciais para alcançar a universalização do saneamento de forma ambientalmente viável.

9.5. METAS INSTITUCIONAIS PROPOSTAS AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

De acordo com o DECRETO Nº 11.598, DE 12 DE JULHO DE 2023, para um prestador do serviço de água e esgotamento sanitário ser aprovado na etapa I (cumprimento de índices referenciais mínimos dos indicadores econômico-financeiros), devem atender os seguintes referenciais mínimos:

- Índice de margem líquida sem depreciação e amortização superior a zero;

- Índice de grau de endividamento inferior ou igual a um;
- Índice de retorno sobre patrimônio líquido superior a zero; e
- Índice de suficiência de caixa superior a um.

Como meta Jaguariúna deve manter os índices referenciais mínimos supra apresentados, ao longo do horizonte de planejamento, para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e manejo de águas pluviais e drenagem urbana. A formulação para o cálculo está disposta a seguir.

O indicador margem líquida sem depreciação e amortização (ML) tem como objetivo mostrar a geração de lucro em relação à receita da empresa com suas operações, sendo, portanto, um indicador da eficiência da empresa, conforme calculado a seguir:

$$ML = \frac{LLDA}{RO}$$

Em que:

LLDA = lucro líquido, não deduzidas as despesas de depreciação e de amortização (SNIS: BL011);

RO = receita operacional (SNIS: BL007).

O grau de endividamento mostra a relação entre dívidas de curto e longo prazo da empresa e seu ativo total. O indicador é calculado da seguinte forma:

$$E = \frac{PC+PNC}{AT}$$

Em que:

E = grau de endividamento;

PC = passivo circulante (SNIS: BL005);

PNC = passivo não circulante (SNIS: BL003);

AT = ativo total (SNIS: BL002).

O indicador de retorno sobre patrimônio líquido (ROE) mostra o retorno dado aos investimentos feitos com recursos próprios, indicando a atratividade econômica da empresa para seus sócios e é calculado da seguinte forma:

$$ROE = \frac{LL}{PL}$$

Em que:

LL = lucro líquido (SNIS: BL004);

PL = patrimônio líquido (SNIS: BL006).

O índice de suficiência de caixa (SC) tem como objetivo mostrar a capacidade da empresa em gerar caixa para pagar as despesas correntes com as atividades de exploração e compromissos financeiros e fiscais. É calculado da seguinte forma:

$$SC = \frac{ArrT}{DEF}$$

Em que:

ArrT: arrecadação total (SNIS: FN006);

DEF: despesas de exploração, financeiras e fiscais, calculadas como a soma entre despesas de exploração, despesa com juros, encargos e amortização da dívida e despesas fiscais (SNIS: FN015 + FN016 + FN034 + FN022).

O PMSB (2020) traz Indicadores Gerenciais do SAA e do SES com Indicadores Econômico-Financeiros (Índice de Evasão de Receitas; Despesa Total com os Serviços por m³ faturado; Indicador de Desempenho Financeiro; Índice de Investimentos em Água; Índice de Investimentos em Esgoto). O PMSB (2020) propôs que para avaliar o desempenho econômico-financeiro da gestão dos resíduos sólidos urbanos seriam necessários os seguintes indicadores:

- Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos nas despesas correntes da prefeitura (SNIS 001);
- Despesa per capita com manejo de resíduos sólidos em relação à população (SNIS 006);
- Receita arrecadada per capita;
- Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos (SNIS 005);
- Taxa de empregados em relação à população urbana (SNIS 001);
- Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 007);
- Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 010);

O PMSB (2020) propôs como indicador estratégico o IE1: Autossuficiência financeira do sistema de manejo de águas pluviais, aplicável após a instituição da taxa de drenagem. Para que o sistema seja autossuficiente, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IE_1 = \frac{\text{receita arrecadada com a taxa de drenagem por ano}}{\text{despesa total com o sistema de manejo de águas pluviais por ano}} (\%)$$

Entretanto o município não possui cobrança pelos serviços de manejo de águas pluviais, sendo utilizada para as despesas os recursos do orçamento geral do município.

A RESOLUÇÃO ANA Nº 227, DE 10 DE DEZEMBRO DE 2024 aponta uma previsão para regulação da seguinte forma:

- 1º semestre de 2027: Estabelecer norma de referência sobre cobrança pela prestação de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais;
- 2º semestre de 2027: Estabelecer norma de referência sobre modelos de regulação tarifária para a prestação de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Desta forma, um monitoramento possível até o estabelecimento da cobrança em Jaguariúna seria monitorar a Despesa total com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (SNIS FN016) e relacionar com a Receita total do município (SNIS FN003), assim haveria um balizamento da quantidade de recursos gastos com Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas em Jaguariúna (quanto maior melhor) e o grau de dependência do orçamento geral do município (quanto menor melhor).

Ressalta-se que os indicadores financeiros devem ser adaptados ao Decreto nº 11598/2023 para maior padronização e fator comparativo.

No PMSB (2020), foram propostas ainda, medidas para melhoria do Atendimento ao Cliente por meio de acompanhamento dos seguintes indicadores:

- Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público, o qual se baseia em 3 fatores:
 - FATOR 1 - Prazos de atendimento dos serviços de maior frequência, que corresponderá ao período de tempo decorrido

entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão;

- FATOR 2 - Disponibilização de estruturas de atendimento ao público, que deverão ser avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades;
- FATOR 3 - Adequação da estrutura de atendimento em prédio (s) do prestador que será avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades
- O indicador é bem estruturado, traz uma ponderação dos fatores para medição do indicador, o resultado é enquadrado em diversas gradações, entretanto a meta a partir de 2020 é bom, sem pretensão de evolução no horizonte de planejamento
- Índice de Satisfação do Cliente:
 - Este indicador possui dependência de recursos humanos e materiais, pois para a verificação dos resultados obtidos pelo prestador, deverá ser feita anualmente, até o mês de dezembro, pesquisa de opinião realizada por empresa independente, capacitada para a execução do serviço. A pesquisa a ser realizada deverá abranger um universo representativo de usuários que tenham tido contato devidamente registrado com o prestador, no período de 3 (três) meses antecedentes à realização da pesquisa.
 - Destaca-se que a ARES-PCJ faz a cada 2 anos a pesquisa de satisfação dos usuários para cada município regulado pela Agência, entretanto os parâmetros utilizados divergem dos parâmetros utilizados no indicador do PMSB (2020)
 - A meta proposta ao longo do horizonte de planejamento é ISC (Índice de Satisfação do Cliente) superior a 90%, sem pretensão de evolução no horizonte de planejamento

Tal monitoramento deve ser mantido.

9.6. PLANO DE EXECUÇÃO PARA O SISTEMA DOS COMPONENTES INTEGRADOS AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

As metas do PMSB de Jaguariúna foram estipuladas para o horizonte de planejamento de 2026 a 2046, considerando a seguinte definição:

- Prazo Imediato: 2026-2028

- Curto prazo: 2029-2033
- Médio prazo: 2034-2038
- Longo prazo: 2039-2046

O planejamento compõe componentes do saneamento, com a situação atual apresentada, metas, programas e objetivos, ações/projetos e prazos de cumprimento, bem como os recursos financeiros estimados, para a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Jaguariúna e estão apresentados no ANEXO 05 - PLANO DE AÇÕES dos componentes de saneamento integrados, na página 409.

Destaca-se que os valores de investimentos contabilizados se basearam nos valores de contratos recentes e em vigência em Jaguariúna e em preços de mercado.

9.7. AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE PARA A SUSTENTAÇÃO ECONÔMICA DA GESTÃO DOS SERVIÇOS

Com base no histórico de receitas e despesas do SNIS e SINISA, pode-se verificar desde 2020 as receitas acima das despesas em Jaguariúna (Figura 41, página 235), para os componentes integrados devem ser utilizados recursos do município e/ou com recursos externos e parcerias com o setor privado. A soma de investimentos necessários baseou-se nas planilhas de ações do ANEXO 03 - PLANO DE AÇÕES DO COMPONENTE: Manejo de Águas pluviais e drenagem urbana, na página 403.

O Quadro 144 mostra os Investimentos previstos nesta revisão do PMSB dos componentes integrados.

Quadro 144: Investimentos previstos dos componentes integrados

	Investimentos com os componentes integrados
Total	R\$ 15.960.000,00
2026 - 2028	R\$ 2.280.000,00
2029 - 2033	R\$ 3.800.000,00
2034 - 2038	R\$ 3.800.000,00
2039 - 2046	R\$ 6.080.000,00

Fonte: Felco Faleiros, 2025

9.8. MODELOS E ESTRATÉGIAS DE FINANCIAMENTO DOS SUBSÍDIOS NECESSÁRIOS À UNIVERSALIZAÇÃO, INCLUSIVE QUANTO AOS SERVIÇOS QUE NÃO SERÃO COBERTOS POR TAXAS OU TARIFAS

Os investimentos em saneamento devem ser realizados pelos prestadores de serviço conforme as responsabilidades assumidas contratualmente. Contudo, o financiamento para atingimento das metas previstas nesta revisão do PMSB pode ser complementado com recursos provenientes de subvenção pública e também outras fontes de recursos, por exemplo agências de fomento nacional e internacional.

A estratégia de financiamento a ser adotada no município de Jaguariúna deve balancear a capacidade de pagamento dos usuários e a capacidade do prestador tomar recursos de longo prazo. Precisa considerar ainda a viabilidade técnica e econômico-financeira dos programas do PMSB em cada um dos serviços de saneamento, considerando as metas de investimento alocadas no cronograma de aplicação destes recursos.

Cabe aos prestadores planejarem a melhor composição do financiamento dos sistemas, identificando a combinação ideal de fontes de recursos de modo a equilibrar o fluxo de caixa dos serviços e o alcance das metas de investimento conforme os prazos estabelecidos no PMSB.

Para que as metas estabelecidas no PMSB sejam cumpridas é preciso que os gestores municipais tomem os serviços de saneamento como prioridade e os incluam na estrutura orçamentária do município. Essa preocupação deve constar no Plano Plurianual - PPA, pois, com vigência de quatro anos, tem como função estabelecer as diretrizes, objetivos e metas de médio prazo da Administração Pública. Cabe à Lei de Diretrizes Orçamentárias - LDO desdobrar essas estratégias anualmente, enunciando as políticas públicas e respectivas prioridades para o exercício seguinte. Já a Lei Orçamentária Anual - LOA tem como principal objetivo estimar as receitas e fixar a programação das despesas para o exercício financeiro.

Assim, a LDO ao identificar no PPA as ações que receberão prioridade no exercício seguinte torna-se a ponte entre o PPA, que funciona como um plano de médio prazo do governo, e a LOA, que é o instrumento que viabiliza a execução do plano de trabalho do exercício a que se refere.

A mobilização dos recursos financeiros necessários ao cumprimento dos programas do PMSB no município depende da aplicação de um plano de ação articulado entre as secretarias de Saneamento Básico e Serviços Públicos. Com a integração de suas estratégias será mais factível viabilizar os recursos necessários ao

cumprimento das metas de investimento em prol da universalização e sustentabilidade dos serviços.

Para fazer frente aos investimentos projetados, identificou-se potenciais fontes de recursos orientadas ao setor de saneamento, com capacidade para complementar os investimentos feitos com recursos resultantes da própria prestação dos serviços. A prioridade no atendimento destas demandas pelos organismos de fomento normalmente obedece a critérios socioeconômicos e regionais.

Já as fontes de recursos federais precisam ser analisadas considerando a situação econômica do país e o impacto que esta realidade tem causado na operação das políticas e repasses financeiros para seus programas, projetos e ações.

De maneira prática, não basta existir o programa ou a linha de fomento, é preciso que existam recursos disponíveis para serem acessados de modo a proporcionar a efetiva liberação de recursos dentro de cada linha de financiamento.

Na sequência são apresentadas as principais modalidades de financiamento para os sistemas de saneamento no município:

- Cobrança direta dos usuários – taxa ou tarifa: a principal modalidade para o financiamento dos serviços públicos advém da cobrança direta do usuário. Nesta modalidade, o consumo pode ser individualizado, quantificado e cobrado conforme os valores do serviço. A aplicação de uma política de cobrança onde as taxas ou tarifas sejam devidamente formuladas tende a ser suficiente para custear os serviços e suprir os investimentos indicados para a universalização e modernização dos serviços. Esse custeio pode ser feito de forma direta ou mediante empréstimos estruturados a médio ou longo prazo.
- Subvenções públicas – orçamentos gerais: no município essa modalidade tem sido adotada para suprir os investimentos e o custeio integral do serviço de drenagem e de parte dos serviços relacionados a Resíduos Sólidos Urbanos – RSU. São recursos com disponibilidade não estável e sujeitos a restrições em razão do contingenciamento na execução orçamentária. Precisam ser priorizados no PPA, LDO e LOA, de modo a garantir os recursos necessários para cumprir as metas do PMSB.
- Subsídios tarifários: poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de cobrir o custo integral dos serviços. As tarifas devem levar em conta as

características dos lotes urbanos e nível de renda da população, além das características dos serviços prestados na área atendida.

- Financiamento com recursos federais: os recursos federais destinados ao financiamento do setor de saneamento básico aos municípios são repassados por programas e linhas de financiamento de agentes financeiros públicos, principalmente a Caixa Econômica Federal e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.
- Financiamento com recursos estadual: No âmbito Estadual as principais linhas de financiamento e fontes de recursos são o Desenvolve SP, o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO, o Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição – FECOP e o Programa UniversalizaSP.
- Financiamento proveniente de organizações de fomento: estes recursos são disponibilizados mediante apresentação de projetos tendo, em muitos casos, contratos de financiamento com especificidades facilitadas através de juros subsidiados, carência ou prazos alongados para pagamento. Essas organizações podem ser nacionais e também estrangeiras.

A seguir está apresentada a disponibilidade de linhas de financiamento que contemplem o município e seus projetos e ações.

9.8.1. DISPONIBILIDADE DE LINHAS DE FINANCIAMENTO QUE CONTEMPLAM O MUNICÍPIO E SEUS PROJETOS E AÇÕES

As linhas de financiamento para o setor de saneamento no Brasil são provenientes de bancos de fomento ou linhas de crédito específicas para o setor, ofertadas via Caixa Econômica Federal ou pelo Ministério das Cidades, que as repassa às empresas, via bancos comerciais ou pela própria Caixa Econômica Federal.

Os bancos comerciais também ofertam linhas de financiamento provenientes do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), neste caso, com repasse da taxa de intermediação definida pelos bancos ofertantes, bem como taxa adicional para risco de crédito. Além disso, recursos do FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço) também são ofertados pelos bancos comerciais para financiamento do setor de saneamento.

As principais linhas de financiamento nacionais ofertadas para o setor de saneamento atualmente são:

- CAIXA FINISA - Programa Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento:
 - Objetivo: Financiar investimentos em saneamento ambiental e em infraestrutura, com processos de contratação e prestação de contas ágeis e simplificados;
 - Público-alvo: Municípios, Estados e Distrito Federal;
- Fundo Clima – MMA:
 - Apoiar a implantação de empreendimentos, a aquisição de máquinas e equipamentos e o desenvolvimento tecnológico relacionados à redução de emissões de gases do efeito estufa e à adaptação às mudanças do clima e aos seus efeitos;
 - Público-alvo: Empresa Privada; Governo Municipal; Governo Estadual; Governo Federal;
- Fundo de Defesa de Direitos Difusos (FDD):
 - Apoio a ações de reparação e de prevenção de danos ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico, paisagístico, por infração à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos. No âmbito das ações de manejo e gestão de resíduos sólidos, podem ser financiados projetos que incentivem o gerenciamento dos resíduos sólidos em áreas urbanas e rurais, contribuam para a implantação de políticas municipais ambientalmente corretas ou que promovam ações de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos;
 - Público-alvo: Governo Municipal; Governo Estadual; Governo Federal; Organização da Sociedade Civil;
- Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA):
 - Apoio a projetos em temas definidos em edital pelas Secretarias do Ministério do Meio Ambiente e aprovadas pelo Conselho Deliberativo do FNMA. Ações em resíduos sólidos podem ser apoiadas, com exceção para as obras;
 - Público-alvo: Governo Municipal; Governo Estadual; Governo Federal; Organização da Sociedade Civil;
- Programa Avançar Cidades – Ministério das Cidades:

- Objetivo: Financiar investimentos em saneamento ambiental e em infraestrutura;
- O Ministério do Desenvolvimento Regional publicou, no dia 2 de setembro de 2022, a Instrução Normativa nº 30/2022, que regulamenta o processo seletivo para contratação de operações de crédito para a execução de ações de saneamento - Mutuários Públicos. O normativo citado foi alterado pelo Ministério das Cidades, por meio da Instrução Normativa nº 43/2023;
- Público-alvo: Distrito Federal, Governos Estaduais, Prefeituras Municipais e prestadores de serviços constituídos na forma de empresa pública ou sociedade de economia mista;
- Programa Saneamento para Todos – Bancos Comerciais:
 - Objetivo: promover a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana e rural por meio de investimentos em saneamento, integrados e articulados com outras políticas setoriais, atuando com base em sistemas operados por prestadores públicos ou privados, por meio de ações e empreendimentos destinados à universalização e à melhoria dos serviços públicos de saneamento básico;
 - Público-alvo: entidades privadas e Sociedades de Propósito Específico (SPE);
- BNDES Finem - Saneamento ambiental e recursos hídricos:
 - Objetivo: universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
 - Público-alvo: Empresas sediadas no País; Fundações, associações e cooperativas; e Entidades e órgãos públicos. Para clientes do setor público, o processo deve se iniciar no programa Avançar Cidades;
- BNDES Finem - Desenvolvimento integrado dos municípios:
 - Apoio a projetos multissetoriais, sustentáveis e integrados alinhados ao planejamento municipal ou dos estados brasileiros e do Distrito Federal;
 - Público-alvo: Governo Municipal;
- Mutuários Públicos (SELESAN):

- Processo seletivo contínuo para acesso a recursos de empréstimo provenientes do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), destinado a empreendimentos, planos ou projetos em saneamento básico, regulamentado pela Instrução Normativa nº 30/2022 e pela Instrução Normativa MCidades nº 39/2012;
- Público-alvo: Empresas Públicas, Sociedades de Economia Mista, Governos dos Estados e do Distrito Federal, Prefeituras Municipais e Consórcios Públicos, observadas as regras constantes nos regulamentos;
- Programa Pró-Cidades (Ministério das Cidades):
 - O Programa de Desenvolvimento Urbano (Pró-Cidades), foi instituído por meio da Resolução nº 897 do Conselho Curador do FGTS, em 11 setembro de 2018, dentro da área de aplicação de Infraestrutura Urbana do FGTS, e regulamentado pela Instrução Normativa nº 28, de 20 de novembro de 2018;
 - O Pró-Cidades tem por objetivo proporcionar aos estados e aos municípios brasileiros condições para formulação e implantação de política de desenvolvimento urbano local a partir do financiamento de investimentos apresentados na forma de projetos integrados de melhoria de um perímetro urbano, previamente definido, e, assim, garantir maior efetividade da função social da cidade e da propriedade urbana, priorizando a ocupação democrática de áreas urbanas consolidadas;
 - O financiamento do Pró-Cidades é destinado a instituições públicas e privadas;
- Programa Saneamento Básico – FUNASA:
 - Apoio à implantação e melhoria de sistemas públicos de manejo de resíduos sólidos, que visam contribuir para a universalização dos serviços de limpeza pública, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, por meio da Ação: Sistemas Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos. Apoio também ao fortalecimento da gestão dos serviços e o desenvolvimento de tecnologias adaptadas às diversas

realidades locais, por meio da Ação: Apoio à Gestão dos Sistemas de Saneamento Básico;

- Público-alvo: Empresa Pública; Governo Municipal; Governo Estadual.

No âmbito Regional tem-se:

- BRDE Município Saneamento Básico + PCS Produção e Consumo Sustentáveis:
 - Apoio a projetos de municípios, seus órgãos e entidades, que contribuam para a universalização do acesso aos serviços de Saneamento Básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas. Além de projetos que estejam de acordo com as políticas públicas nacionais e internacionais de responsabilidade socioambiental com investimentos em desenvolvimento sustentável;
 - Público-alvo: Governo Municipal.

No âmbito Estadual as principais linhas de financiamento e fontes de recursos são:

- Economia Verde Municípios (Desenvolve SP):
 - Apoio a projetos sustentáveis, que proporcionem redução na emissão de CO² e reduzam o impacto ambiental nas atividades da administração pública;
 - Público-alvo: Governo Municipal;
- Linha Municípios Sustentáveis (Desenvolve SP):
 - A linha Municípios Sustentáveis financia investimentos destinados a projetos sustentáveis que proporcionem redução da emissão de CO² e minimizem o impacto ambiental nas atividades da administração pública;
 - Público-alvo: administração municipal direta, as autarquias e fundações instituídas ou mantidas, direta ou indiretamente, pelos municípios;
 - Itens Financiáveis: Eficiência Energética e energias renováveis; Mobilidade urbana limpa; Saneamento (Sistemas de

abastecimento de água; Sistemas de esgotamento sanitário; Estudos e projetos técnicos de recursos hídricos (mapeamento, conservação e/ou ampliação de acesso); Resíduos sólidos urbanos (Projetos e implantação de sistemas de captura, coleta e incineração de gases de aterros sanitários; Encerramento de Aterros Sanitários; Projetos e obras de Infraestrutura e equipamentos para acondicionamento, tratamento e destinação de resíduos sólidos); Preservação da biodiversidade (reflorestamento); Cidades inteligentes; Infraestrutura urbana inclusiva; Saúde; Educação; Assistência social; Infraestrutura resiliente (Estudos e serviços de mapeamento de áreas vulneráveis e de risco; Projetos e obras de mitigação, recuperação ou prevenção a risco de desastres climáticos e ambientais, como poços, pontes, drenagem de águas pluviais, piscinões, entre outros);

- Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO:
 - Os recursos do FEHIDRO destinam-se a financiamentos, reembolsáveis ou a fundo perdido, de projetos, serviços e obras que se enquadrem no Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH;
 - Público-alvo: Pessoas jurídicas de direito público, da administração direta ou indireta do Estado e dos municípios; Concessionárias de serviços públicos nos campos de saneamento, meio ambiente e de aproveitamento múltiplo de recursos hídricos; Consórcios intermunicipais regulamente constituídos; Entre outros;
- Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição - FECOP:
 - Financiar, apoiar e incentivar a prevenção e controle da poluição no Estado de São Paulo;
 - Público-alvo: Órgãos ou entidades da administração direta ou indireta; consórcios intermunicipais; Concessionários de serviços públicos e empresas privadas.

- Programa UniversalizaSP:
 - O Programa UniversalizaSP objetiva promover ações para que o Estado de São Paulo cumpra as metas de universalização estabelecidas pelo Marco Legal do Saneamento – 99% da população atendida com água potável e 90% da população com coleta e tratamento de esgoto, até 2033. Dessa maneira, o Governo de São Paulo vai apoiar tecnicamente cerca de 218 municípios que operam diretamente os serviços de saneamento básico, por meio de autarquias e/ou serviços municipais, em modelagens robustas, a fim de estimular a antecipação das metas de universalização, da regionalização da prestação dos serviços, do incentivo à modicidade tarifária e do atendimento às áreas rurais e núcleos urbanos informais.
 - Jaguariúna já aderiu ao Programa UniversalizaSP.

No âmbito internacional tem-se atualmente as seguintes linhas de financiamento:

- *Adaptation Fund* (Banco Mundial):
 - Apoio a projetos e programas que ajudam comunidades vulneráveis em países em desenvolvimento a se adaptarem às mudanças climáticas. As iniciativas baseiam-se nas necessidades, pontos de vista e prioridades do país;
 - Público-alvo: Empresa Privada; Empresa Pública; Concessão; Governo Municipal; Governo Estadual; Governo Federal; Organização da Sociedade Civil; PPP;
- Global Environmental Facility (GEF) – Banco Mundial:
 - Apoio ao combate aos fatores que provocam a degradação ambiental de maneira integrada, nas seguintes áreas estratégicas: biodiversidade; mitigação das mudanças climáticas; degradação do solo; águas internacionais; produtos químicos e; resíduos;
 - Público-alvo: Empresa Privada; Empresa Pública; Concessão; Governo Municipal; Governo Estadual; Governo Federal; Organização da Sociedade Civil; PPP;
- Green Climate Fund (GCF):

- Apoio ao desenvolvimento com baixas emissões e resilientes ao clima, impulsionando uma mudança de paradigma na resposta global às mudanças climáticas;
- Público-alvo: Assessoria técnica; Concessão de crédito; Empréstimo não reembolsável; Garantia; Participação societária;
- BIRD Flexible Loan:
 - Apoio à customização dos termos de reembolso (isto é, período de carência, prazo e perfil de amortização) para atender às suas necessidades de gestão da dívida ou às necessidades do projeto;
 - Público-alvo: Empresa Pública; Governo Municipal; Governo Estadual; Governo Federal;
- BID Flexible Financing (OC - Ordinary Capital):
 - Apoio a financiamento flexíveis para melhorar as capacidades de gerenciamento de risco em projetos, programas de empréstimos e estratégias de gerenciamento de ativos e passivos;
 - Público-alvo: Governo Municipal; Governo Estadual; Governo Federal; Instituição Financeira;
- BID Grants:
 - Apoio a programas de cooperação técnica, por meio de fundos não reembolsáveis;
 - Público-alvo: Governo Municipal; Governo Estadual; Governo Federal; Instituição Financeira;
- BID Guarantees:
 - Apoio nos termos financeiros no financiamento de projetos e nos instrumentos do mercado de capitais por meio de garantias;
 - Público-alvo: Governo Municipal; Governo Estadual; Governo Federal; Instituição Financeira;
- BID Technical Cooperation:
 - Apoio às demandas dos projetos para consigam que cumprir sua missão de reduzir a pobreza e a desigualdade, apoiar a modernização do Estado, fortalecimento institucional, capacitação, transferência de conhecimento e pesquisa, incluindo diagnóstico, estudos de pré-investimento e setoriais que apoiam a elaboração e a preparação de projetos;

- Público-alvo: Governo Municipal; Governo Estadual; Governo Federal; Instituição Financeira;
- CAF Guarantees:
 - Apoio à qualificação de risco de crédito de emissões de dívida dos clientes, com o objetivo de facilitar o acesso a novos mercados ou investidores, e/ou melhorar as condições de financiamento que já tenham acesso;
 - Público-alvo: Empresa Privada; Empresa Pública; Governo Municipal; Governo Estadual; Governo Federal;
- CAF Structured Financing:
 - Apoio a entidades que buscam financiar operações relacionadas com o setor de infraestrutura e, geralmente, vêm de contratos de concessão outorgados por governos;
 - Público-alvo: Empresa Privada; Empresa Pública; Governo Municipal; Governo Estadual; Governo Federal;
- CAF Technical Assistance:
 - Apoio a capacidade técnica dos países acionistas com o objetivo de incentivar programas inovadores que contribuam para o desenvolvimento sustentável e a integração regional;
 - Público-alvo: Empresa Privada; Empresa Pública; Governo Municipal; Governo Estadual; Governo Federal;
- IFC Advisory Platform:
 - Apoio aos projetos para que estabeleçam as condições necessárias para se tornarem atrativos para investimentos;
 - Público-alvo: Empresa Privada; Governo Municipal; Governo Estadual; Governo Federal; Instituição Financeira; PPP;
- UK Sustainable Infrastructure Program (UK SIP) – BID:
 - Apoio o desenvolvimento de infraestruturas sustentáveis, de baixo carbono e resilientes às alterações climáticas, através de uma vasta gama de instrumentos, como subvenções para cooperação técnica e financiamento misto para empréstimos, capital e garantias;
 - Público-alvo: Empresa Privada; Empresa Pública; Concessão; Governo Municipal; Governo Estadual; Governo Federal; Organização da Sociedade Civil; PPP.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental **Gestão de águas pluviais urbanas** / Tucci, Carlos E.M. - Brasília :Ministério das Cidades, 2006. 194p.(Saneamento para Todos; 4º volume).
- COELHO, Fernando de Souza; CARNEIRO, José Mario Brasiliense; BRITO, Eder dos Santos; CHEIB, Arthur. **Escolas de governo: formação e capacitação de agentes públicos**. 1. ed. São Paulo: Oficina Municipal: Fundação Konrad Adenauer Brasil, 2020. ISBN 978-65-89434-01-6. Disponível em: https://irbcontas.org.br/wp-content/uploads/2021/02/Livro-Escolas-de-Governo-formacao-e-capacitacao-de-agentes-publicos_.pdf. Acesso: 13/02/2025
- DINIZ, Otávio Augusto dos Santos. Método para avaliação do desempenho de programas das leis orçamentárias do Estado de São Paulo. Dissertação (Mestrado Profissional – Políticas Públicas). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Humanas e Sociais: Franca. 2018. 170 f. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/153919/Diniz_OAS_me_fran.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso: 13/02/2025
- JAGUARIÚNA. DECRETO Nº 4.771, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2024 - Dispõe sobre o Plano de Contingência de Defesa Civil e Operação Verão 2024/2025 do Município de Jaguariúna, e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sp/j/jaguariuna/decreto/2024/478/4771/decreto-n-4771-2024-dispoe-sobre-o-plano-de-contingencia-de-defesa-civil-e-operacao-verao-2024-2025-do-municipio-de-jaguariuna-e-da-outras-providencias>. Acesso: 11/03/2025
- PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIÚNA. Plano Municipal de Conservação do Solo e da Água no Meio Rural (2024).
- PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE; UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - Instituto de Pesquisas Hidráulicas. **Plano diretor de drenagem urbana - Manual de drenagem urbana**. Volume VI. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2005. 167 p.
- SABESP. Plano de Contingência do Sistema Cantareira. 2016. Disponível em: <https://www.sidec.sp.gov.br/ListaPlanoContingencia.php>. Acesso: 11/03/2025
- SAISP. Localização dos postos de monitoramento. Disponível em: https://www.saisp.br/geral/mapa3.jsp?uri=/geral/local_posto.jsp?REDE=4. Acesso: 31/01/2025
- SAISP. Rede telemétrica do Rio Piracicaba. Disponível em: <https://www.saisp.br/geral/processo.jsp?USERID=PuB&PRODUTO=56>. Acesso: 31/01/2025
- PEREIRA, SS., and CURI, RC. Modelos de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos: a importância dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão ambiental. In: LIRA, WS., and CÂNDIDO, GA., orgs. Gestão sustentável

dos recursos naturais: uma abordagem participativa [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2013, pp. 149-172. ISBN 9788578792824. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/bxj5n/pdf/lira-9788578792824-06.pdf>. Acesso em: 28/05/2025.

Silva, D. F., Tucci, C. E. M., Marques, P. K., Costa, M. E. L., Correa, A. C. S., Monteiro, M. P., & Araújo, L. M. N. (2024). Drenagem e manejo de águas pluviais no Brasil: conceitos, gestão e estudos de caso. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 21, e1. Disponível em: <https://doi.org/10.21168/rega.v21e1>. Acesso: 29/05/2025

**11. ANEXO 01 - PLANO DE AÇÕES DO COMPONENTE: ABASTECIMENTO
DE ÁGUA**

12. ANEXO 02 - PLANO DE AÇÕES DO COMPONENTE: ESGOTAMENTO SANITÁRIO

**13. ANEXO 03 - PLANO DE AÇÕES DO COMPONENTE: MANEJO DE ÁGUAS
PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA**

**14. ANEXO 04 - PLANO DE AÇÕES DO COMPONENTE: MANEJO DE
RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA**

**15. ANEXO 05 - PLANO DE AÇÕES DOS COMPONENTES DE SANEAMENTO
INTEGRADOS**