

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO RURAL

RELATÓRIO
FINAL
-
TOMO



2025

Município de Corumbataí - SP



O município de Corumbataí – SP busca melhorias da eficiência e da sustentabilidade econômica dos serviços de saneamento básico para alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, assegurando o progresso e o bem-estar da atual e das futuras gerações de seus cidadãos.

1.	IDENTIFICAÇÃO.....	20
PRODUTO 01 - PLANO DE TRABALHO.....		21
2.	INTRODUÇÃO	21
3.	JUSTIFICATIVA	21
4.	FASES E CONTEÚDO DO PMSR.....	23
4.1	Produto 1: Formação do Grupo Técnico de Acompanhamento e Plano de Trabalho	23
4.2	Produto 2: Plano de Mobilização de Comunicação junto à Comunidade Rural	25
4.3	Produto 3: Levantamento de Dados (Primário e Secundário) e Estimativa Populacional da Zona Rural do Município.....	26
4.4	Produto 4: Diagnóstico da Situação Atual do Saneamento Rural.....	27
4.5	Produto 5: Prognóstico e Alternativas para Soluções de Melhorias	27
4.6	Produto 6: Programas, Projetos e Ações no Horizonte de 20 anos para a Zona Rural do Município de Corumbataí	28
4.7	Produto 7: Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática da Eficácia e Efetividade das Ações do PMSR.....	29
4.8	Produto 8: Audiências.....	30
4.9	Produto 9: Relatório Final.....	30
5.	RELATÓRIOS.....	31
6.	ESPECIFICAÇÕES DAS VISITAS <i>IN LOCO</i> / AUDIÊNCIAS / CONFERÊNCIAS E CONSULTAS PÚBLICAS	32
7.	CRONOGRAMA.....	33
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
9.	REFERÊNCIAS.....	35
PRODUTO 02 - PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL		45
10.	APRESENTAÇÃO	45
11.	INTRODUÇÃO	46
12.	JUSTIFICATIVA	46
12.1	Princípios Norteadores.....	47
13.	PROPÓSITOS DA MOBILIZAÇÃO.....	48
13.1	Objetivo Geral.....	48
13.2	Objetivos Específicos.....	48
14.	PLANO DE AÇÃO.....	48
15.	UNIVERSO DO PLANO	49
15.1	Público-alvo	50
15.2	Área de Abrangência.....	50
15.3	Formas de Participação da Sociedade	51
16.	FASE INICIAL DA MOBILIZAÇÃO SOCIAL	51
16.1	Comitês de Coordenação e Execução	51
17.	METODOLOGIA E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	52
17.1	Audiência inicial	52

18.	Sistematização dos resultados obtidos	53
18.1	Priorização dos problemas	54
18.2	Audiência Pública	55
18.3	Disseminação das Informações	55
18.4	Procedimentos metodológicos	56
19.	INSTRUMENTOS DE DIVULGAÇÃO	56
19.1	Planejamento da Comunicação Social	57
19.2	Produção de Material Informativo	57
19.2.1	Faixas	57
19.2.2	Convites digitais	57
19.2.3	Divulgação nos Veículos de Comunicação	58
19.3	EVENTOS	58
20.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
	PRODUTO 03 - LEVANTAMENTO DE DADOS (PRIMÁRIO E SECUNDÁRIO) E ESTIMATIVA POPULACIONAL DA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO	61
21.	INTRODUÇÃO	61
22.	OBJETIVO GERAL	61
23.	ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA DO MUNICÍPIO	62
23.1	Caracterização do município	62
23.1.1	Localização Geográfica	62
23.1.2	Caracterização da Mesorregião	64
23.1.3	Histórico e Formação Administrativa do Município	66
23.1.4	Clima	68
23.2	Descrição das localidades visitadas	69
23.2.1	Bairro Santa Elza	72
23.2.2	Fazenda Taiti	73
23.2.3	Fazenda Roncador	74
23.2.4	Loteamento Nosso Recanto	75
23.2.5	Loteamento de Chácaras	77
23.2.6	Bairro Itapé	78
23.2.7	Bairro Jacutinga	79
23.2.8	Fazenda Serra Azul	81
23.2.9	Bairro Canhoni	83
23.3	Densidade Demográfica	84
23.3.1	Dados Gerais da população de Corumbataí	84
23.4	Caracterização do Sistema Público do Município	89
23.4.1	Saúde	89
23.4.2	Educação	89
23.5	Infraestrutura Social da Comunidade	90



23.5.1	Postos de Saúde.....	90
23.5.2	Escolas.....	90
23.5.3	Cemitério.....	91
23.6	Organização Social da Comunidade	93
23.6.1	Associações/Cooperativas.....	93
23.6.2	Comércios e Indústrias.....	93
23.6.3	Abastecimento de Água Municipal	97
23.6.4	Panorama Nacional Rural do Abastecimento de Água	97
23.6.5	Esgotamento Sanitário.....	98
23.6.6	Panorama Nacional Rural do Abastecimento de Esgoto.....	99
23.6.7	Resíduos Sólidos	100
23.6.8	Drenagem Urbana	101
23.7	Indicadores de Saúde	101
23.7.1	Natalidade e Mortalidade infantil.....	101
23.7.2	Longevidade.....	103
23.8	Indicadores de Pobreza e Desigualdade.....	104
23.9	Grupo de Vulnerabilidade Social	104
23.9.1	PIB.....	106
23.10	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM.....	107
23.11	Caracterização Física do Município.....	108
23.11.1	Aspectos Geológicos.....	108
23.11.2	Aspectos Pedológicos e Geomorfológicos.....	111
23.11.3	Recursos Hídricos	116
23.11.4	Fitofisionomia	118
23.12	Infraestrutura.....	120
23.12.1	Energia Elétrica.....	120
23.12.2	Transporte Público e Estradas Rurais	120
24.	POLÍTICAS DO SETOR DE SANEAMENTO	123
24.1	Legislação e Instrumentos Legais que definem as Políticas Nacional, Estadual e Regional de Saneamento Básico.....	123
24.1.1	Legislação Municipal	123
24.1.2	Legislação Estadual.....	124
24.1.3	Legislação Federal.....	125
25.	CONCLUSÃO	126
26.	REFERÊNCIAS.....	128
PRODUTO 04 - DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SANEAMENTO RURAL.....		130
27.	INTRODUÇÃO	130
28.	CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL E SOCIOECONÔMICA	131
28.1.	TERRAS INDÍGENAS E QUILOMBOLAS	132
28.2.	Políticas Públicas Correlatas ao Saneamento	132

	☐ Esfera Federal	132
	☐ Esfera Estadual.....	133
	☐ Esfera municipal	133
28.3.	ASPECTOS FÍSICOS.....	135
	☐ Geomorfologia e solos	135
	☐ Clima.....	137
	☐ Hidrografia.....	138
	☐ Vegetação.....	140
28.4.	INFRAESTRUTURA	142
	☐ Pavimentação	142
	☐ Energia elétrica	143
29.	DIAGNÓSTICO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA RURAL	144
29.1.	Fazenda Taiti	146
	☐ Descrição do sistema de abastecimento de água.....	146
	☐ Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água.....	146
29.2.	Bairro Santa Elza.....	147
	☐ Descrição do sistema de abastecimento de água.....	147
	☐ Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água.....	148
29.3.	Fazenda Roncador	148
	☐ Descrição do sistema de abastecimento de água.....	148
	☐ Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água.....	149
29.4.	Loteamento Nosso Recanto.....	149
	☐ Descrição do sistema de abastecimento de água.....	149
	☐ Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água.....	151
29.5.	Loteamento de Chácaras.....	152
	☐ Descrição do sistema de abastecimento de água.....	152
	☐ Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água.....	152
29.6.	Bairro Jacutinga.....	153
	☐ Descrição do sistema de abastecimento de água.....	153
	☐ Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água.....	154
29.7.	Bairro Itapé.....	154
	☐ Descrição do sistema de abastecimento de água.....	154
	☐ Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água.....	155
29.8.	Fazenda Serra Azul	156
	☐ Descrição do sistema de abastecimento de água.....	156
	☐ Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água.....	157
29.9.	Bairro Canhoni	157
	☐ Descrição do sistema de abastecimento de água.....	157
	☐ Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água.....	158

30.	DIAGNÓSTICO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL	158
30.1.	Plano Diretor de Esgotamento Sanitário	158
30.2.	Fazenda Taiti	160
	☐ Descrição do sistema de esgotamento sanitário	160
	☐ Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário	160
30.3.	Bairro Santa Elza.....	160
	☐ Descrição do sistema de esgotamento sanitário	160
	☐ Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário	161
30.4.	Fazenda Roncador	161
	☐ Descrição do sistema de esgotamento sanitário	161
	☐ Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário	162
30.5.	Loteamento Nosso Recanto.....	162
	☐ Descrição do sistema de esgotamento sanitário	162
	☐ Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário	162
30.6.	Loteamento de Chácaras.....	163
	☐ Descrição do sistema de esgotamento sanitário	163
	☐ Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário	163
30.7.	Bairro Jacutinga.....	164
	☐ Descrição do sistema de esgotamento sanitário	164
	☐ Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário	164
30.8.	Bairro Itapé.....	165
	☐ Descrição do sistema de esgotamento sanitário	165
	☐ Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário	165
30.9.	Fazenda Serra Azul	166
	☐ Descrição do sistema de esgotamento sanitário	166
	☐ Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário	166
30.10.	Bairro Canhoni	166
	☐ Descrição do sistema de esgotamento sanitário	166
	☐ Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário	167
31.	DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA ÁREA RURAL	168
31.1.	Plano Diretor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	168
31.2.	Situação dos Resíduos Sólidos Gerados.....	169
31.3.	Fazenda Taiti	169
	☐ Descrição do manejo de resíduos sólidos.....	170
	☐ Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos.....	170
31.4.	Bairro Santa Elza.....	171
	☐ Descrição do manejo de resíduos sólidos.....	171
	☐ Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos.....	171
31.5.	Fazenda Roncador	171

	☐ Descrição do manejo de resíduos sólidos.....	171
	☐ Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos.....	172
31.6.	Loteamento Nosso Recanto.....	172
	☐ Descrição do manejo de resíduos sólidos.....	172
	☐ Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos.....	172
31.7.	Loteamento de Chácaras.....	173
	☐ Descrição do manejo de resíduos sólidos.....	173
	☐ Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos.....	173
31.8.	Bairro Jacutinga.....	174
	☐ Descrição do sistema de resíduo sólidos	174
	☐ Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos.....	174
31.9.	Fazenda Serra Azul	175
	☐ Descrição do manejo de resíduos sólidos.....	175
	☐ Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos.....	175
31.10.	Bairro Canhoni	175
	☐ Descrição do manejo de resíduos sólidos.....	175
	☐ Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos.....	176
31.11.	Carência do Poder Público para o Atendimento Adequado da População	177
	☐ Descarte de Resíduos da Construção Civil	178
31.12.	Indicadores Econômico-Financeiro.....	178
31.13.	Passivos Ambientais Relacionados aos Resíduos Sólidos	178
32.	DIAGNÓSTICO DA DRENAGEM PLUVIAL NA ÁREA RURAL.....	180
32.1.	Plano Diretor Municipal	180
32.2.	Legislação Existente Sobre o Uso do Solo Urbano.....	181
32.3.	Sistema de Micro e Macrodrenagem do Município	181
	☐ Microdrenagem	182
	☐ Macrodrenagem	183
32.4.	Sistemas de Manutenção da Rede de Drenagem	183
32.5.	Fiscalização do Cumprimento da Legislação Vigente	184
32.6.	Órgãos Municipais com Ação em Controle de enchentes e Drenagem Urbana	185
32.7.	Principais Problemas Referentes à Drenagem no Município	187
	☐ Bairro Santa Elza	187
	☐ Fazenda Taiti.....	188
	☐ Fazenda Roncador.....	188
	☐ Loteamento Nosso Recanto.....	189
	☐ Loteamento de Chácaras	190
	☐ Bairro Jacutinga	191
	☐ Bairro Itapé	191

☐	Fazenda Serra Azul	192
☐	Bairro Canhoni	192
32.8.	Principais Fundos de Vale	193
33.	GESTÃO E SUSTENTABILIDADE	194
34.	IMPACTOS AMBIENTAIS E SANITÁRIOS E PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO 196	
☐	Projeções Futuras e Cenários	196
35.	DESAFIOS PARA AS PROJEÇÕES	200
36.	RESULTADOS DA CONSULTA PÚBLICA REFERENTE AO SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO	202
37.	REFERÊNCIAS	204
	PRODUTO 05 - PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS	207
38.	INTRODUÇÃO	207
39.	OBJETIVOS	208
40.	ANÁLISE SWOT	209
40.1.	Sistema de Abastecimento de Água	209
40.2.	Sistema de Esgotamento Sanitário	212
40.3.	Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	214
40.4.	Manejo de Resíduos Sólidos	216
41.	CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS	219
41.1.	Situação Político-Institucional do Setor de Saneamento	219
41.1.1.	Considerações sobre os objetivos	223
41.2.	Sistema de Abastecimento de Água	225
41.3.	Considerações sobre os objetivos	228
41.4.	Sistema de Esgotamento Sanitário	229
41.4.1.	Considerações sobre os objetivos	233
41.5.	Manejo de Águas Pluviais	234
41.5.1.	Considerações sobre os objetivos	237
41.6.	Manejo de Resíduos Sólidos	238
41.6.1.	Considerações sobre os objetivos	241
41.6.2.	Perspectivas Futuras para o Manejo de Resíduos Sólidos em Corumbataí - SP	242
42.	PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS	273
42.1.	Sistema de Abastecimento de Água	276
42.1.1.	Análise das Alternativas de Gestão e Prestação de Serviços	276
42.1.2.	Projeção da Demanda Anual de Água para toda a Área de Planejamento ao longo dos 20 anos	280
42.1.3.	Previsão de Eventos de Emergência e Contingência	288
42.1.4.	Possibilidades de Alternativas para o abastecimento de água	292
42.1.5.	Tecnologias Sustentáveis para o Abastecimento de Água no Meio Rural	297

42.1.6.	Principais mananciais passíveis de uso por área de planejamento para o abastecimento rural	298
42.1.7.	Quadro de Estimativas Financeiras para o Abastecimento de Água por Localidade/Grupo	302
42.2.	Sistema de Esgotamento Sanitário	303
42.2.1.	Projeção da Vazão Anual de Esgotos ao longo dos 20 anos para toda Área de Planejamento	303
42.2.2.	Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento de Demanda Calculada	305
42.2.3.	Quadro de Estimativas Financeiras para o Esgotamento Sanitário por Localidade/Grupo	307
42.2.4.	Previsão de Eventos de Emergência e Contingência.....	308
42.3.	Manejo de Águas Pluviais.....	309
42.3.1.	Proposta de Medidas Mitigadoras para os Principais Impactos Identificados.....	309
42.3.2.	Medidas de Controle para Reduzir o Assoreamento de Corpos D'Água	310
42.3.3.	Medidas de Controle para Reduzir o Lançamento de Resíduos Sólidos nos Corpos D'Água.....	311
42.3.4.	Diretrizes para o Controle de Escoamentos na Fonte.....	313
42.3.5.	Diretrizes para o Tratamento de Fundos de Vale	315
42.3.6.	Propostas para a Drenagem Pluvial Rural por Localidade/Grupo.	317
01	Quadro de estimativas para a Drenagem Pluvial Rural por Localidade/Grupo ..	319
02	Previsão de Eventos de Emergência e Contingência	320
42.4.	Manejo de Resíduos Sólidos	324
42.4.1.	Estimativas Anuais dos Volumes de Produção de Resíduos Sólidos	324
42.4.2.	Propostas para o manejo de resíduos por Localidade/Grupo.....	325
42.4.3.	Quadro de Estimativas Financeiras para o Manejo de Resíduos Sólidos por Localidade/Grupo	326
42.4.4.	Regras para o Transporte e Outras Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos do que trata o Art. 20 da Lei 12.305/2010	328
42.4.5.	Formas de Transporte e Outras Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Art. 20 da Lei 12.305/2010	330
42.4.6.	Critérios para Pontos de Apoio ao Sistema de Limpeza nos Diversos Setores da Área de Planejamento.....	332
42.4.7.	Pontos de Apoio às Guarnições e Frentes de Trabalho	334
42.4.8.	Descrição das Formas e dos Limites da Participação do Poder Público Local na Coleta Seletiva e na Logística Reversa	335
42.4.9.	Critérios de Escolha da Área para Localização do Bota-Fora dos Resíduos Inertes Gerados.....	337
42.4.10.	Identificação de Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos.....	338
42.4.11.	Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas.....	340
42.4.12.	Previsão de Eventos de Emergência e Contingência.....	345

43.	CONCLUSÃO	349
44.	REFERÊNCIAS.....	350
PRODUTO 06 – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....		359
45.	INTRODUÇÃO	359
46.	OBJETIVOS	360
46.1.	Objetivos Específicos	360
47.	METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 361	
47.1.	DIRETRIZES GERAIS PARA PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 363	
48.	SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO RURAL 364	
49.	APRESENTAÇÃO POR LOCALIDADE RURAL	371
49.1.	Fazenda Taiti	373
	☐ Programas.....	373
	☐ Projetos e ações.....	373
	☐ Integração com Outros Setores	374
	☐ Cronograma e Custos Resumidos	374
49.2.	Bairro Santa Elza.....	375
	☐ Programas.....	375
	☐ Projetos e Ações.....	375
	☐ Integração com Outros Setores	377
	☐ Cronograma e Custos Resumidos	377
49.3.	Fazenda Roncador	377
	☐ Programas.....	377
	☐ Projetos e ações.....	378
	☐ Integração com outros setores.....	379
	☐ Cronograma e custos resumidos.....	379
49.4.	Loteamento Nosso Recanto.....	380
	☐ Programas.....	380
	☐ Projetos e ações.....	380
	☐ Integração com outros setores.....	381
	☐ Cronograma e Custos Resumidos	382
49.5.	Loteamento de chácaras	382
	☐ Programas.....	382
	☐ Projetos e ações.....	383
	☐ Integração com outros setores.....	384
	☐ Cronograma e custos resumidos.....	384
49.6.	Bairro Jacutinga.....	385
	☐ Programas.....	385

	☐ Projetos e ações.....	385
	☐ Integração com outros setores.....	387
	☐ Cronograma e custos resumidos.....	387
49.7.	Bairro Itapé.....	387
	☐ Programas.....	387
	☐ Projetos e ações.....	388
	☐ Integração com outros setores.....	389
	☐ Cronograma e custos resumidos.....	389
49.8.	Fazenda Serra Azul	390
	☐ Programas.....	390
	☐ Projetos e Ações.....	390
	☐ Integração com outros setores.....	391
	☐ Cronograma e custos resumidos.....	392
49.9.	Bairro Canhoni	392
	☐ Programas.....	392
	☐ Projetos e ações.....	392
	☐ Integração com outros setores.....	394
	☐ Cronograma e custos resumidos.....	394
50.	CUSTOS E FONTES DE FINANCIAMENTO CONSOLIDADOS PARA A ZONA	
RURAL	395	
51.	CONCLUSÃO	397
52.	REFERÊNCIAS.....	398
	PRODUTO 07 – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	405
53.	INTRODUÇÃO	405
54.	OBJETIVOS	406
	54.1. Objetivos Específicos	406
55.	INDICADORES DO PMSR	407
	55.1. Indicadores para a Situação Político-Institucional do Setor de Saneamento Rural	408
	55.2. Indicadores para a Infraestrutura de Abastecimento de Água	412
	55.3. Indicadores para a Infraestrutura de Esgotamento Sanitário	416
	55.4. Indicadores para a Infraestrutura de Drenagem Rural e Manejo de Águas Pluviais	421
	55.5. Indicadores para a Infraestrutura de Limpeza Rural e Manejo de Resíduos Sólidos	424
	55.6. Indicadores de Saúde e Emergência/Contingência.....	427
56.	INDICADORES DE SANEAMENTO BÁSICO – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO BÁSICO (SINISA)	429
	56.1. Infraestrutura de Abastecimento de Água	431
	56.2. Infraestrutura de Esgotamento Sanitário	449
	56.3. Infraestrutura de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	460



56.4.	Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	464
57.	PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DO SANEAMENTO RURAL	478
58.	FERRAMENTAS DE COOPERAÇÃO INTERMUNICIPAL	480
59.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	481
60.	REFERÊNCIAS.....	482

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - MAPA DA LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE COBRUMBATAÍ – SP.	63
FIGURA 2 - GRÁFICO DE TEMPERATURA DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ – SP.	68
FIGURA 3 – LOCALIZAÇÃO DAS LOCALIDADES RURAIS EM CORUMBATAÍ – SP.	71
FIGURA 4 – VISTA SUPERIOR DO BAIRRO SANTA ELZA.	72
FIGURA 5 – VISTA SUPERIOR DA FAZENDA TAITI.	73
FIGURA 6 – MORADIA DA FAZENDA RONCADOR.	75
FIGURA 7 – ENTRADA DO LOTEAMENTO NOSSO RECANTO.	76
FIGURA 8 – VISTA SUPERIOR DO LOTEAMENTO DE CHÁCARAS.	77
FIGURA 9 – BAIRRO ITAPÉ.	79
FIGURA 10 – VISTA SUPERIOR DO BAIRRO JACUTINGA.	80
FIGURA 11 – VISTA SUPERIOR DA FAZENDA SERRA AZUL.	81
FIGURA 12 – MORADIAS E VIA DE CIRCULAÇÃO NO BAIRRO CANHONI.	83
FIGURA 13 – RIO CORUMBATAÍ PRÓXIMO AO BAIRRO CANHONI.	84
FIGURA 14 - CENSO POPULACIONAL (2022) DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ COMPARADO AO ESTADO DE SÃO PAULO, MICRORREGIÃO E O TOTAL DO PAÍS.	85
FIGURA 15: PROJEÇÃO POPULACIONAL DE CORUMBATAÍ - SP.	86
FIGURA 16: EVOLUÇÃO DO GRAU DE URBANIZAÇÃO DE CORUMBATAÍ - SP.	86
FIGURA 17: EVOLUÇÃO DAS FORMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NOS DOMICÍLIOS RURAIS BRASILEIROS.	98
FIGURA 18: EVOLUÇÃO DOS TIPOS DE ESCOADOIRO DE ESGOTOS NOS DOMICÍLIOS RURAIS BRASILEIROS.	100
FIGURA 19: ÍNDICE PAULISTA DE VUNERABILIDADE SOCIAL.	105
FIGURA 20: EVOLUÇÃO DO PIB EM CORUMBATAÍ.	107
FIGURA 21 - MAPA GEOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ– SP.	110
FIGURA 22 - MAPA PEDOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ – SP.	113
FIGURA 23 - MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ – SP.	114
FIGURA 24 - MAPA GEOMORFOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ – SP.	115
FIGURA 25 - MAPA HIDROGRÁFICO DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ – SP.	117
FIGURA 26 - COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ – SP.	119
FIGURA 27 – VIAS DE ACESSO AO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ – SP.	122
FIGURA 28 – DADOS ALTIMÉTRICOS DA BACIA DO RIO CORUMBATAÍ	136
FIGURA 29 – BACIA DO RIO CORUMBATAÍ E PRINCIPAIS CORPOS HÍDRICOS DA REGIÃO	139
FIGURA 30 – SITUAÇÃO DE CORUMBATAÍ EM APAS	141
FIGURA 31 - POÇOS TUBULARES PROFUNDOS DO BAIRRO SANTA ELZA, CORUMBATAÍ- SP.	147
FIGURA 32 - RESIDÊNCIA DA FAZENDA RONCADOR	148
FIGURA 33 - RESERVATÓRIO DA FAZENDA RONCADOR	148
FIGURA 34 - POÇO 1 (ENTRADA) E POÇO 2, LOTEAMENTO NOSSO RECANTO, CORUMBATAÍ.	150
FIGURA 35 - RESERVATÓRIOS DO LOTEAMENTO NOSSO RECANTO, CORUMBATAÍ - SP.	150
FIGURA 36 – CLORAÇÃO DA ÁGUA DOS POÇOS.	150
FIGURA 37 - CAIXA D'ÁGUA RESIDENCIAL, LOTEAMENTO NOSSO RECANTO.	150
FIGURA 38 – POÇO EM PROPRIEDADE NO LOTEAMENTO DE CHÁCARAS EM CORUMBATAÍ - SP	152
FIGURA 39 - POÇO EM PROPRIEDADE NO LOTEAMENTO DE CHÁCARAS EM CORUMBATAÍ - SP	152
FIGURA 40 - POÇO DO BAIRRO JACUTINGA, CORUMBATAÍ-SP.	153
FIGURA 41 - RESERVATÓRIO DE ÁGUA DE UMA PROPRIEDADE EM JACUTINGA, CORUMBATAÍ-SP.	154

FIGURA 42 – CISTERNA UTILIZADA PELO PÚBLICO NO BAIRRO ITAPÉ EM CORUMBATAÍ.	155
FIGURA 43 - POÇO PROFUNDO DA MINERAÇÃO SERRA AZUL.	157
FIGURA 44 - DOSADOR DE CLORO DA MINERAÇÃO SERRA AZUL.	157
FIGURA 45 – RESERVATÓRIO EM PROPRIEDADE NO BAIRRO CANHONI EM CORUMBATAÍ - SP	158
FIGURA 46 - RESERVATÓRIO EM PROPRIEDADE NO BAIRRO CANHONI EM CORUMBATAÍ - SP	158
FIGURA 47 – FOSSA SÉPTICA EM PROPRIEDADE NO LOTEAMENTO DE CHÁCARAS EM CORUMBATAÍ - SP	163
FIGURA 48 – DEMARCAÇÃO DO LOCAL ONDE ESTÁ ENTERRADA UMA FOSSA RUDIMENTAR.	163
FIGURA 49 –TAMPA DE FOSSA SÉPTICA NO BAIRRO ITAPÉ EM CORUMBATAÍ - SP	165
FIGURA 50 – BIODIGESTOR EM PROPRIEDADE NO BAIRRO CANHONI EM CORUMBATAÍ - SP	167
FIGURA 51 - FOSSA SÉPTICA EM PROPRIEDADE NO BAIRRO CANHONI EM CORUMBATAÍ - SP	167
FIGURA 52 –LOCAL DE ACONDICIONAMENTO TEMPORÁRIO DE RESÍDUOS NO BAIRRO CANHONI EM CORUMBATAÍ – SP	176
FIGURA 53 - VALAS DE DRENAGEM EM CORUMBATAÍ - SP.	190
FIGURA 54 – PONTE DE ACESSO AO BAIRRO CANHONI POR CIMA DO RIO CORUMBATAÍ	192
FIGURA 55 – CONDIÇÕES DAS ESTRADAS DO BAIRRO CANHONI	193
FIGURA 56 - MATRIZ SWOT	209
FIGURA 57 – PRÉ-PROCEDIMENTOS PARA O TRANSPORTE DE RESÍDUOS PERIGOSOS	246
FIGURA 58 - ESTRUTURA ADEQUADA PARA A COLETA DE PILHAS E BATERIAS	252
FIGURA 59 - ESTRUTURA ADEQUADA PARA A COLETA DE ÓLEOS E GRAXAS	258
FIGURA 60 - ESTRUTURA ADEQUADA PARA A COLETA DE PNEUS	261
FIGURA 61 - PROCEDIMENTOS DA TRÍPLICE LAVAGEM	263
FIGURA 62 - PROCEDIMENTOS DA LAVAGEM SOB PRESSÃO	263
FIGURA 63 - ESTRUTURA ADEQUADA PARA A COLETA DE EMBALAGEM DE AGROTÓXICOS	265
FIGURA 64 - ESTRUTURA ADEQUADA PARA A COLETA DE EMBALAGENS DE RCC	268
FIGURA 65 - TIPO DE RESÍDUOS E A SUA CORRETA REMOÇÃO	270
FIGURA 66 - ÁREAS DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	271
FIGURA 67 – ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO HÍDRICAS DA SUB-BACIA DO RIO CORUMBATAÍ	301
FIGURA 68–HORIZONTES TEMPORAIS PARA CUMPRIMENTO DAS METAS.	363
FIGURA 69 - CICLO PDCA	407

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - DIVISÃO DOS SETORES DE MOBILIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ /SP.	50
TABELA 2 - DETALHAMENTO DAS AUDIÊNCIAS MUNICIPAIS DE CORUMBATAÍ /SP.	53
TABELA 3 – DISTÂNCIA DE CAPITAIS IMPORTANTES.	64
TABELA 4 - VALORES MENSIS DE TEMPERATURA DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ – SP.	69
TABELA 5 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL DE CORUMBATAÍ, SÃO PAULO E DO BRASIL.	85
TABELA 6 - DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL DE CORUMBATAÍ EM 2010.	87
TABELA 7 - EVOLUÇÃO DO CONTINGENTE POPULACIONAL MASCULINO/FEMININO POR FAIXA ETÁRIA.	87
TABELA 8 - RELAÇÃO DE UNIDADES DE SAÚDE DE CORUMBATAÍ – SP.	89
TABELA 9 - VALORES DE IDEB PARA OS ALUNOS DE 4º SÉRIE/5º ANO DE CORUMBATAÍ – SP.	89
TABELA 10 – ÁREA CULTIVADA NO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ-SP.	95
TABELA 11 – CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ	120
TABELA 12 – INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS	178
TABELA 13 - FORÇAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	210
TABELA 14 - FRAQUEZAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	210
TABELA 15 - OPORTUNIDADES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	210
TABELA 16 - AMEAÇAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	210
TABELA 17 - FORÇAS DO SISTEMA DE COLETA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	212
TABELA 18 - FRAQUEZAS DO SISTEMA DE COLETA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.	212
TABELA 19 - OPORTUNIDADES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	212
TABELA 20 - AMEAÇAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.	213
TABELA 21 - FORÇAS DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	214
TABELA 22 - FRAQUEZAS DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	214
TABELA 23 - OPORTUNIDADES DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	215
TABELA 24 - AMEAÇAS DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	215
TABELA 25 - FORÇAS DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	217
TABELA 26 - FRAQUEZAS DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	217
TABELA 27 - OPORTUNIDADES DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	218
TABELA 28 - AMEAÇAS DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	218
TABELA 29 - OBJETIVOS E METAS PARA SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO.	221
TABELA 30 - SUGESTÕES DE PONTOS DE DEVOLUÇÃO DE PILHAS E BATERIAS	249
TABELA 31 - FORMAS DE ARMAZENAMENTO DAS PILHAS E BATERIAS	250
TABELA 32 - QUADRO RESUMO SOBRE LÂMPADAS FLUORESCENTES	254
TABELA 33 - QUADRO RESUMO SOBRE ÓLEOS E GRAXAS	256
TABELA 34 - QUADRO RESUMO SOBRE PNEUS	259
TABELA 35 - QUADRO RESUMO SOBRE AGROTÓXICOS	264
TABELA 36 - PROJEÇÃO DE POPULAÇÃO AO LONGO DE 20 ANOS A PARTIR DE 2022	274
TABELA 37 - ALTERNATIVAS EXISTENTES PARA A ORGANIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO.	277
TABELA 38 - PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA PARA A FAZENDA TAITI	282
TABELA 39 - PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA PARA O BAIRRO SANTA ELZA	282
TABELA 40 - PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA PARA O LOTEAMENTO DE CHÁCARAS	283
TABELA 41 - PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA PARA O LOTEAMENTO NOSSO RECANTO	284
TABELA 42 - PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA PARA A FAZENDA RONCADOR	284
TABELA 43 - PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA PARA O BAIRRO ITAPÉ	285
TABELA 44 - PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA PARA FAZENDA SERRA AZUL	286
TABELA 45 - PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA PARA O BAIRRO CANHONI	287

TABELA 46 - PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA PARA O BAIRRO JACUTINGA	287
TABELA 47 - ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA OCORRÊNCIA DE FALTA DE ÁGUA GENERALIZADA.	289
TABELA 48 - ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA OCORRÊNCIA DE FALTA DE ÁGUA PARCIAL OU LOCALIZADA.	290
TABELA 49 - ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA OCORRÊNCIA DE CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA.	291
TABELA 50 – TECNOLOGIAS E ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS PARA O ABASTECIMENTO RURAL	297
TABELA 51 – ESTIMATIVAS FINANCEIRAS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA RURAL	302
TABELA 52 - PROJEÇÃO DA DEMANDA ANUAL DE ESGOTO AO LONGO DOS 20 ANOS.	304
TABELA 53 – ESTIMATIVAS FINANCEIRAS PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO RURAL	308
TABELA 54 - ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PAR OCORRÊNCIA DE VAZAMENTOS E CONTAMINAÇÕES DE SOLO, CURSO HÍDRICO OU LENÇOL FREÁTICO POR FOSSAS.	309
TABELA 55 - RESTRIÇÕES DE USO DAS MEDIDAS DE CONTROLE QUANTO À SUPERFÍCIE DO TERRENO E EQUIPAMENTOS URBANOS EXISTENTES.	314
TABELA 56 – ESTIMATIVAS DE CUSTO PARA A DRENAGEM RURAL	320
TABELA 57 - AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA REFERENTE À DRENAGEM E AO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	321
TABELA 58 – PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.	324
TABELA 59 – ESTIMATIVAS DE CUSTO PARA O MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	327
TABELA 60 - TIPOS DE ACONDICIONAMENTO PARA TRANSPORTE TERRESTRE DE RESÍDUOS.	329
TABELA 61 - RESPONSABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DOS PLANOS DE RESÍDUOS	329
TABELA 62 - PADRÃO DE CORES PARA IDENTIFICAÇÃO DE RECIPIENTES PARA DESCARTE SELETIVO DE RESÍDUOS.	333
TABELA 63 - AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA REFERENTES AO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.	346
TABELA 64 - OBJETIVOS E METAS PARA A SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO DECORUMBATAÍ- SP.	367
TABELA 65- SÍNTESE DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SANEAMENTO BÁSICO.	369
TABELA 66 - PLANILHA CONSOLIDADA DE CUSTOS E FONTES DE FINANCIAMENTO – ZONA RURAL	396
TABELA 67 - DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DOS CUSTOS POR EIXO	396
TABELA 68 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	410
TABELA 69 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURANTES PARA MONITORAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	414
TABELA 70 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS PARA O MONITORAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	415
TABELA 71 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURANTES PARA MONITORAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	418
TABELA 72 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS PARA MONITORAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	420
TABELA 73 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURANTES PARA MONITORAMENTO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	422
TABELA 74 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS PARA MONITORAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	423



TABELA 75 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURANTES PARA MONITORAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA RURAL	425
TABELA 76 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS PARA MONITORAMENTO DE INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA RURAL	426
TABELA 77 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS PARA MONITORAMENTO DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO	428
TABELA 78 - INDICADOR IN 010	431
TABELA 79 - INDICADO IN 011	431
TABELA 80 - INDICADOR IN 022	432
TABELA 81 - INDICADOR IN 025	432
TABELA 82 - INDICADOR IN 028	432
TABELA 83 - INDICADOR IN 044	433
TABELA 84 - INDICADOR IN 052	433
TABELA 85 - INDICADOR IN 053	433
TABELA 86 - INDICADOR IN 057	434
TABELA 87 - INDICADOR IN 058	434
TABELA 88 - INDICADOR IN 002	434
TABELA 89 - INDICADOR IN 007	435
TABELA 90 - INDICADOR IN 026	435
TABELA 91 - INDICADOR IN 027	435
TABELA 92 - INDICADOR IN 029	436
TABELA 93 - INDICADOR IN 030	436
TABELA 94 - INDICADOR IN 031	436
TABELA 95 - INDICADOR IN 032	437
TABELA 96 - INDICADOR IN 033	437
TABELA 97 - INDICADOR IN 034	438
TABELA 98 - INDICADOR IN 035	438
TABELA 99 - INDICADOR IN 036	439
TABELA 100 - INDICADOR IN 037	439
TABELA 101 - INDICADOR IN 038	439
TABELA 102 - INDICADOR IN 039	440
TABELA 103 - INDICADOR IN 040	440
TABELA 104 - INDICADOR IN 045	440
TABELA 105 - INDICADOR IN 048	441
TABELA 106 - INDICADOR IN 060	441
TABELA 107 - INDICADOR IN 101	442
TABELA 108 - INDICADOR IN 102	442
TABELA 109 - INDICADOR IN 061	442
TABELA 110 - INDICADOR IN 062	443
TABELA 111 - INDICADOR IN 063	443
TABELA 112 - INDICADOR IN 064	443
TABELA 113 - INDICADOR IN 065	444
TABELA 114 - INDICADOR IN 066	444
TABELA 115 - INDICADOR IN 067	444
TABELA 116 - INDICADOR IN 068	444
TABELA 117 - INDICADOR IN 069	445
TABELA 118 - INDICADOR IN 071	445
TABELA 119 - INDICADOR IN 072	445
TABELA 120 - INDICADOR IN 073	446
TABELA 121 - INDICADOR IN 074	446
TABELA 122 - INDICADOR IN 075	446
TABELA 123 - INDICADOR IN 076	447
TABELA 124 - INDICADOR IN 079	447
TABELA 125 - INDICADOR IN 080	447
TABELA 126 - INDICADOR IN 084	448



TABELA 127 - INDICADOR IN 083	448
TABELA 128 - INDICADOR IN 085	448
TABELA 129 - INDICADOR IN 002	449
TABELA 130 - INDICADOR IN 007	449
TABELA 131 - INDICADOR IN 008	450
TABELA 132 - INDICADOR IN 027	450
TABELA 133 - INDICADOR IN 029	450
TABELA 134 - INDICADOR IN 030	451
TABELA 135 - INDICADOR IN 031	451
TABELA 136 - INDICADOR IN 032	451
TABELA 137 - INDICADOR IN 033	452
TABELA 138 - INDICADOR IN 034	452
TABELA 139 - INDICADOR IN 035	453
TABELA 140 - INDICADOR IN 036	453
TABELA 141 - INDICADOR IN 037	453
TABELA 142 - INDICADOR IN 038	454
TABELA 143 - INDICADOR IN 039	454
TABELA 144 - INDICADOR IN 041	455
TABELA 145 - INDICADOR IN 042	455
TABELA 146 - INDICADOR IN 101	455
TABELA 147 - INDICADOR IN 102	456
TABELA 148 - INDICADOR IN 016	456
TABELA 149 - INDICADOR IN 059	456
TABELA 150 - INDICADOR IN 061	457
TABELA 151 - INDICADOR IN 062	457
TABELA 152 - INDICADOR IN 064	457
TABELA 153 - INDICADOR IN 065	458
TABELA 154 - INDICADOR IN 066	458
TABELA 155 - INDICADOR IN 067	458
TABELA 156 - INDICADOR IN 068	459
TABELA 157 - INDICADOR IN 069	459
TABELA 158 - INDICADOR IN 077	459
TABELA 159 - INDICADOR IN 006	460
TABELA 160 - INDICADOR IN 026	460
TABELA 161 - INDICADOR IN 027	461
TABELA 162 - INDICADOR IN 028	461
TABELA 163 - INDICADOR IN 029	462
TABELA 164 - INDICADOR IN 035	462
TABELA 165 - INDICADOR IN 037	462
TABELA 166 - INDICADOR IN 040	463
TABELA 167 - INDICADOR IN 041	463
TABELA 168 - INDICADOR IN 002	464
TABELA 169 - INDICADOR IN 003	464
TABELA 170 - INDICADOR IN 004	465
TABELA 171 - INDICADOR IN 005	465
TABELA 172 - INDICADOR IN 006	466
TABELA 173 - INDICADOR IN 007	466
TABELA 174 - INDICADOR IN 008	466
TABELA 175 - INDICADOR IN 010	467
TABELA 176 - INDICADOR IN 011	467
TABELA 177 - INDICADOR IN 014	468
TABELA 178 - INDICADOR IN 015	468
TABELA 179 - INDICADOR IN 017	468
TABELA 180 - INDICADOR IN 018	469
TABELA 181 - INDICADOR IN 022	469



TABELA 182 - INDICADOR IN 023	470
TABELA 183 - INDICADOR IN 024	470
TABELA 184 - INDICADOR IN 025	471
TABELA 185 - INDICADOR IN 026	471
TABELA 186 - INDICADOR IN 027	472
TABELA 187 - INDICADOR IN 028	472
TABELA 188 - INDICADOR IN 031	473
TABELA 189 - INDICADOR IN 034	473
TABELA 190 - INDICADOR IN 035	474
TABELA 191 - INDICADOR IN 038	474
TABELA 192 - INDICADOR IN 039	474
TABELA 193 - INDICADOR IN 040	475
TABELA 194 - INDICADOR IN 053	475
TABELA 195 - INDICADOR IN 054	475
TABELA 196 - INDICADOR IN 037	476
TABELA 197 - INDICADOR IN 041	476
TABELA 198 - INDICADOR IN 042	476
TABELA 199 - INDICADOR IN 043	477
TABELA 200 - INDICADOR IN 044	477
TABELA 201 - INDICADOR IN 052	478



1. IDENTIFICAÇÃO

EMPRESA CONTRATADA	
Razão Social	Empia Empresas de Projetos Industriais e Ambientais Ltda.
CNPJ	07.361.133/0001-32
Endereço	11º Avenida, N° 805, St. Leste Universitário, Goiânia - GO
Telefone	(62) 3092-5536 / (62) 3941-5669 / (62) 99973-2405
Email	empiaengenharia@gmail.com

PRODUTO 01 - PLANO DE TRABALHO

2. INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde ao Plano de Trabalho referente ao Contrato nº 78/2023, para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Rural (PMSR) do Município de Corumbataí – São Paulo, firmado entre a Prefeitura Municipal e a empresa Empia – Empresa de Projetos Industriais e Ambientais Ltda.

Esse Plano de Trabalho visa expor as definições e partes dos trabalhos, respectivos à elaboração do PMSR que serão realizadas ao longo de 12 (doze) meses. Os serviços deverão contemplar todo o território do município, considerando a zona rural, contemplando as quatro importantes vertentes da área de saneamento que são: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e da construção civil; e drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

O diagnóstico e o planejamento, assim como os eventos sociais, contemplarão toda a zona rural do município, com audiência inicial de apresentação do PMSR e uma audiência final.

Serão considerados como instrumentos norteadores do trabalho os conteúdos definidos na Lei Federal nº 11.445/2007, no Decreto Federal nº 7.217/2010, na Lei Federal nº 12.305/2010, no Decreto Federal 7.404/2010, na Lei Federal nº 14.026/2020, na Resolução Recomendada nº 75/2009 do Conselho das Cidades e no Decreto Federal nº 10.203/2020.

Também serão consideradas as legislações municipais e estaduais pertinentes ao saneamento básico.

O trabalho aborda o desenvolvimento de mecanismos de monitoramento com a intenção de regular e fiscalizar os serviços de saneamento básico, objetivando uma melhor oferta nos serviços, bem como uma maior eficiência nas atividades desenvolvidas. Com isso, deve ser prevista utilização de indicadores dos serviços de saneamento básico no planejamento, implementação e avaliação da eficácia de programas, projetos e ações.

3. JUSTIFICATIVA

Aprovada em janeiro de 2007, a Lei Federal nº 11.445/07 estabelece diretrizes nacionais para o setor de saneamento no Brasil. Nesta Lei, o conceito de saneamento básico foi ampliado para abranger não apenas o abastecimento de água potável e o esgotamento sanitário, mas também a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos e a drenagem de águas pluviais urbanas.



Com a aprovação da Lei Federal nº 11.445/07, o setor de saneamento passou a ter um marco legal e contar com novas perspectivas de investimento por parte do Governo Federal, baseado em princípios da eficiência e sustentabilidade econômica, controle social, segurança, qualidade e regularidade, buscando fundamentalmente a universalização dos serviços, de modo a desenvolver nos municípios o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSR).

Com a promulgação do Decreto nº 7.217/2010 houve a determinação de que a partir de 2018, os municípios só receberiam os recursos da União, destinados a investimentos no saneamento básico, se elaborarem o PMSB. Buscando, assim, se tornar referência para se obter o financiamento valorizando o bom uso dos recursos públicos, pelo planejamento e controle social, e objetivando viabilizar os recursos, por meio de metas e cronogramas para os referidos investimentos, reduzindo incertezas e riscos em realizar a Política Municipal.

Com a promulgação da Lei nº 14.026/2020, que atualiza o arcabouço legal do saneamento básico, ocorrerá uma mudança significativa na relação regulatória entre a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e o setor de saneamento. Isso se dará pelo fato de que a ANA assumirá a responsabilidade de estabelecer normas de referência, as quais serão consideradas pelos órgãos reguladores de saneamento em âmbito subnacional (municipais, intermunicipais, distrital e estaduais) em suas atividades regulatórias.

Uma outra alteração trazida pela nova legislação de saneamento é que a ANA também será responsável por estabelecer normas de referência relacionadas ao manejo de resíduos sólidos e à drenagem de águas pluviais em áreas urbanas. Tais atividades integram o escopo do saneamento básico, juntamente com o abastecimento de água, a coleta e o tratamento de esgoto, considerando que a água é um recurso único.

Além disso, assim como já realiza no setor de recursos hídricos, a ANA assumirá a responsabilidade de promover cursos e seminários para capacitar os envolvidos na regulação do setor de saneamento nos níveis municipal, intermunicipal, distrital e estadual. Adicionalmente, a ANA terá a atribuição de mediar e arbitrar conflitos entre o poder concedente, os prestadores de serviços de saneamento e as agências reguladoras, quando solicitada.

Assim, o plano deve ser um instrumento de integração com outros planos setoriais já existentes, como o Plano Diretor Municipal, a Lei de Uso e Ocupação do Solo e os Planos de Segurança da Água, visando aprimorar a operacionalização e o planejamento das ações no âmbito do saneamento básico.

Visto isso, a aprovação da Lei nº 11.445/2007, o setor de saneamento passou a ter um marco legal e contar com novas perspectivas de investimento por parte do Governo Federal,

baseado em princípios da eficiência e sustentabilidade econômica, controle social, segurança, qualidade e regularidade, buscando fundamentalmente a universalização dos serviços, de modo a desenvolver nos municípios o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

4. FASES E CONTEÚDO DO PMSR

A concepção do Plano Municipal de Saneamento Rural (PMSR) é realizada a partir da elaboração de diversas Fases e um Relatório Final do Plano de Saneamento Básico contendo os Produtos, sendo que cada um deles possui um foco e um objetivo distinto, configurando diferentes formas de importância, e são dependentes entre si, de maneira que um necessite do outro como base de dados e informações.

O presente documento corresponde ao Plano de Trabalho dos serviços mediante contrato nº 78/2023, firmado entre a Prefeitura do Município de Corumbataí - SP e a Empia - Empresa de Projetos Industriais e Ambientais Ltda.

De acordo com as recomendações da metodologia de referência para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico do Ministério das Cidades para a elaboração do PMSB de Corumbataí - SP, este PMSR deve conter:

4.1 Produto 1: Formação do Grupo Técnico de Acompanhamento e Plano de Trabalho

Nesta fase, é necessário formar o Grupo Técnico de Acompanhamento (GTA), composto por uma variedade de profissionais, tais como funcionários de órgãos públicos municipais (como a Prefeitura e Autarquias), representantes da comunidade local (especificamente da área rural em questão) e técnicos da empresa contratada. Para o GTA, devem ser convidados profissionais que trabalham na área de Saneamento de instituições públicas e privadas, como Universidades Regionais (UNICAMP e UNESP), Associações Técnicas (ABES-SP, ABAS), CETESB, EMBRAPA, Câmaras Técnicas dos Comitês PCJ (de Saneamento, de Educação, de Planejamento, de Meio Ambiente, entre outros), Ministério Público local ou regional, Associações e Sindicatos Rurais, CDRS (Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável) e outras organizações relevantes. Este GTA terá como objetivo discutir as informações a serem coletadas, assim como o planejamento das ações a serem propostas pela empresa.

Para a elaboração do projeto são responsáveis o Comitê Executivo na qual é formado por equipe multidisciplinar da empresa contratada e técnicos dos órgãos municipais pertinentes a execução adequada do PMSR. Esses técnicos são responsáveis por discutir as soluções a

serem desenvolvidas e tomar decisões sobre escolhas alternativas e respectivos custos, bem como acompanhar o andamento dos trabalhos. Esses profissionais também terão a tarefa de garantir que as ações planejadas para atingir os objetivos traçados neste estudo ocorram dentro do horizonte de projeto, ou seja, os próximos 20 anos.

Além da composição dos Comitês, nessa etapa é elaborado o Produto 1 – Plano de trabalho, sendo este produto, o qual tem como objetivo detalhar e apresentar as atividades que serão desenvolvidas durante a elaboração do PMSR de Corumbataí. Esse produto visa apresentar a:

- a. Estrutura e composição da equipe: coordenador, responsáveis pelas áreas de desenvolvimento do projeto, equipes técnica e de apoio;
- b. Cronograma de atividades contendo todas as atividades, seu conteúdo e duração, as fases de trabalho e as suas interligações, eventos importantes e as datas de entrega dos relatórios e/ou produtos (Anexo I);
- c. Serviços de apoio que deverão ser conter os modelos de formulários de pesquisa para a coleta de dados nas instituições, nas visitas de campo e na prefeitura (Anexo II).
- d. Relatório de atividades mensal contendo os produtos intermediários e/ou finais com o intuito de relatar o andamento das atividades e apresentar o que está sendo desenvolvidos.

Serão descritas as atividades a serem realizadas em cada etapa do Plano Municipal de Saneamento Rural (PMSR) de Corumbataí adiante. Logo após, serão apresentados o cronograma (Anexo I) e o modelo de questionário a ser utilizado na coleta de dados (Anexo II). É relevante salientar que o cronograma conterá datas aproximadas e que fatores externos podem provocar alterações, as quais serão debatidas juntamente com o comitê do PMSR. Além disso, o formulário destinado à coleta de dados no município seguirá o mesmo padrão especificado no Termo de Referência (TR) do Edital nº 29/2023, relacionado ao Pregão Eletrônico, devido à sua melhor adequação e à inclusão das informações essenciais para o eficaz e eficiente desenvolvimento do PMSR.

Por fim, serão apresentados no Anexo III as Anotações de Responsabilidade Técnica (ART's) da equipe envolvida na elaboração do PMSR de Corumbataí – SP.

4.2 Produto 2: Plano de Mobilização de Comunicação junto à Comunidade Rural

No produto 2 terá a definição da participação social como instrumento de eficácia da gestão pública e do aperfeiçoamento contínuo das políticas e serviços públicos. Adicionalmente, o Plano de Mobilização Social (PMS), Produto 2, definirá os objetivos, metas e escopo da mobilização, além de cronogramas e principais atividades a serem desenvolvidas. Resumidamente, segundo o TR do Edital nº 29/2023, o PMS deverá conter:

- a. Formatação de mecanismos de divulgação e comunicação para disseminar as informações referentes ao processo de elaboração do PMSR e da necessidade de cooperação da população com a coleta de dados. Exemplos: informativos ou boletins impressos, cartilhas, páginas para a internet, carros de som, vídeos explicativos e programas de rádio dentre outros meios de divulgação e comunicação;
- b. Estabelecimento de canais para recebimento de críticas e sugestões sobre aspectos referentes ao processo de elaboração e/ou conteúdo do PMSR e definição de procedimentos que garantam a avaliação e resposta aos solicitantes.
- c. Concepção de eventos abertos à comunidade local como, por exemplo, debates, seminários e audiências públicas que promovam a discussão e participação popular;
- d. Forma de acompanhamento e participação dos Conselhos da Cidade, Saúde, Meio Ambiente, Educação e Desenvolvimento Rural Sustentável, e dos Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.
- e. Verificação, junto à comunidade rural e Prefeitura Municipal, da disponibilidade de locais apropriados para a realização dos eventos a serem programados;
- f. Plano para disponibilização, à população, de questionário com perguntas relacionadas às quatro frentes de trabalho: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais na área rural, para entender as carências em cada área do saneamento na área rural e direcionar as ações voltadas para a solução desses problemas.

É fundamental que todos os métodos de divulgação e engajamento estejam alinhados com a realidade específica de cada comunidade, levando em consideração os aspectos sociais e

culturais do público-alvo e priorizando a inclusão e a efetiva participação da população de acordo com suas características individuais.

Essa fase será crucial para incentivar a comunidade rural a se envolver na criação do Plano, possibilitando a contribuição dos moradores na coleta de informações essenciais para a elaboração do diagnóstico. A descrição detalhada da mobilização social será apresentada no produto subsequente.

4.3 Produto 3: Levantamento de Dados (Primário e Secundário) e Estimativa Populacional da Zona Rural do Município

No Produto 3 – Levantamento de Dados e Estimativa Populacional da Zona Rural do município de Corumbataí, o qual apresentará o diagnóstico da situação da socioeconômica, ambiental e cultural do município, através de dados obtidos em campo e sites oficiais de saneamento básico, por exemplo: programas das Secretarias Estaduais de Saneamento, de Agricultura, da Saúde, da CDRS, dos Comitês de Bacias (Planos de Bacia) e outros órgãos afins à temática do saneamento e desenvolvimento rural (IBGE, INCRA, ITESP, CAR - Cadastro Ambiental Rural, LUPA - Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo e Cadastros de Poços).

Para isso, serão apresentados dados detalhados do município nos quesitos ambientais, culturais, sociais e econômicos, como por exemplo: Perfil demográfico; Dados socioeconômicos; Dados da saúde pública; Dados da educação; Aspectos físicos, geográficos, geomorfológicos e hidrografia do município; e Uso e ocupação do solo.

O diagnóstico técnico-participativo apresentará um levantamento de informações gerais sobre o município, os quais irá conter a caracterização geral do Município; a situação físico-territorial, socioeconômica e cultural e a situação institucional. O Diagnóstico dos Serviços Públicos de Saneamento Rural do município englobará a zona rural e irá tomar por base as informações bibliográficas, as inspeções de campo, os dados secundários coletados nos órgãos públicos que trabalham com o assunto e os dados primários coletados junto a localidades inseridas na área de estudo, objetivando subsidiar e fornecer informações adequadas para a elaboração dos projetos técnicos setoriais de saneamento básico.

Ademais, o diagnóstico também contemplará os setores que têm inter-relação com o saneamento básico, identificando a situação do desenvolvimento urbano e habitação, e analisando, quando existentes, dados e informações subsidiárias e os objetivos e ações estruturantes do Plano Diretor com reflexo nas demandas e necessidades relativas ao saneamento básico.

Acrescenta-se no conteúdo do diagnóstico a situação ambiental e de recursos hídricos, incluindo, quando disponível, informações e análise dos dados ambientais e de recursos hídricos e suas interações com os aspectos socioeconômicos, a partir de informações existentes ou dos Planos de Bacia Hidrográfica, quando formulados.

Outro setor importantíssimo quando se trata de saneamento básico, será o levantamento da situação da saúde, com foco nas enfermidades provocadas pela ineficiência das vertentes do saneamento.

4.4 Produto 4: Diagnóstico da Situação Atual do Saneamento Rural

No Produto 4 – Diagnóstico da Situação Atual do Saneamento Rural do município de Corumbataí, apresentará o diagnóstico da situação do saneamento básico da zona rural do município, devendo ser coletados os dados com as visitas técnicas in loco, dados da prefeitura e sites oficiais do Governo e União que são relacionados ao saneamento. Os assuntos principais que devem ser abordados nessa etapa, segundo o TR do Edital, são:

- a. Identificar os sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, disposição de resíduos e drenagem existentes;
- b. Identificar e localizar possíveis áreas para a melhoria dos sistemas implantados;
- c. Identificar mananciais (represas, poços, adutoras etc.) nas proximidades da comunidade pesquisada, com possibilidade de atender a demanda da população, com localização georreferenciada, quando possível;
- d. Obter informações sobre a gestão dos serviços de saneamento (operação, manutenção, gestão financeira, subsídios etc.);
- e. Pesquisa de opinião com duas pessoas referenciais na comunidade;
- f. Realizar registro fotográfico;

Deverão ser descritos detalhadamente todos os sistemas referentes as quatro vertentes do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos) nessa etapa do PMSR, a fim de identificar as principais deficiências de cada um e considerar as abundâncias presentes nos aglomerados para auxiliar no desenvolvimento sustentável do município.

4.5 Produto 5: Prognóstico e Alternativas para Soluções de Melhorias

Essa fase envolve a formulação de estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o Plano Municipal de Saneamento Rural, incluindo a criação ou adequação

da estrutura municipal para o planejamento, a prestação de serviço, a regulação, a fiscalização e o controle social, ou ainda, a assistência técnica e, quando for o caso, a promoção da gestão associada, via convênio de cooperação ou consórcio intermunicipal, para o desempenho de uma ou mais destas funções.

Ademais, essa fase é composta também pela construção de cenários alternativos de demandas por serviços que permitam orientar o processo de planejamento do saneamento básico, identificando-se as soluções que compatibilizem o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental, a prestação dos serviços e a equidade social nos municípios.

Outra linha bastante importante desta fase é a compatibilização das carências de saneamento básico com as ações dos planos. Esta atividade consiste em analisar as disponibilidades e demandas futuras de serviços públicos de saneamento básico no município, identificando as alternativas de intervenção e de mitigação dos déficits e deficiências na prestação dos serviços, de forma a se estabelecerem os cenários alternativos.

4.6 Produto 6: Programas, Projetos e Ações no Horizonte de 20 anos para a Zona Rural do Município de Corumbataí

Essa fase consiste na formulação dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento e definição iniciais das ações para emergência e contingência.

O Programa de Ações, desenvolvido nessa fase, deverá ser o instrumento de ligação entre as demandas de serviços e ações existentes na administração municipal e os planos já existentes e correlacionados ao saneamento básico municipal. Todos os projetos e estudos existentes para minimizar os problemas de saneamento básico do município deverão ser identificados, compilados e avaliados segundo a sua pertinência e aderência aos objetivos e princípios dos planos municipais já na fase de Diagnóstico.

Nessa fase é desenvolvido horizontes de projetos para cada programa e ação implantada na fase anterior, distribuindo-as em 4 possibilidades temporais:

- I. Imediatos ou emergenciais: até 3 anos;
- II. Curto prazo: 4 a 8 anos;
- III. Médio prazo: 9 a 12 anos;
- IV. Longo prazo: 13 a 20 anos.

Essas alternativas deverão ser discutidas e pactuadas a partir de reuniões, seminários, conferências nas comunidades, levando em consideração critérios definidos previamente. As conclusões obtidas permitirão hierarquizar as medidas para o alcance do cenário de referência de acordo com os anseios da população e análise custo-efetividade ou custo-benefício (TR,2023).

Deverão ser buscadas, por meio do destaque dos pontos positivos e negativos de cada solução, tais como, custos de implantação, facilidade de operação, consumos de energia elétrica e produtos químicos, e a construção de um cenário de referência de soluções possíveis a serem utilizadas, incluindo o aporte institucional que garanta a perenidade das situações desejadas (TR, 2023).

O plano de execução incluirá a estimativa de custos e as principais fontes de recursos que poderão ser utilizadas para a execução dos programas, projetos e ações que serão definidos, bem como os responsáveis por sua execução. Para isso, será esquematizado em um modelo de planilha.

4.7 Produto 7: Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática da Eficácia e Efetividade das Ações do PMSR

Essa fase irá definir os sistemas e procedimentos para o monitoramento e a avaliação dos objetivos e metas dos planos perante a qualidade, a regularidade, a frequência dos serviços, os indicadores técnicos, operacionais e financeiros da prestação dos serviços e a qualidade de vida.

O acompanhamento da implantação do Plano Municipal de Saneamento Rural é possível por meio da observação de dados e informações que traduzam, de maneira resumida, a evolução e a melhoria das condições de vida da população. Uma das metodologias utilizadas para descrever essa situação é a construção de indicadores, capazes de monitorar o desempenho da implantação do PMSR.

Assim, é também objetivo do Produto 7 criar indicadores para o monitoramento e avaliação sistemática das ações programadas. O acompanhamento desses indicadores possibilita que o município evite passar por prejuízos irreparáveis quanto ao meio ambiente e a população, quando observados os seus sistemas de saneamento básico, enquadrando as quatro vertentes.

Os indicadores são valores utilizados para medir e descrever um evento ou fenômeno de forma simplificada, podendo ser derivados de dados primários, secundários ou outros

indicadores, classificando-se como analíticos (constituídos de uma única variável) ou sintéticos (constituídos por uma composição de variáveis).

O acompanhamento dos indicadores deve ser realizado através da participação de diversos atores públicos e privados, conjuntamente à participação popular através da formação do Conselho Municipal de Saneamento Rural, realização de reuniões e encontros setoriais, e divulgação de informações na rede mundial de computadores (internet).

Nesta fase também serão instituídos os mecanismos de representação da sociedade para o acompanhamento, monitoramento e avaliação dos planos, formada por representantes, autoridades e/ou técnicos, das instituições do Poder Público Municipal e das representações da sociedade em fóruns tais como o Conselho da Cidade, Conselho Municipal de Meio Ambiente e Saneamento – caso exista, de Saúde, o Conselho Gestor do Fundo Local de Habitação de Interesse Social e o Comitê de Bacia Hidrográfica, caso existam, e de representantes de organizações da Sociedade Civil, entidades do movimento social, entidades sindicais, profissionais, grupos ambientalistas, entidades de Defesa do Consumidor e outras.

4.8 Produto 8: Audiências

Neste Produto, será relatado por meio de fotos e atas a descrição das audiências iniciais e finais, com o propósito de documentar o envolvimento da comunidade durante a criação do PMRS.

4.9 Produto 9: Relatório Final

O Relatório Final se trata da elaboração de dois diferentes tipos de documentos: o Resumo Executivo e o Relatório Integral. Todos estes documentos deverão ser revistos a cada quatro anos, ou antecipadamente, mediante alguma necessidade de alteração do diagnóstico, do prognóstico incluindo as ações, programas e projetos, ou ainda, alteração e atualização de valores do Plano de Investimentos.

O Resumo Executivo refere-se às informações resumidas e consolidadas de todas as etapas e produtos desenvolvidos, facilitando a execução das ações pelos tomadores de decisão. Para isso, nele são dispostas diversas informações de suma importância como: a análise SWOT; os objetivos e metas (para maximizar as forças e oportunidades, e minimizar ou erradicar as fraquezas e ameaças dos quatro eixos do saneamento básico); os programas, projetos e ações para a universalização do saneamento básico; e os custos e as responsabilidades para a execução de cada uma das ações previstas.

O Relatório Integral contempla todos os produtos elaborados, como forma de integrar o Estado e o município, na promoção do saneamento nas áreas urbana e rural do município. Este documento retrata a situação atual do município, nos aspectos socioeconômicos, uso e ocupação do solo e infraestrutura das quatro vertentes do saneamento (água, esgoto, drenagem pluvial e resíduos sólidos), para a ampliação ou implantação de programas e projetos no horizonte de planejamento, 20 anos, compatível com a execução do PMSR rural.

Ao final dos trabalhos, a Empia agendará reunião com a equipe técnica da prefeitura, responsável pelo acompanhamento e monitoramento do PMSR, com vistas à apresentação geral da minuta de lei.

O PMSR rural depois de elaborado, aprovado e sancionado em lei municipal deve ser implantado pelo órgão do município responsável pela execução da política municipal de saneamento básico e revisado a cada quatro anos.

5. RELATÓRIOS

Conforme detalhado anteriormente, o PMSR contará com 9 (nove) produtos, contidos em um único volume e dividido em tomos, consolidando as atividades executadas em cada etapa da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Rural.

O plano contemplará os seguintes Produtos:

Produto 1 – Plano de Trabalho;

Produto 2 - Plano de Mobilização Social;

Produto 3 – Levantamento de Dados (Primário e Secundário) e Estimativa Populacional da Zona Rural do Município;

Produto 4 - Diagnóstico da Situação Atual do Saneamento Rural;

Produto 5 - Prognóstico e Alternativas para Soluções de Melhorias;

Produto 6 - Programas, Projetos e Ações no Horizonte de 20 anos para a Zona Rural do Município de Corumbataí;

Produto 7 - Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática da Eficácia e Efetividade das Ações do PMSR;

Produto 8 – Realização de Audiências Públicas / Consulta Pública /Conferência.

Produto 9 – Elaboração e Versão Final do PMSR de Corumbataí – SP.

6. ESPECIFICAÇÕES DAS VISITAS *IN LOCO* / AUDIÊNCIAS / CONFERÊNCIAS E CONSULTAS PÚBLICAS

Para toda a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Rural do município de Corumbataí é necessário o contato com a Prefeitura, com o intuito de cada parte auxiliar na execução eficaz e eficiente do plano. Principalmente nas etapas que consiste na elaboração dos Produtos 3 e 4 (Levantamento de dados e Diagnóstico Técnico) é imprescindível a realização de um levantamento de dados contendo informações sobre sua localização e uma investigação no que se refere ao sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, gerenciamento de resíduos sólidos e sistema de drenagem urbana do município.

Por isso, para as visitas *in loco* irá ao menos um engenheiro da equipe para os levantamentos de campo. O deslocamento será realizado de forma automotiva ou por ônibus e a acomodação destes será realizada em hotéis ou aluguel temporário de residência (*airbnb*). Para o deslocamento será utilizado um carro alugado no próprio município através de empresas locadoras de veículos.

Para a realização das fases, é necessária comunicação entre os gestores municipais e a equipe responsável pela execução do plano de trabalho. Deste modo, serão realizadas quantas reuniões forem convenientes on-line. Nessas reuniões que serão mantidas conforme serão discutidos os problemas surgidos no desenvolvimento dos trabalhos.

Nestas reuniões, serão expostas situações específicas sobre o desenvolvimento dos serviços no que diz respeito aos temas previstos, inclusive acerca das propostas sobre alternativas envolvidas no prosseguimento dos trabalhos, bem como suas orientações.

Os Gestores Municipais serão responsáveis por dar orientações necessárias para o desenvolvimento normal dos serviços no que se refere às matérias contidas na agenda da reunião. Tangente a esse processo de comunicação, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente terá acesso ao relatório de acompanhamento e desenvolvimento do período e da conclusão de cada etapa, a fim de aprovar cada produto.

Durante a elaboração do PMSR de Corumbataí - SP deverão ser considerados aspectos de extrema importância como detalhes metodológicos sobre: etapas, fases e metodologia, o qual sugere-se consultar as publicações: Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento e Política e Plano Municipal de Saneamento Ambiental: Experiências e Recomendações do Ministério das Cidades e da FUNASA. Estes detalhes englobam: abranger toda a área do município: localidades urbanas e rurais, adensadas e dispersas; revisão a cada 4 anos; planejamento para cada 20 anos; e planejamento integrado para cada eixo do saneamento.

Destacando o item ‘revisão a cada 4 anos’, deve-se considerar que durante o período de 20 anos considerado no PMSR, o Plano deverá continuar a passar por revisões quadrienais, em consonância com os planos plurianuais, através de audiências públicas com controle social para verificar o andamento das atividades previstas e a necessidade de adição ou remoção de iniciativas, conforme o desenvolvimento do município e a universalização dos serviços.

Ressalta-se que, deve ser considerada a publicação do produto final do PMSR por meios digitais abertos como o sistema de informações, site da prefeitura e redes sociais, bem como a apresentação geral na Conferência Municipal, através de reunião pública a ser realizada na Câmara Municipal, ou por mídia digital na espécie de *live* interativa.

7. CRONOGRAMA

Para a elaboração completa do Plano Municipal de Saneamento Rural de Corumbataí, dividiu-se em um período de 12 (doze) meses, como estipulado em edital. As visitas técnicas, oficinas, consultas e audiências públicas serão realizadas conjuntamente no mês proposto, bem como a elaboração por parte da equipe para o município de Corumbataí - SP. No Anexo I, estão dispostos os períodos relativos à elaboração de cada um dos Produtos que compõem o Plano Municipal de Saneamento Rural.

A metodologia a ser utilizada na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Rural será semelhante à proposta pelo Projeto Básico do Edital nº 35/2023 e pelo Manual de Elaboração do PMSR da Funasa. Devem estar contidos os produtos indicados pela metodologia de referência, com detalhamento adequado e obtenção de melhores desempenhos.

Ressalta-se que as reuniões, seminários e oficinas poderão ser realizados de forma on-line através de plataformas como o Google Meet ou Zoom e as Audiências e Conferências de forma presencial com visita da equipe técnica responsável nas zonas rurais do município.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Política Pública de Saneamento Básico deve ser executada de forma integrada de acordo com seus quatro componentes, pois sendo o saneamento um direito social, fundamental à manutenção da vida, saúde, cidade e um meio ambiente equilibrado, direitos estes que devem ser aproveitados mediante controle social e total clareza.

O diagnóstico técnico-participativo leva a comunidade a verificar sobre suas necessidades e recursos disponíveis, levando a promover ações que, de fato, tragam um desenvolvimento sustentável no âmbito do saneamento básico municipal. Todos os registros



como material fotográfico, relatórios, propagandas e atas dos eventos participativos realizados deverão estar contidos no PMSR.

Estima-se que, ao executar este planejamento a comunidade alcance novos valores e note os riscos devido à ausência de saneamento, diante de práticas incompatíveis com a realidade, formando novos hábitos, atitudes e competências direcionadas à conservação do meio ambiente e melhorias da saúde pública. Além disso, é esperado que, após a conclusão e execução dos programas, projetos e ações sugeridos no PMSR, a população possua acesso a todos os serviços de saneamento básico, podendo desfrutar de uma melhor qualidade de vida, em conjunto com a preservação e a conservação ambiental.

9. REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº 10.203 (2020). **Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico:** promulgada em 22 de janeiro de 2020.

BRASIL. Decreto nº 7.217 (2010). **Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências:** promulgada em 21 de junho de 2010.

BRASIL. Decreto nº 7.404 (2010). **Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências:** promulgada em 21 de junho de 2010.

BRASIL. Lei nº 11.445 (2007). **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências:** promulgada em 5 de janeiro de 2007.

BRASIL. Lei nº 12.305 (2010). **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências:** promulgada em 2 de agosto de 2010.

BRASIL. Lei nº 14.026 (2020). **Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de**

fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados: promulgada em 15 de julho de 2020.

BRASIL. Resolução Recomendada Conselho das Cidades nº 75 (2009). **Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico:** promulgada em 02 de julho de 2009.

FUNASA. **Planos Municipais de Saneamento Básico.** 2016. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2016/09/PMSR.pdf>. Acesso em: 05 de outubro de 2023.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Guia para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico.** Brasília, 2011. Disponível em: https://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Guia_WEB.pdf. Acesso em: 29 de março de 2024.

TR. Termo de Referência do Edital nº 35/2023. **Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Rural de Corumbataí-SP.** Corumbataí, São Paulo, 2023.



Anexo I - CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS NO PMSR DE CORUMBATAÍ - SP.

Descrição das atividades	A realizar (bimestres)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Plano de Trabalho e Formação do Grupo de Trabalho												
Plano de Mobilização e Comunicação junto a Comunidade Rural												
Levantamento de Dados (Secundário e Primário) e Estimativa Populacional da Zona Rural do Município												
Diagnóstico da Situação do Saneamento Rural												
Prognóstico e alternativas para soluções de melhorias												
Elaboração de Programas, Projetos e Ações no Horizonte de 20 anos para a Zona Rural do Município												
Elaboração de Mecanismos e procedimentos para a Avaliação Sistemática da Eficiência, Eficácia e Efetividade das Ações do Plano de Saneamento Rural do Município												
Realização de Audiências Públicas/ Consulta Pública/ Conferência												
Elaboração Final do Plano de Saneamento Rural Municipal												

Fonte: Empia,2025.



Anexo II - MODELO DE QUESTIONÁRIO A SER APLICADO PARA A POPULAÇÃO (adaptado)

1- DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DOS MORADORES

Nº de moradores no imóvel: _____

Tempo de moradia: _____ anos

2- SITUAÇÃO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Qual o tipo de fonte de obtenção de água?

☐ Rede Pública de abastecimento

☐ Represa/riacho

☐ Poço raso

☐ Caminhão pipa

☐ Poço profundo

☐ Reservatório de água de chuva

☐ Nascente ou mina

☐ Outro tipo de fonte de obtenção de água

Qual? _____

Finalidade do uso:

☐ beber ☐ banho ☐ cozinhar ☐ limpeza ☐ criação de animais

☐ piscina ☐ irrigação de hortas ☐ Irrigação de jardins

SE FOR POR POÇOS:

O poço está afastado à distância segura (pelo menos 15 ms) de possíveis fontes de Contaminação (pastagens, locais de criação de animais, fossas, hortas e plantações)?

☐ Sim ☐ Não

O poço está localizado num nível superior ao da fossa?

☐ Sim ☐ Não

Foi revestido internamente com tijolos (parede de alvenaria) ou por meio de anéis de concreto (tipo manilhas= zimbras)?

☐ Sim ☐ Não

O local ao redor do poço sofre alagamento quando chove?

☐ Sim ☐ Não

Possui a proteção ao redor da abertura, parede de tijolos ou concreto acima do nível do solo cerca de 50 a 70 cm para evitar escoamento de água de chuva para dentro do poço?



☐ Sim ☐ Não

É protegido por tampa (de concreto, metálica ou plástico)?

☐ Sim ☐ Não

A tampa está íntegra e veda totalmente a abertura do poço?

☐ Sim ☐ Não

Está em boas condições, sem necessidade de reparos?

☐ Sim ☐ Não

O poço é de uso exclusivo da moradia?

☐ Sim ☐ Não

É feito algum tipo de tratamento para desinfecção da água dentro do poço?

☐ Sim. Cite qual: _____ ☐ Não

SE FOR POR MINAS OU NASCENTES:

Na nascente foi construída caixa de alvenaria com tampa para protegê-la?

☐ Sim ☐ Não

A vegetação próxima da nascente está preservada?

☐ Sim ☐ Não

O local ao redor da nascente ou mina sofre alagamento quando chove?

☐ Sim ☐ Não

Está em boas condições, sem necessidade de reparos?

☐ Sim ☐ Não ☐ NA

SE FOR POR REPRESA OU RIACHOS



Nome da represa/riacho _____

SE FOR POR CAMINHÃO PIPA:

Nome da empresa _____

ARMAZENAMENTO DA ÁGUA

Existe armazenamento da água no imóvel?

☐ Sim ☐ Não

Se, sim é feito em:

☐ caixa d'água ☐ balde ou bombonas ☐ outros. Quais _____

A água é devidamente armazenada em caixa d'água com tampa?

☐ Sim ☐ Não

O reservatório é elevado e ligado a encanamento e torneiras?

☐ Sim ☐ Não

Usa tonéis, latões ou galões para armazenar a água?

☐ Sim ☐ Não

Tonéis, latões ou galões são vedados com tampas?

☐ Sim ☐ Não

É necessário usar recipientes (jarras, canecas, etc) para recolher a água dos reservatórios baixos?

☐ Sim ☐ Não

Costumam mergulhar as mãos nos reservatórios para recolher a água?

☐ Sim ☐ Não



As mãos são lavadas antes desse procedimento (recolher a água com jarras)?

☐ Sim ☐ Não

TRATAMENTO E QUALIDADE DA ÁGUA

Vocês costumam ter problemas com a qualidade da água que utilizam em sua casa?

☐ Sim ☐ Não

Já percebeu alguma alteração na cor, odor, sabor ou na transparência da água?

☐ Sim ☐ Não

Já recebeu orientação de como fazer o tratamento da água que consome?

☐ Sim ☐ Não

A água para consumo doméstico é devidamente tratada com cloro ou fervida?

☐ Sim Se sim, cite como: _____ ☐ Não

A água é tratada no reservatório?

☐ Sim ☐ Não

Apenas a água para beber é tratada com cloro ou fervida?

☐ Sim ☐ Não

Já foi realizada análise da água?

☐ Sim ☐ Não

ESGOTOS SANITÁRIOS

Para onde vai o esgoto do seu imóvel?

☐ encanado para o rio ☐ fossa rudimentar ☐ fossa séptica ☐ biodigestor ☐ corre a céu aberto

☐ outro: Qual _____



Se for fossa, a limpeza da fossa é feita periodicamente?

☐ Sim ☐ Não

Na sua rua, você sente cheiro de esgoto?

☐ Sim ☐ Não

Quando chove, sua rua fica alagada?

☐ Sim ☐ Não

RESÍDUOS SÓLIDOS

O que é feito com o lixo produzido em sua casa?

☐ coletado ☐ queimado ☐ jogado no rio/córrego ☐ enterrado ☐ levado para caçamba
☐ outro: Qual? _____.

Há coleta de lixo?

☐ Sim ☐ Não

Usa lixeira para armazenamento do lixo?

☐ Sim ☐ Não

Costuma queimar o lixo?

☐ Sim ☐ Não

Você sabe o que é coleta seletiva?

☐ Sim ☐ Não

Faz a coleta seletiva?

☐ Sim ☐ Não

DRENAGEM PLUVIAL



Existem alagamentos próximo ao seu imóvel?

☐ Sim ☐ Não

Se sim, qual é a frequência?

☐ 1 vez por ano ☐ 2 vezes por ano ☐ Outros: Quantas?_____.

Existe sistema de aproveitamento de água pluvial para as atividades rurais?

☐ Sim ☐ Não

Existe algum sistema de manejo das águas pluviais?

☐ Sim ☐ Não

As estradas rurais abaixo descritas são consideradas conservadas?

1. Estradas Municipais: ☐ Sim ☐ Não
2. Estradas de Servidão ☐ Sim ☐ Não
3. Estradas Particulares ☐ Sim ☐ Não

As pontes e travessias são consideradas conservadas? Existem pontes e travessias que apresentam problemas na área rural?

**Quem é responsável por realizar a manutenção/conservação das estradas rurais/pontes?
E qual o custo para isso?**

Existem erosões próximos ao seu imóvel?

☐ Sim ☐ Não

PLANTAÇÃO

Na propriedade tem horta ou outro tipo de plantação?

☐ Sim ☐ Não

Qual a distância aproximada das plantações (para fins comerciais) à fonte de água mais próxima?



Costuma usar insumosagrícolas (adubos e defensivos) nas hortas e plantações?

☐ Sim ☐ Não

QUEIXAS DE SAÚDE

Alguém na sua família apresentou alguma doença ou algum tipo de problema que possa estar relacionado com a água, com o lixo, com o esgoto ou com as chuvas?

☐ Sim ☐ Não

Quais?

() Esquistossomose (Barriga d'água)	() Hepatite
() Dengue	() Malária
() Leptospirose	() Febre Amarela
() Disenteria (Diarréia)	() Chagas

Algun dos moradores já teve diarreia?

☐ Sim ☐ Não

Se sim, isso ocorre com frequência?

☐ Sim ☐ Não

Procurou a UBS para atendimento?

☐ Sim ☐ Não

SUGESTÃO OU RECLAMAÇÃO

O(a) senhor(a) tem alguma sugestão ou reclamação a fazer, relacionado aos assuntos: água, esgoto, lixo e água de chuva?

☐ Sim (escreva abaixo nas observações adicionais) ☐ Não

OBSERVAÇÕES: _____.

PRODUTO 02 - PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

10. APRESENTAÇÃO

Considerando que a Constituição Federal de 1988 preconiza a participação da sociedade como um dos pontos relevantes na construção das políticas públicas, e que o saneamento básico é um direito do cidadão e dever do poder público, é que acreditamos que a parceria entre poder público e a sociedade civil deve ser incentivada e efetivada, para se buscar medidas efetivas que ajudem no desenvolvimento do ser humano, principalmente dos segmentos que estão em situação de exclusão social.

A construção do Plano de Mobilização Social ocorre na fase inicial do processo do Plano Municipal de Saneamento Rural (PMSR), em que são planejados todos os procedimentos, estratégias, mecanismos e metodologias que serão aplicados ao longo de todo o período de desenvolvimento do PMSR, visando garantir a efetiva participação social.

O direito à participação da sociedade nos processos de formulação, planejamento, execução e fiscalização de políticas públicas está cada vez mais frequente e consolidado atualmente, não divergindo da Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece como princípio basilar a participação popular em todo o processo de elaboração, revisão e implementação do PMSB, que será o plano norteador para o desenvolvimento do PMSR.

A Lei Federal nº 11.445/2007 também atribui ao município o estabelecimento de ferramentas de controle social definido em seu art. 3º, inciso IV, como “um conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico”, objetivando gerar um plano coerente e adequado com a realidade local e capaz de promover a melhoria da qualidade de vida da população e da prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

A participação da sociedade nesse processo é de extrema importância, já que o PMSR deve ser elaborado com horizonte de 20 (vinte) anos, avaliado anualmente e revisado a cada 4 (quatro) anos. O PMSR fundamenta os objetivos do município atendendo às necessidades das atuais e futuras gerações no que diz respeito aos serviços, à infraestrutura e às instalações operacionais de Saneamento Básico.

Embora fortalecida, institucionalizada e requerida como condicionante ao andamento de inúmeros projetos, a participação social está longe de ser um processo espontâneo, no sentido



de bastar a intenção do poder público e a disponibilidade de uma metodologia para que o processo ocorra.

Sem o interesse (conscientização/mobilização) e capacitação dos protagonistas principais (a sociedade) para participar das decisões do poder público, a iniciativa está fadada ao status de cumprimento de disposições legais, como por exemplo, a realização de consultas previstas em legislação específica e/ou disposições contratuais.

É preciso considerar que o interesse da comunidade em se mobilizar para participar de um processo está intrinsecamente relacionado ao seu interesse pelo tema sobre o qual é chamada a participar. Tal interesse costuma ser maior ou menor dependendo das interferências do saneamento básico diretamente em seu cotidiano. Tradicionalmente tais interesses estão subjacentes aos impactos favoráveis e desfavoráveis de uma determinada ação no cotidiano de um cidadão.

Dessa forma, este produto 2, denominado Plano de Mobilização Social, parte integrante do edital de licitação do município de Corumbataí /SP para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Rural (PMSR), retrata sobre todos os procedimentos, estratégias, mecanismos e metodologias que serão aplicados ao longo de todo o período de elaboração do PMSR, visando garantir a efetiva participação social.

11. INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde ao produto 2 – Plano de Mobilização Social – para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Rural de Corumbataí /SP, firmado no contrato N° 078/2023 realizado entre a Prefeitura Municipal de Corumbataí /SP e a empresa Empia – Empresa de Projetos Industriais e Ambientais Ltda.

12. JUSTIFICATIVA

Aprovada em janeiro de 2007, a Lei Federal nº 11.445 estabelece diretrizes nacionais para o setor de saneamento no Brasil. Nesta Lei, o conceito de saneamento básico (ou ambiental) foi ampliado para abranger não apenas o abastecimento de água potável e o esgotamento sanitário, mas também a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos e a drenagem de águas pluviais urbanas.



Com a aprovação da lei federal nº 11.445/2007, o setor de saneamento passou a ter um marco legal e contar com novas perspectivas de investimento por parte do Governo Federal, baseado em princípios da eficiência e sustentabilidade econômica, controle social, segurança, qualidade e regularidade, buscando fundamentalmente a universalização dos serviços.

A elaboração e revisão do PMSR é uma forma de fortalecer o mecanismo de planejamento das ações de saneamento, com a participação popular, atendendo aos princípios da política nacional de saneamento básico, objetivando melhorar a salubridade ambiental, proteger o meio ambiente e promover a saúde pública, com vistas ao desenvolvimento sustentável do município.

A partir destas atribuições, regulamentadas em lei, surge à necessidade de se elaborar um Plano de Mobilização Social – PMS. Esse Plano tem como finalidade estabelecer as ações de mobilização social, onde serão definidos os objetivos, metas e escopo da mobilização, além de cronogramas e principais atividades a serem desenvolvidas no aspecto da comunicação junto à sociedade.

12.1 Princípios Norteadores

A mobilização social consiste em um processo permanente de promoção do envolvimento de pessoas por meio do fornecimento de informações e constituição de espaços de participação e diálogo relacionados ao que se pretende promover, que, neste caso, é a elaboração do PMSR.

A mobilização social é utilizada como estratégia de apoio e estímulo à participação na gestão e no controle do território, resultando no comprometimento dos atores envolvidos, ou seja, quem participa possui melhores condições de contribuir e reivindicar em favor do município. Deve basear-se em um constante fluxo de comunicação entre os grupos sociais, em uma rede de apoio e colaboração que estimula a adoção de parcerias e fortalece os laços de confiança.

O Plano de Mobilização Social é o documento técnico-gerencial que detalha todo o processo de planejamento das ações que serão realizadas no município definindo seus objetivos, metas e escopo da mobilização, além do cronograma e das principais atividades desenvolvidas durante a elaboração do plano envolvendo a participação representativa dos segmentos sociais, interessados em partilhar um planejamento de futuro coletivo na área do saneamento básico.

13. PROPÓSITOS DA MOBILIZAÇÃO

13.1 Objetivo Geral

Promover e garantir a participação da população rural na elaboração Plano Municipal de Saneamento Rural – PMSR, estabelecendo estratégias de inclusão da sociedade, entidades e instituições sociais na discussão e elaboração do referido Plano.

13.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver ações para a sensibilização da sociedade quanto à relevância do Plano Municipal de Saneamento Rural e da necessidade da sua participação no processo de elaboração.
- Divulgar o processo, as formas e canais de participação e informar os objetivos e desafios do PMSR;
- Estimular todos os segmentos sociais a participarem do processo de planejamento dos serviços de saneamento básico;
- Envolver a população na discussão das potencialidades e na problemática da salubridade e saneamento ambiental e suas implicações;
- Mobilizar todos os setores rurais no município de Corumbataí /SP, para discussão e decisão sobre as melhores ações que devem contemplar o Plano de Saneamento Rural;
- Assegurar a participação de todos os segmentos representativos da sociedade, com o objetivo de elaborar o PMSR a partir das reais necessidades do município, identificando de forma efetiva os atores sociais.

14. PLANO DE AÇÃO

Desenvolver um trabalho de articulação, no sentido de identificar as demandas necessárias do município na questão do saneamento básico e, em seguida sistematizar as necessidades, hierarquizando as prioridades e os recursos que possibilitem as efetividades do plano.

Em suma:

- Identificar as organizações sociais dos diversos segmentos atuantes no município;
- Contatar instituições;
- Identificar e avaliar o sistema de comunicação local e sua capacidade de difusão das informações e mobilização sobre o Plano;

- Disponibilizar as informações necessárias à participação da sociedade nos processos decisórios do PMSR;
- Ampliar a discussão sobre aspectos relacionados ao saneamento básico;
- Promover a interação e o comprometimento da comunidade no processo de elaboração do Plano;
- Coletar subsídios para a elaboração do PMSR;
- Listar as prioridades de atendimento aos serviços de saneamento básico, apontadas;
- Verificar se as informações fornecidas pelos líderes comunitários coincidem com os anseios da população da área de abrangência;
- Obter o parecer da população interessada diretamente na elaboração do Plano, garantindo que suas opiniões e necessidades estejam contempladas no PMSR;
- Estabelecer parcerias para mobilização da sociedade com escolas, empresas públicas, autarquias, secretarias, organizações comunitárias e religiosas, etc.;

A Lei Federal n.º 11.445/2007 leva a assegurar que o planejamento seja, de fato, um instrumento de gestão pública que, em conjunto com a regulação, fiscalização e controle social, venha a proporcionar, de maneira articulada, as demais políticas públicas, levando aos serviços de saneamento uma maior universalização, integralidade, transparência, sustentabilidade e eficiência.

A ação adotada será a partir de um evento inicial de mobilização social que será divulgada por convites digitais; carro de som, convites impressos e faixas. No dia da audiência há a possibilidade de aplicação de questionários online e questionários impressos em áreas rurais sem acesso à internet, bem como divulgação dos trabalhos, debates e coleta de dados sobre a atual realidade do município.

No evento a comunidade será estimulada a identificar questões que tenham prioridade no cenário atual do município, em relação ao saneamento básico. Tal evento será apresentado na forma de audiência e questionários.

15. UNIVERSO DO PLANO

O presente Plano de Mobilização Social abrange a população total rural residente do município de Corumbataí - SP. Conforme dados divulgados no último Censo Demográfico, realizado em 2022 pelo IBGE, Corumbataí - SP possuía 4.195 habitantes. A seguir são

detalhadas informações acerca da população e do local em que se desenvolverão as ações do Plano de Mobilização Social (PMS).

15.1 Público-alvo

O público-alvo é composto por todos os munícipes que tenha interesse em agregar e auxiliar na elaboração do PMSR de Corumbataí. Para atender com excelência aos anseios da população utilizam-se diversas ferramentas disponíveis, como carro de som, convites impressos e digitais. A rede, nesse contexto, é compreendida como qualquer forma de relacionamento da entidade com seu público, abrangendo tanto interações digitais quanto presenciais (PENSKEY, 2019).

15.2 Área de Abrangência

O Termo de Referência (TR), parte integrante do edital de licitação do município de Corumbataí - SP para a elaboração do PMSR, orienta que o Plano de Mobilização Social (PMS) deverá prever os meios necessários para a realização de eventos setoriais de mobilização social, garantindo que tais eventos alcancem as diferentes regiões administrativas, distritos afastados, povoados e assentamentos rurais.

Para que o plano traga resultados com maior eficácia, deve ser seguida a divisão do município em Setores de Mobilização (SM), já que cada região terá suas particularidades e pontos de melhorias em saneamento básico, de acordo com seus problemas pontuais.

Por isso, o território municipal foi organizado em SM, que são áreas de abrangência para receberem o evento participativo, distribuídos pelo território do município para promover a efetiva presença da comunidade. A Tabela 1 apresenta a divisão dos setores de mobilização do município de Corumbataí.

Tabela 1 - Divisão dos setores de mobilização do município de CORUMBATAÍ /SP.

Setor	Abrangência
1	Fazenda Roncador
2	Fazenda Santo Urbano
3	Fazenda Serra Azul
4	Bairro Jacutinga
5	Bairro Itapé
6	Loteamento Nosso Recanto
7	Bairro Canhoni
8	Fazenda Taiti
9	Bairro Santa Elza
10	Loteamento de Chácaras

Fonte: Prefeitura de Corumbataí, 2024.

15.3 Formas de Participação da Sociedade

As atividades de mobilização social se iniciam após a formação dos Grupos de Trabalho (Comitês de Coordenação e Execução) e realização do Plano de Trabalho, garantindo a participação da sociedade e promovendo o controle social na elaboração do PMSR.

Serão adotadas duas formas para a participação da sociedade, sendo elas a direta e indireta. São estas duas formas:

- Direta: audiência inicial em que a população se sinta à vontade para expressar suas opiniões individuais ou coletivas, através de conferência municipal. Estas ações podem ser realizadas por meio de *live* interativa devidamente estruturada ao ambiente virtual e de forma presencial.
- Indireta: pesquisa na zona rural e em grupos de interesse, tal como associações e grupos religiosos, sendo aplicados questionários por meio de sugestões, de forma presencial na zona rural (distritos e comunidades), através do apoio da secretaria de educação e vigilância sanitária municipal que atua nessas localidades, ou questionários ambientados na forma virtual (online), divulgados nas redes sociais e site da prefeitura.

16. FASE INICIAL DA MOBILIZAÇÃO SOCIAL

16.1 Comitês de Coordenação e Execução

Para iniciar a elaboração do Plano, conforme foi estabelecido pelo Termo de Referência (TR), parte integrante do edital de licitação do município de Corumbataí /SP, foi necessária a constituição dos Comitês de Coordenação e Executivo.

Desta forma, segundo o TR, o **Comitê de Coordenação** é a instância consultiva e deliberativa, responsável pela coordenação, condução e acompanhamento da elaboração do Plano, constituída por representantes das instituições públicas e civis relacionadas ao saneamento básico, bem como por representantes dos Conselhos Municipais, da Câmara dos Vereadores e outros.

As atribuições do **Comitê de Coordenação** são: coordenar, discutir, avaliar e aprovar o trabalho produzido pelo Comitê Executivo; e criticar, sugerir alternativas, buscando promover a integração das ações de saneamento sob os aspectos da viabilidade técnica, operacional, financeira e ambiental, devendo reunir-se com frequência definida de acordo com a necessidade.

O **Comitê Executivo** é a instância responsável pela operacionalização do processo de elaboração do Plano. Esse comitê possui composição multidisciplinar e inclui técnicos dos órgãos e entidades municipais e dos prestadores de serviço da área de saneamento básico e de áreas afins ao tema.

As atribuições do **Comitê Executivo** são: executar as atividades previstas nas etapas de elaboração do plano, apreciando e validando cada produto a ser entregue, submetendo-os à avaliação do comitê de coordenação; e observar os prazos indicados no cronograma de execução.

17. METODOLOGIA E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

Devido à natureza do trabalho, que envolve o contato direto com comunidades e grupos organizados, toda metodologia a ser seguida buscará ser mediada pelo respeito à cultura local, pela delicadeza no trato social e percepção das subjetividades e interpretações sociais.

Em virtude destes processos norteadores, a metodologia será flexível o bastante para contemplar esses aspectos em cada contexto encontrado. Assim sendo, pretende-se desenvolver o trabalho partindo-se dos seguintes procedimentos: inicialmente estabelecer contato com os representantes do município e de suas comunidades, a fim de aprofundar o entendimento das questões e demandas mais relevantes. A partir dessas definições conjuntas, serão estabelecidos níveis de atuação diferenciados de acordo com os interesses de cada setor de mobilização.

As atividades desenvolvidas durante a elaboração do PMSR serão pautadas na troca de informações, tendo como foco a mobilização social e organização comunitária, sob a perspectiva de que essas ações possam contribuir para uma mudança efetiva nas condições de vida dessa população, no que tange às questões relacionadas ao saneamento básico.

Nos itens subsequentes serão descritas as atividades previstas.

17.1 Audiência inicial

A audiência inicial será desenvolvida atividades a partir da inserção da equipe técnica na comunidade, onde vai se estabelecer espaços de apresentação e diálogo acerca do processo de construção participativa, um dos principais pilares construtivos do presente documento.

Essa audiência envolve toda a sociedade (população em geral), e os comitês de coordenação e execução. Elas serão realizadas para atender os setores de mobilização definidos, tendo como etapas do trabalho:

- Realizar o levantamento e nivelamento de informações, e apresentação do escopo inicial e necessidades da elaboração do PMSR;

- Apresentar à população a importância e a necessidade do PMSR, e realizar o levantamento e apresentação das percepções sociais apresentadas no questionário respondido pela população, como forma de compor as informações do diagnóstico técnico participativo do PMSR;
- Apresentar os programas, projetos e ações no que se refere o prognóstico do saneamento básico do município, e a priorização de problemas e desafios a serem enfrentados e solucionados no âmbito da elaboração do PMSR.

Resumidamente, estes eventos possuem a finalidade de expor informações sobre o saneamento básico municipal e a elaboração do PMSR, além de ser um evento para a obtenção de novas informações a respeito do saneamento.

A audiência inicial está prevista conforme exposto na tabela a seguir:

Tabela 2 - Detalhamento das audiências municipais de CORUMBATAÍ /SP.

Conferência	Fase
1ª	Realizar o levantamento e nivelamento de informações, e apresentação do escopo inicial e necessidades da elaboração do PMSR, e apresentar à população a importância e a necessidade do PMSR rural, e realizar o levantamento como forma de compor as informações do diagnóstico técnico participativo do PMSR (Durante a etapa de elaboração do Produto Diagnóstico Técnico Participativo)

18. Sistematização dos resultados obtidos

A sistematização de dados coletados através da audiência pública inicial e os questionários (Anexo I) aplicados é um processo essencial para garantir uma análise aprofundada e estruturada das informações. Esse processo pode ser dividido em cinco etapas principais: coleta e organização dos dados, codificação, análise quantitativa e qualitativa, integração dos dados, e relatório e apresentação dos resultados.

O primeiro passo é a coleta e organização dos dados. Durante a audiência pública, será anotado as críticas, sugestões e insatisfações dos munícipes detalhadamente, identificando os palestrantes e suas respectivas contribuições. No caso dos questionários, esse será disponibilizado na versão impressa e *on-line*, e serão digitalizadas as respostas e importado as informações para um *software* de planilha (Excel).

A segunda etapa envolve a codificação dos dados. Para isso deverão ser categorizados os dados coletados nas quatro vertentes do saneamento: abastecimento de água, esgotamento

sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Posteriormente, procede-se com a análise quantitativa e qualitativa dos dados. Para os dados quantitativos dos questionários, utilizam-se ferramentas de análise estatística para examinar as respostas, identificando frequências, médias, medianas e outros indicadores estatísticos relevantes. Já a análise qualitativa, que consiste na grande maioria das informações coletadas, consiste em examinar os dados codificados para identificar padrões, temas emergentes e insights qualitativos, que são essenciais para compreender as nuances das informações coletadas.

A integração dos dados constitui a quarta etapa. Nesse momento, será realizado uma comparação e correlação dos resultados das audiências públicas com os dados dos questionários, verificando consistências e discrepâncias entre as duas fontes. Além disso, a criação de mapas temáticos ou matrizes mostrará a relação entre diferentes categorias e temas identificados podendo proporcionar uma visão mais clara e integrada dos dados.

Por fim, no Produto 4 – Diagnóstico da Situação atual do Saneamento Rural serão apresentados os resultados dos questionários e audiência pública inicial. Assim, é possível sistematizar de maneira eficaz os dados coletados, proporcionando uma análise detalhada e uma apresentação clara e estruturada dos resultados. Esse processo garante que as informações coletadas sejam utilizadas de forma produtiva, contribuindo para a tomada de decisões e o desenvolvimento de políticas e ações informadas.

18.1 Priorização dos problemas

Entender quais são os dificultadores de uma ação para o atingimento de uma meta é o primeiro passo para que seja possível determinar a prioridade de intervenção. Os complicadores podem ser influenciados por diversos fatores, como sociais, econômicos, culturais, políticos, ambientais e técnicos e, por isso, todos os aspectos deverão ser considerados para que se obtenha as prioridades dos problemas.

- Fator Econômico: importante saber os custos para solucionar ou minimizar um problema, e se o custo é válido em relação ao benefício obtido, sendo realizada uma análise de custo-benefício para cada opção;

- Fator Social: verificar se as soluções propostas para o problema irão atingir toda a comunidade ou, ao menos, os membros afetados pelo mesmo problema, reflexionando até onde estas soluções estimulam igualdade e justiça social;
- Fator político: é importante salientar se haverá apoio da comunidade e autoridades locais diante do trabalho e sua continuidade, baseado nos anseios do bem-estar dos membros da comunidade;
- Fator ambiental: Deve-se saber se os investimentos trarão uma melhor proteção para os recursos naturais que estão sendo impactados ou ameaçados de alguma forma.

18.2 Audiência Pública

Atividade que têm por finalidade oficializar a entrega do produto final do Plano Municipal de Saneamento Rural.

A audiência pública será unificada e presencial, preferencialmente a ser realizada na Câmara de Vereadores, de forma a abranger todos os setores de mobilização. Na oportunidade, a Empia fará a apresentação do relatório final do PMSR com o resumo das atividades desenvolvidas ao longo do processo de elaboração do PMSR.

A audiência pública está prevista para ocorrer após a conclusão e aprovação do Produto Relatório Final do PMSR, anterior à data do término do contrato.

Audiência	Fase
2ª	Apresentar os programas, projetos e ações no que se referem ao prognóstico do saneamento básico rural do município, e a priorização de problemas e desafios a serem enfrentados e solucionados no âmbito da elaboração do PMSR. (Após a finalização da elaboração do Relatório Final)

18.3 Disseminação das Informações

É de fundamental importância a utilização dos meios de comunicação disponíveis, dando ênfase para a “educomunicação” como ferramenta de sensibilização e organização da comunidade, com a finalidade de contar com sua participação na concepção do plano de intervenção e direcionamento dos trabalhos que estão em andamento ou que ainda serão colocados em prática, além de que este método de “educomunicação” terá papel preponderante na disseminação das informações do PMSR.

Para tanto, dá-se como proposta a veiculação de propagandas e informações no site oficial e redes sociais da prefeitura, e uso de carro de som na zona rural, de forma a orientar à população de sua responsabilidade em participar dos eventos referentes ao PMSR para que consigam, com

o passar do tempo, manter as condições de salubridade ambiental na comunidade, operando como agente direto.

Esta parte deverá ser garantida na conferência e audiência pública, que será presencial, com a participação de membros da comunidade, informando previamente data, local e horário, em que poderá participar toda a população.

Os encontros públicos têm como finalidade a apresentação dos objetivos, da metodologia adotada e dos resultados esperados na elaboração do plano, com um horizonte de projeto de 20 anos, utilizando uma linguagem acessível a toda a população. Essas apresentações permitem que os envolvidos compreendam o escopo do PMSR e discutam os resultados que os residentes desejam ver no futuro. Dessa forma, os munícipes podem reivindicar melhorias e acompanhar a elaboração do plano de maneira eficaz

O relatório final dos trabalhos deverá estar à disposição em forma impressa com direito à consulta da comunidade, disponível na prefeitura, e na forma digital no site oficial da prefeitura.

18.4 Procedimentos metodológicos

Todos os eventos aqui mencionados serão realizados tendo como orientação os seguintes procedimentos:

- Apresentação da equipe;
- Destacar o papel da sociedade na construção do PMSR;
- Apresentar os resultados esperados e obtidos.

O tempo de duração dos eventos será de, aproximadamente, 90 minutos, sendo 45 minutos de explanação e 45 minutos para a dinâmica participativa (podendo ser ampliado o tempo de participação conforme o interesse dos participantes) para críticas, sugestões e questionamentos.

19. INSTRUMENTOS DE DIVULGAÇÃO

Tendo como premissa a participação da sociedade e a oportunidade de discussão criada aos cidadãos de Corumbataí para que eles possam discutir aspectos relacionados ao saneamento básico, estão previstos no processo de elaboração do PMSR, o uso dos instrumentos de comunicação social. Esses instrumentos têm a finalidade de divulgar e mobilizar a população, em diferentes segmentos, para uma participação eficiente e eficaz na elaboração do PMSR.

A seguir, são detalhadas informações acerca das etapas previstas para o desenvolvimento da atividade de Comunicação Social: Planejamento da Comunicação Social e Produção de Material Informativo.

19.1 Planejamento da Comunicação Social

No processo de mobilização social, mais do que sensibilizar as pessoas para a importância de planejar e elaborar o saneamento básico municipal, é preciso mostrar que todos podem e devem contribuir na elaboração do PMSR.

Para a convocação das pessoas deve-se em primeiro momento planejar as atividades de comunicação social de forma a evitar o risco de um efeito contrário. De modo geral, a tendência dos indivíduos é de se afastar quando não conseguem compreender sua função e os propósitos da ação. Para tanto é necessário estabelecer reuniões on-line de planejamento entre a equipe responsável pelo PMSR para delinear e responder as diversas questões que irão surgir.

19.2 Produção de Material Informativo

Após a fase de planejamento da comunicação, incluindo o levantamento dos veículos de comunicação, público-alvo e conteúdo a serem trabalhados, é iniciada a etapa de produção de material informativo. Em termos de projeto gráfico e linha editorial, deverá ser dada a preferência pela produção de materiais com textos sintéticos e mais objetivos que ajudam na compreensão do conteúdo, tais como os questionários.

A seguir são apresentados os instrumentos básicos que poderão ser utilizados nas atividades de comunicação social no município de Corumbataí /SP.

19.2.1 Faixas

Instrumento impresso afixado de forma que seja visível em locais públicos, tendo como função principal divulgar informações sobre os eventos do PMSR. As faixas do PMSR, serão temporais, com data, horário e local dos eventos comunitários, com linguagem clara e objetiva.

Dessa forma, poderão ser produzidas faixas para a audiência inicial e final, alocadas na porta dos locais que recepcionarão os eventos. Elas poderão ser confeccionadas em tecido, ou em outro material, de acordo com as gráficas disponíveis no município.

19.2.2 Convites digitais

Os convites digitais são instrumentos de comunicação digital, tendo como objetivo a divulgação em mídias, grupos digitais e e-mails. Será produzido um convite virtual de cada evento, contendo dados sobre data, horário e local, e resumo do que será discutido e apresentado.



É também um instrumento de comunicação, tendo como objetivo a divulgação em locais mais remotos, tais como os povoados e assentamentos. A equipe da Empia fará a arte e a prefeitura deverá divulgá-los à Câmara de Vereadores, Autoridades Competentes e à Secretaria Municipal de Educação, para que esta encaminhe para as escolas. Os convites digitais poderão ser disponibilizados às comunidades religiosas, secretarias de educação para grupos de professores e diretores, assim como pode ser veiculado nas mídias para convocar a sociedade e as autoridades locais.

19.2.3 Divulgação nos Veículos de Comunicação

As duas reuniões realizadas no processo de elaboração do PMSR deverão ter ampla divulgação por meio de carro de som e mídias (divulgando os eventos comunitários). O carro de som, caso disponível no município, percorrerá toda a zona rural, informando a população sobre a audiência pública inicial e final. Por fim, o áudio de divulgação também poderá ser utilizado pela prefeitura para divulgação nas rádios locais.

19.3 EVENTOS

Para que sejam atendidos os objetivos do Plano de Comunicação e Mobilização Social, será apresentada a seguinte sequência de eventos previstos, apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 - detalhamento das atividades e datas previstas do pmsr de corumbataí - sp.

PLANEJAMENTO DO PROCESSO			
Atividades	Produtos a serem entregues	Público, Agentes envolvidos	Datas previstas
Indicação por parte do município sobre os membros do Comitês	Decreto de formação dos Comitês Produto 1 - Plano de Trabalho	Sociedade Civil, entidades públicas municipais, parceiros e Empia Engenharia	10/04/2024 (Portaria Nº 8.368/202) 30/04/2024
1º Seminário para escolha de delegados, e capacitação dos comitês	Produto 2 - Plano de Comunicação e Mobilização Social	Sociedade Civil, entidades públicas municipais, parceiros, Empia Engenharia, delegados eleitos por setor de mobilização	Seminário: 27/05/2024 Produto 2: 16/05/2024
LEVANTAMENTO DE DADOS E DIAGNÓSTICO TÉCNICO			
Atividades	Produtos a serem entregues	Público, Agentes envolvidos	Datas previstas
1º Conferência Pública técnico participativo com levantamento das percepções sociais comunitárias	Ata da 1º Conferência Pública	Sociedade Civil, entidades públicas municipais, Empia Engenharia, comitês, delegados eleitos por setor de mobilização	Entre: 19/08/2024 e 22/08/2024
Realização de diagnóstico técnico participativo com levantamento das informações gerais	Produto 3 – Levantamento de dados; Produto 4 - Relatório Diagnóstico Técnico Participativo	Empia Engenharia, técnicos da prefeitura, concessionárias de saneamento e delegados eleitos	Levantamento: 30/07/2024 Diagnóstico: 15/09/2024



sobre o município e o saneamento			
PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS			
Atividades	Produtos a serem entregues	Públicos envolvidos	Datas previstas
2ª Seminário para definição de objetivos e metas de curto, médio e longo prazo	Relatório do 2ª Seminário Produto 5 – Prognóstico	Empia Engenharia, Delegados e Comitês	18/09/2024
3º Seminário sobre programas, projetos e ações	Relatório do 4º Seminário Produto 6 – Programa, Projetos e Ações	Empia Engenharia, Delegados e Comitês	01/11/2024
4ª Seminário para apresentação e discussão do Mecanismos de Avaliação	Relatório da 4ª Oficina Produto 5 – Mecanismos de Avaliação	Empia Engenharia, Delegados e Comitês	10/01/2025

Quadro 1 – CONT. detalhamento das atividades e datas previstas do pmsr de corumbataí – sp.

CONSULTA PÚBLICA			
Atividades	Produtos a serem entregues	Públicos envolvidos	Datas previstas
Audiência Pública Final para apresentação do PMSB	Relatório da Audiência Pública	Sociedade Civil, entidades públicas municipais, Empia Engenharia, comitês, delegados eleitos	20/02/2025
APROVAÇÃO DO PMSB			
Atividades	Produtos a serem entregues	Públicos envolvidos	Datas previstas
Elaboração da minuta do projeto de lei do PMSB e Relatório Final	Produto 7 - Minuta do Projeto de Lei do PMSB Relatório Final	Empia Engenharia e Comitês	27/02/2025

As audiências iniciais e finais ocorrerão nos setores de mobilização previamente mencionados. As datas das audiências iniciais estão apresentadas na tabela abaixo, e os locais serão determinados em conjunto com o comitê.

Quadro 2 - horários e locais preliminares das audiências iniciais do pmsr de corumbataí.

Distrito/Setor	Data	Horário	Local
Fazenda Taiti	19/08	17:30	Residencial da Dora
Bairro Santa Elza	19/08	17:30	Chácara Santa Elza
Fazenda Roncador	20/08	09:00	Sede
Loteamento Nosso Recanto	20/08	18:00	Bar da Zana
Loteamento de Chácaras	20/08	17:30	Chácara Recanto Sonho Meu
Bairro Jacutinga	21/08	18:30	Pesqueiro Jacutinga
Bairro Itapé	21/08	17:00	Estação Itapé
Fazenda Serra Azul	22/08	17:30	Escritório da Empresa
Bairro Canhoni	22/08	18:00	Chácara Marilene



20. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Disponível em: < <https://www.seade.gov.br/abrangencia/municipios/>> Acesso em 10/04/2024.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/Corumbataí/panorama>> Acesso em 10/04/2024.

PENSKY, Bruna Carolina; CONSULTORA, Ludmila Marques. PLANO DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO COMITÉ CUBATÃO CACHOEIRA JOINVILLE–CCJ. 2019.

Prefeitura Municipal de Corumbataí. Disponível em: < <http://www.corumbatai.sp.gov.br/>> Acesso em 16/04/2024.



PRODUTO 03 - LEVANTAMENTO DE DADOS (PRIMÁRIO E SECUNDÁRIO) E ESTIMATIVA POPULACIONAL DA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO

21. INTRODUÇÃO

A necessidade de melhorar a sustentabilidade e a qualidade de vida, aliada às condições insatisfatórias de saúde ambiental e à importância dos recursos naturais para a manutenção da vida, tem levado os municípios a adotarem políticas de saneamento básico adequadas. Essas políticas devem considerar princípios como universalidade, equidade e desenvolvimento sustentável.

A falta de planejamento municipal, que resulta em ações fragmentadas, conduz a um desenvolvimento desequilibrado e ao desperdício de recursos. A ausência de uma análise integrada que concilie aspectos sociais, econômicos e ambientais pode causar sérios problemas ao meio ambiente, como a poluição dos recursos hídricos, impactando diretamente a saúde pública. Em contrapartida, ações adequadas na área de saneamento reduzem os gastos com saúde e proporcionam melhor qualidade de vida.

Em consonância com a preocupação dos diferentes níveis de governo em relação ao saneamento, a Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007), estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento e a política federal do setor. Para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no país, a Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, estabelece o novo marco do saneamento ambiental (BRASIL, 2020). A lei define saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. A prestação desses serviços está condicionada à existência de um Plano de Saneamento Básico, que deve ser periodicamente revisado e abranger tanto a zona urbana quanto a zona rural. É essencial garantir meios adequados para atender a população rural, utilizando soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais específicas.

22. OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do Plano Municipal de Saneamento Rural (PMSR) é promover o saneamento básico na área rural de acordo com os princípios fundamentais estabelecidos na Lei nº 11.445/2007 e na Lei nº 14.026/2020, com ênfase na universalização do acesso aos serviços de saneamento básico.



Para atingir esse objetivo, o plano visa elaborar propostas de soluções técnicas e modelos de gestão específicos para os serviços de saneamento das comunidades isoladas e rurais do município, incluindo habitações unifamiliares, vilas, distritos, povoados, núcleos, lugarejos e aldeias. O planejamento das ações abrange a elaboração de projetos e a implantação de obras de curto, médio e longo prazo.

O plano também busca planejar ações de saneamento que estejam alinhadas com os princípios da política nacional, envolvendo a sociedade no processo de elaboração do plano por meio de uma gestão participativa. Isso visa melhorar a salubridade ambiental, proteger os recursos hídricos, universalizar os serviços, promover o desenvolvimento sustentável e fomentar a saúde pública.

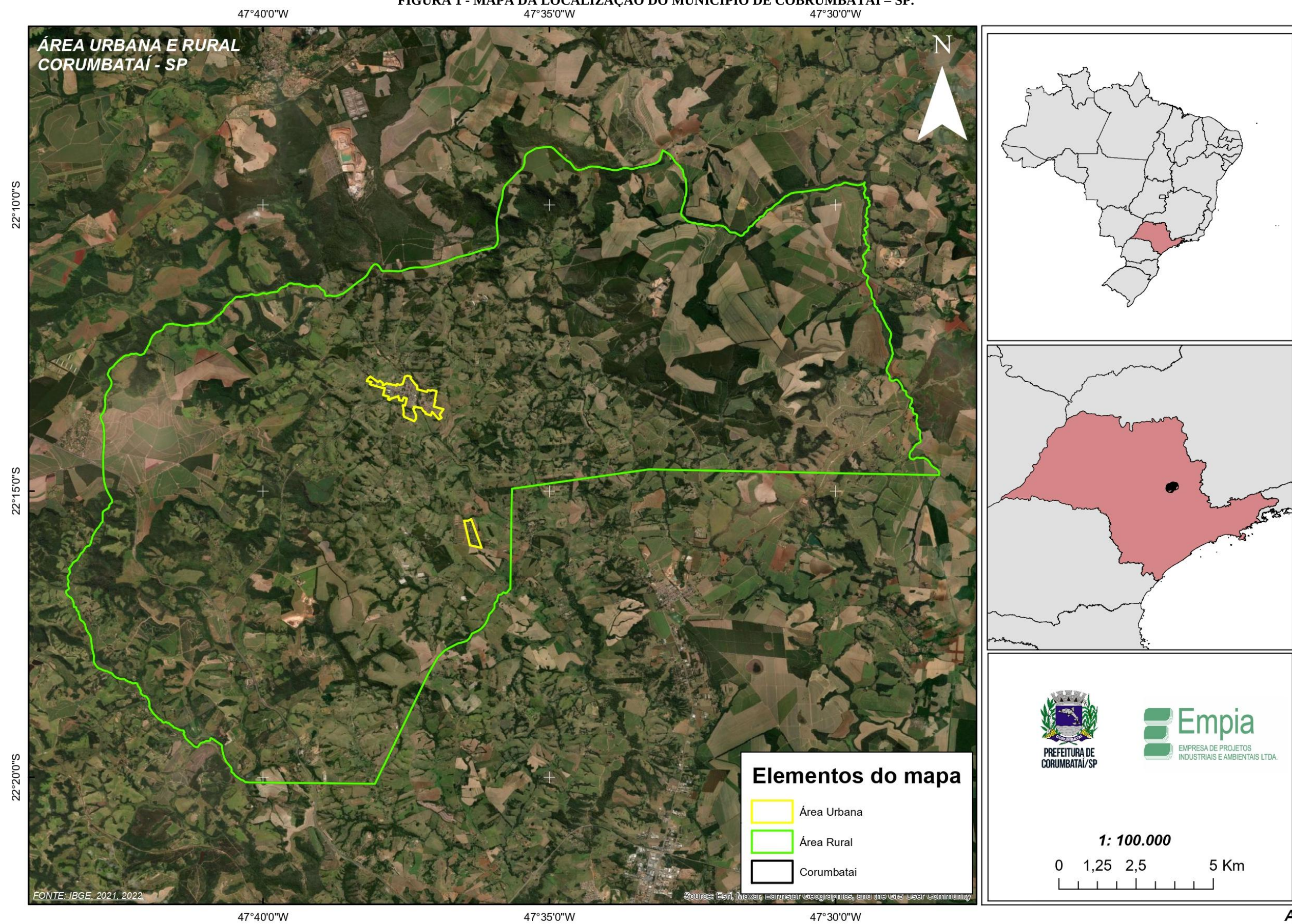
23. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA DO MUNICÍPIO

23.1 Caracterização do município

23.1.1 Localização Geográfica

O município de Corumbataí está situado na região sudeste do Estado de São Paulo, com coordenadas geográficas de latitude 22°13'12" sul e longitude 47°37'33" oeste. Sua extensão territorial abrange 278,622 km² de extensão e está integrado à mesorregião de Piracicaba e à microrregião de Rio Claro. Corumbataí faz fronteira com os municípios de Analândia, Santa Cruz da Conceição, Rio Claro, Leme e Itirapina. O mapa com a localização de Corumbataí – SP é apresentado na FIGURA 1.

FIGURA 1 - MAPA DA LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE COBRUMBATAÍ – SP.



Fonte: Empia, 2024.

As distâncias de Corumbataí em relação aos centros urbanos importantes da região estão relacionadas na TABELA 3.

TABELA 3 – DISTÂNCIA DE CAPITALS IMPORTANTES.

Cidades	Distâncias (km)
São Paulo	201
Brasília	839
Bauru	165
Ribeirão Preto	144

Fonte: Rota Mapas, 2024.

23.1.2 Caracterização da Mesorregião

O estado de São Paulo possui um grande número de microrregiões, que são subdivisões administrativas usadas para fins estatísticos e de planejamento regional. Aqui estão algumas das microrregiões do estado de São Paulo, listadas por mesorregião:

Mesorregião de São Paulo:

- Microrregião de São Paulo.
- Microrregião de Itapecerica da Serra.
- Microrregião de Franco da Rocha.
- Microrregião de Guarulhos.
- Microrregião de Mogi das Cruzes.
- Microrregião de Osasco.
- Microrregião de Santo André.
- Microrregião de São Bernardo do Campo.
- Microrregião de Taboão da Serra.

Mesorregião de Araçatuba:

- Microrregião de Andradina.
- Microrregião de Araçatuba.
- Microrregião de Birigui.
- Microrregião de Lins.
- Microrregião de Penápolis.
- Microrregião de Piacatu.

Mesorregião de Assis:

- Microrregião de Assis.
- Microrregião de Marília.

Mesorregião de Bauru:

- Microrregião de Agudos.
- Microrregião de Bauru.
- Microrregião de Lençóis Paulista.

Mesorregião de Campinas:

- Microrregião de Campinas.
- Microrregião de Amparo.
- Microrregião de Bragança Paulista.
- Microrregião de Mogi Guaçu.
- Microrregião de Indaiatuba.
- Microrregião de Itapira.

Mesorregião de Itapetininga:

- Microrregião de Avaré.
- Microrregião de Itapetininga.
- Microrregião de Itapeva.
- Microrregião de Tatuí.

Mesorregião de Lins:

- Microrregião de Lins.
- Microrregião de Jaú.

Mesorregião de Marília:

- Microrregião de Marília.

Mesorregião de Piracicaba:

- Microrregião de Piracicaba.
- Microrregião de Limeira.
- Microrregião de São Pedro.
- Microrregião de Rio Claro.

Mesorregião de Presidente Prudente:

- Microrregião de Adamantina.

- Microrregião de Dracena.
- Microrregião de Presidente Prudente.
- Microrregião de Presidente Venceslau.

Mesorregião de Registro:

- Microrregião de Registro.

Mesorregião de Ribeirão Preto:

- Microrregião de Batatais.
- Microrregião de Ribeirão Preto.
- Microrregião de São Simão.
- Microrregião de Sertãozinho.

Mesorregião de São José do Rio Preto:

- Microrregião de São José do Rio Preto.
- Microrregião de Catanduva.

Mesorregião de Sorocaba:

- Microrregião de Sorocaba.
- Microrregião de Itapetininga.
- Microrregião de Piedade.

Mesorregião de Vale do Paraíba Paulista:

- Microrregião de Guaratinguetá.
- Microrregião de Taubaté.

Esta lista é apenas uma amostra das microrregiões no estado de São Paulo, pois existem várias outras subdivisões. Cada microrregião pode incluir vários municípios e possui suas próprias características regionais.

23.1.3 Histórico e Formação Administrativa do Município

No desfecho do período da Brasil Colônia, em 1821, o Governador da então Província de São Paulo, Carlos Augusto Oeybhausen, agraciou Francisco da Costa Alves com uma vasta Gleba de Terras nos Sertões do Morro Azul, batizada como Sesmaria do Rio Corumbataí. A origem do Município remonta à chegada da Família dos Costa Alves e sua numerosa comitiva, acompanhados de escravos, no ano de 1826. Em 1844, com a partilha da Sesmaria entre os

filhos de Costa Alves, Domingos José da Costa Alves funda uma nova fazenda no extremo norte da antiga sesmária, denominando-a de "Fazenda São José".

Em 1884, a Companhia Rio Claro de Estradas de Ferro, mais tarde conhecida como Rio Claro Railway, estendeu seus trilhos de Rio Claro até a Cidade de São Carlos do Pinhal (hoje São Carlos), estabelecendo uma estação nas proximidades da sede da Fazenda São José, com o nome de Corumbatahy. Nos anos seguintes, pequenos comerciantes se estabeleceram nas proximidades da estação, dando início ao povoado. No final do século XIX, o restante da Fazenda São José foi vendido pelos herdeiros dos Costa Alves para a Companhia da Pequena Propriedade, que visava comercializar pequenas áreas de terras para lavradores de recursos limitados.

Durante o governo de Jorge Tibiriçá, entre 1904 e 1908, visando fixar imigrantes estrangeiros em solo paulista e aumentar a produção agrícola, coincidindo com os objetivos da Companhia da Pequena Propriedade, o governo estadual e a companhia acordaram a criação de um núcleo colonial nas terras da Fazenda São José do Corumbataí. A continuidade da implantação do Núcleo Colonial viu o Estado adquirir metade da Companhia da Pequena Propriedade e metade da Fazenda São José, iniciando o processo de loteamento e colonização sob o nome de "Núcleo Colonial Dr. Jorge Tibiriçá".

Em 1905, o governo estadual reservou uma área de 20 alqueires na margem direita do Rio Corumbataí, onde estava localizada a estação ferroviária, destinada à futura povoação e a um centro industrial e comercial do núcleo. No mesmo ano, o Engenheiro Tertuliano Gonçalves foi enviado para levantar a planta do núcleo colonial e projetar a futura povoação, resultando em 4 ruas e 5 avenidas. Entre as avenidas 1 e 2, e as ruas 3 e 4, foi reservado espaço para a construção de uma igreja dedicada a São José e seu respectivo pátio.

Em 1908, Corumbataí já contava com um distrito policial, subdelegado e dois praças. Por volta de 1910, o povoado já possuía uma moderna olaria e uma serraria. A conclusão da Igreja Matriz de São José ocorreu em 1912, no terreno reservado por ocasião da criação do núcleo colonial. Em 17 de dezembro de 1919, o povoado de Corumbataí foi elevado à categoria de Distrito de Paz, enquanto o núcleo colonial prosperava. O povoado crescia, novas casas eram construídas, e em 1920 já dispunha de energia elétrica. Em 1923, a Igreja Matriz de São José foi elevada à condição de Paróquia, pertencendo à Diocese de São Carlos. A década de 1920 foi marcada pelo progresso de Corumbataí, que além da eletricidade, contava com clube recreativo e cinema, embora ainda faltasse água encanada domiciliar. No final de 1938, foi inaugurado o sistema de abastecimento de água urbano.

As aspirações de emancipação do município começaram a surgir em 1929, mas somente em 24 de dezembro de 1948, Corumbataí alcançou sua emancipação política por meio da Lei Estadual nº 233/1948. Tal conquista foi fruto do empenho do jovem Deputado Estadual Ulysses Guimarães, enquanto o Dr. Adhemar Pereira de Barros ocupava o cargo de Governador do Estado. As primeiras eleições em Corumbataí ocorreram em 13 de março de 1949, elegendo o prefeito e os vereadores. Entre os imigrantes que se estabeleceram no município, destacam-se aqueles de origem italiana, alemã, polonesa, lituana e russa.

23.1.4 Clima

Corumbataí, localizado no estado de São Paulo, apresenta características climáticas notáveis, com níveis significativos de precipitação ao longo do ano, inclusive durante o período considerado mais árido. De acordo com a classificação climática de Köppen e Geiger, a região é categorizada como Cfa. A temperatura média anual é de 21.3 °C, e a precipitação anual aproxima-se de 1575 mm.

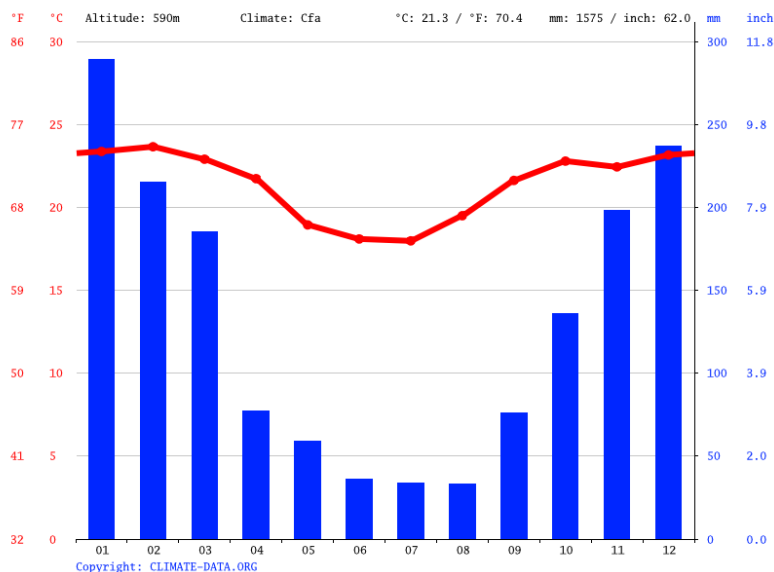
Geograficamente situado no hemisfério sul, Corumbataí experimenta o início do verão no final de janeiro, estendendo-se até dezembro. Esta estação é caracterizada por uma sequência de meses, a saber: dezembro, janeiro, fevereiro e março. O período mais propício para uma visita à região é durante os meses de fevereiro, março, abril, outubro e novembro, quando as condições climáticas são mais favoráveis. Essa janela de tempo oferece uma experiência mais agradável aos visitantes, considerando as características climáticas de Corumbataí.

A diferença na quantidade de precipitação entre os meses de menor e maior pluviosidade é de 256 mm. A oscilação das temperaturas ao longo de um ano é denominada variação de temperatura.

Foi notado que janeiro exibe a umidade relativa mais alta, alcançando 78.95%. Em contraste, agosto apresenta a umidade relativa mais baixa, com uma taxa aproximada de 57.54%. Segundo os dados, janeiro é identificado como o mês com o maior número de dias de chuva (22.87), enquanto julho registrou o mínimo de precipitação durante seu período (3.90).

Na FIGURA 2 se apresenta a temperatura máxima, mínima e precipitação.

FIGURA 2 - GRÁFICO DE TEMPERATURA DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ – SP.



Fonte: Climate-Data, 2022.

A TABELA 4 apresenta a temperatura média, mínima e máxima ao longo do ano. O mês de temperatura mais elevada é fevereiro, durante o qual a temperatura média atinge 23.7 °C. Ao longo do ano julho tem uma temperatura média de 18.0 °C. Durante o ano é a temperatura média mais baixa.

TABELA 4 - VALORES MENSAIS DE TEMPERATURA DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ – SP.

Meses	°C (média)	°C (mínima)	°C (máxima)
Janeiro	23,4	19,8	27,7
Fevereiro	23,7	19,8	28,2
Março	22,9	19,2	27,4
Abril	21,7	17,5	26,6
Maio	18,9	14,4	24,1
Junho	18,1	13,3	23,7
Julho	18	12,8	24
Agosto	19,5	13,7	26,1
Setembro	21,6	16,1	28
Outubro	22,8	17,8	28,5
Novembro	22,4	18,3	27,3
Dezembro	23,2	23,2	27,7

Fonte: Climate-Data, 2024.

23.2 Descrição das localidades visitadas

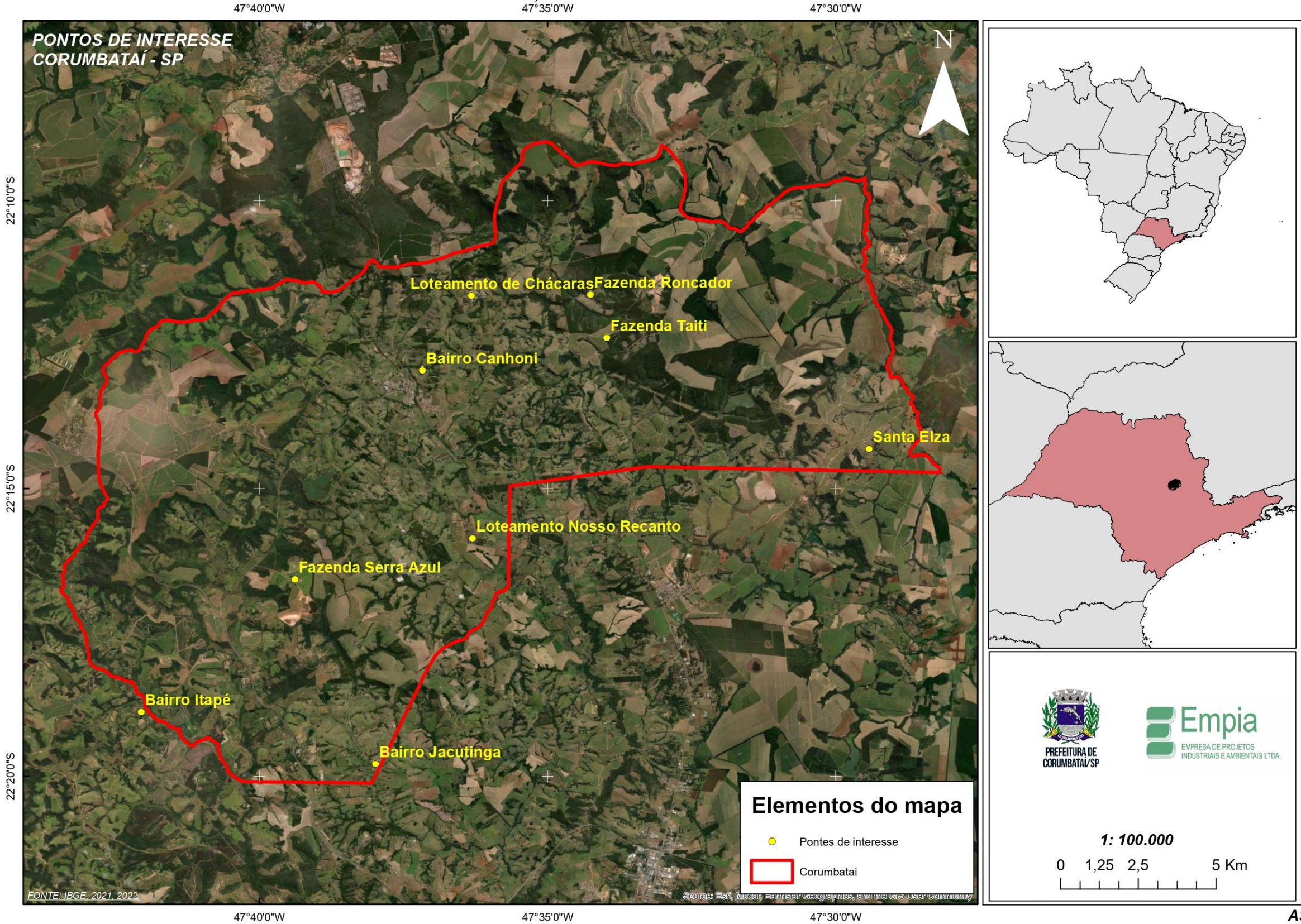
Devido à ausência de dados fornecidos tanto pelo IBGE quanto pela prefeitura local, não foi possível determinar com precisão a quantidade de moradores nas localidades rurais de Corumbataí. A falta dessas informações impossibilitou a realização de uma estimativa confiável de crescimento populacional específica para as áreas rurais do município. No entanto, com base no censo de 2010 do IBGE, a população rural total era de 1.781 habitantes, enquanto uma estimativa realizada pela prefeitura em 2020 indicava uma população de 1.873 moradores.

Embora esses números forneçam uma visão geral, a ausência de uma base de dados atualizada ou levantamentos censitários específicos torna inviável traçar projeções demográficas mais detalhadas ou entender completamente o dinamismo populacional das comunidades rurais, o que dificulta o planejamento adequado de serviços públicos e infraestrutura.

Além disso, a regularidade fundiária dos imóveis na zona rural de Corumbataí não pôde ser certificada. Sem dados concretos sobre a situação legal das propriedades, não foi possível verificar se todas as construções estão devidamente registradas ou se atendem aos padrões urbanísticos e ambientais exigidos pela legislação. A falta de documentação sobre a titularidade e a regularização dos imóveis pode resultar em dificuldades para a implementação de políticas de habitação, saneamento e desenvolvimento local, uma vez que a ausência de registros oficiais compromete o acesso a financiamentos, melhorias e regularizações por parte dos moradores.

Os bairros mencionados a seguir foram previstos no termo de referência. A descrição das peculiaridades de cada um busca oferecer um panorama sobre as localidades rurais do município de Corumbataí – SP, considerando os desafios apontados acima.

FIGURA 3 – LOCALIZAÇÃO DAS LOCALIDADES RURAIS EM CORUMBATAÍ – SP.

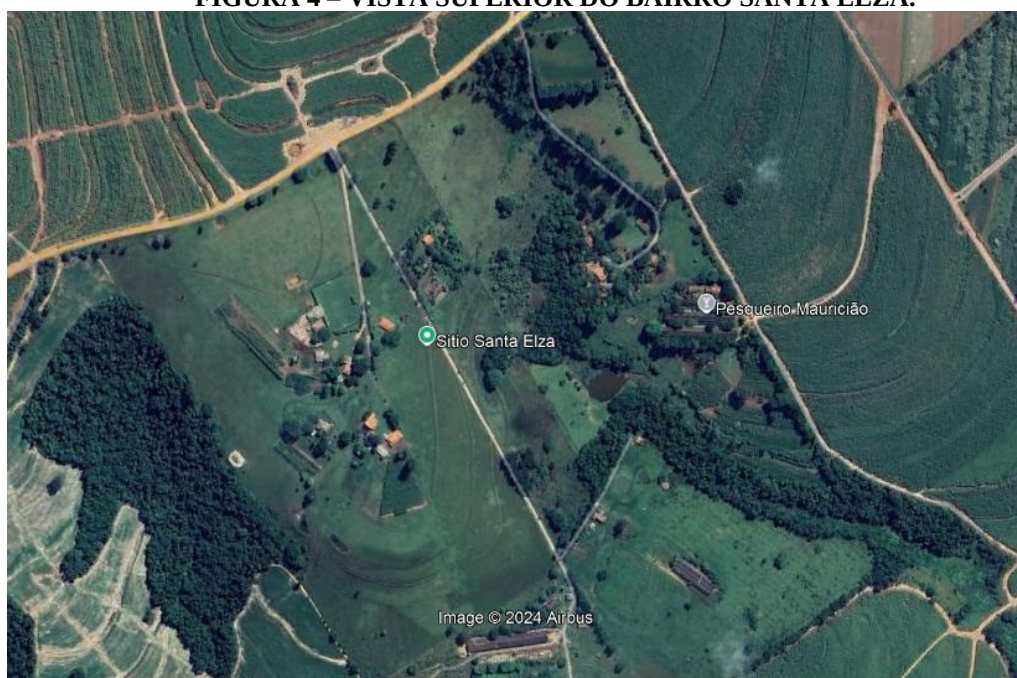


23.2.1 Bairro Santa Elza

O Bairro Santa Elza, situado na zona rural do município de Corumbataí, caracteriza-se por um perfil predominantemente residencial, com imóveis unifamiliares constituídos de casas térreas simples, edificadas com materiais convencionais, como tijolos. O acesso ao bairro se dá por estradas de terra, vias não pavimentadas, em terreno de natureza arenosa, o que pode influenciar na drenagem superficial e na capacidade de infiltração do solo, especialmente em períodos de maior precipitação.

Apesar da ausência de corpos hídricos identificados nas proximidades, a proximidade do bairro com a Área de Proteção Ambiental (APA) Corumbataí/Botucatu/Tejupá impõe uma necessidade de monitoramento contínuo das atividades antrópicas, como a agricultura, que se destaca como a principal ocupação do solo na região. Embora não tenham sido constatados processos erosivos atualmente, o manejo inadequado da terra, associado à ausência de cobertura vegetal adequada em algumas áreas agrícolas, pode futuramente desencadear a degradação do solo, sobretudo em áreas de solos mais frágeis, como os arenosos.

FIGURA 4 – VISTA SUPERIOR DO BAIRRO SANTA ELZA.



Fonte: Google, 2024.

A APA tem como objetivo a preservação de importantes remanescentes de ecossistemas e biodiversidade nativa, promovendo um uso sustentável do território. Ainda que não tenham sido detectadas áreas de várzea ou alagamento no Bairro Santa Elza, a existência de uma unidade de conservação tão próxima implica em diretrizes que visam a mitigação de impactos ambientais, exigindo práticas agrícolas mais conscientes e sustentáveis, que reduzam o risco de

degradação e garantam a proteção dos recursos naturais da região. A ausência de processos erosivos e áreas alagáveis é um indicativo positivo, porém, reforça a necessidade de manutenção dessas condições através de boas práticas de uso e ocupação do solo.

23.2.2 Fazenda Taiti

A Fazenda Taiti, é caracterizada por edificações construídas com alvenaria, utilizando materiais típicos das casas brasileiras, como tijolos e telhas cerâmicas. Essas construções unifamiliares refletem a simplicidade e funcionalidade comum às áreas rurais. O acesso à fazenda se dá por uma estrada de chão, o que é comum em regiões mais afastadas dos centros urbanos. Durante o período de chuvas, esse tipo de via pode sofrer com dificuldades de trafegabilidade, especialmente devido à formação de poças e lama, o que afeta a rotina dos moradores.

FIGURA 5 – VISTA SUPERIOR DA FAZENDA TAITI.



Fonte: Google, 2024.

Em relação às condições ambientais, não foram identificados corpos hídricos nas proximidades. Embora os moradores relatem problemas ocasionais com erosão e alagamentos, essas situações não puderam ser confirmadas no momento, uma vez que a visita ocorreu fora do período chuvoso. Contudo, esses relatos indicam a existência de vulnerabilidades no solo e na drenagem da área, que podem ser agravadas pela falta de infraestrutura adequada.

A proximidade com a Mineração do Vale, que atua nas imediações, assim como a presença de atividades agrícolas, exerce pressão sobre o meio ambiente local. A mineração pode impactar o solo, a vegetação e até mesmo o ar, enquanto a atividade agrícola intensiva pode

causar degradação do solo e reduzir a cobertura vegetal. Mesmo assim, a fazenda não está inserida em uma Área de Proteção Ambiental (APA) ou em uma área de várzea, o que significa que as regulamentações ambientais na região não são tão rígidas, embora a presença dessas atividades mereça atenção para evitar maiores degradações no futuro.

23.2.3 Fazenda Roncador

A Fazenda Roncador apresenta a mesma simplicidade funcional, com edificações tradicionais construídas em alvenaria, típicas de áreas rurais. As construções são apropriadas para as necessidades da vida no campo, oferecendo estrutura sólida para o desenvolvimento de atividades agrícolas e pecuárias. O acesso é exclusivamente por estrada de terra, o que é comum em regiões distantes de centros urbanos e pode representar um desafio em períodos de chuvas intensas, mas reflete as condições habituais de infraestrutura rural.

No aspecto ambiental, a principal atividade econômica da fazenda é a criação de gado, que, embora contribua para a economia rural, pode representar desafios ambientais, como compactação do solo e diminuição da biodiversidade vegetal local. A ausência de erosões na propriedade é um indicativo positivo de conservação do solo, sugerindo que as práticas de manejo adotadas até o momento têm sido eficazes para prevenir a degradação da terra.

Nesse sentido, ainda que não haja áreas de várzea na propriedade, a mesma encontra-se em uma Área de Proteção Ambiental (APA), o que estabelece exigências legais mais rigorosas de preservação ambiental.

Na fazenda Roncador, destaca-se o córrego Santo Urbano, um importante afluente do Rio Corumbataí. Esse recurso hídrico desempenha um papel fundamental na manutenção da biodiversidade local e no abastecimento hídrico da região, além de representar um patrimônio ambiental relevante para as comunidades rurais circunvizinhas.

Não foram relatados casos de alagamento na Fazenda Roncador, o que garante estabilidade para o desenvolvimento das atividades, sem preocupações com inundações que poderiam comprometer a integridade do solo e das construções. Esse cenário de baixa vulnerabilidade ambiental proporciona maior segurança para os proprietários, facilitando o planejamento das atividades ao longo do ano, sem grandes ameaças naturais que poderiam interferir na produção ou na sustentabilidade da propriedade.

FIGURA 6 – MORADIA DA FAZENDA RONCADOR.

Fonte: Empia, 2024.

23.2.4 Loteamento Nosso Recanto

O loteamento Nosso Recanto, situado próximo à Rodovia Wilson Finardi, é caracterizado por imóveis com características típicas de zona urbana, com infraestrutura adequada ao uso residencial. A proximidade com áreas urbanas traz uma dinâmica distinta em relação à ocupação e ao uso do solo, sendo o acesso facilitado pela rodovia, o que melhora a conectividade do loteamento com outras regiões do município de Corumbataí.

FIGURA 7 – ENTRADA DO LOTEAMENTO NOSSO RECANTO.

Fonte: Google, 2023.

A hidrografia local é marcada pela presença do Rio Corumbataí, localizado a aproximadamente 1 km de distância do loteamento. Esse importante curso d'água desempenha um papel fundamental no equilíbrio hidrológico regional, servindo tanto para o abastecimento quanto para a drenagem das águas da bacia. Apesar da proximidade do rio, não foram observados processos erosivos ou áreas de várzea no loteamento, o que sugere que a urbanização local ainda não gerou impactos significativos no ambiente natural.

No loteamento Nosso Recanto encontram-se uma área de várzea e uma Área de Preservação Permanente (APP) que abrigam um córrego sem nome. Este córrego deságua no rio Corumbataí, contribuindo para o equilíbrio ambiental da região e reforçando a importância da conservação desses espaços naturais para o desenvolvimento sustentável local.

No entanto, o principal impacto ambiental relacionado à área decorre do processo de urbanização. A expansão de áreas residenciais pode alterar a permeabilidade do solo e modificar o regime de escoamento superficial, o que, a longo prazo, pode influenciar a qualidade da água e a dinâmica hídrica do Rio Corumbataí. Por estar inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) Corumbataí/Botucatu/Tejupá, o loteamento está sujeito a restrições de uso do solo que

visam a proteção dos ecossistemas sensíveis da região, impondo a necessidade de práticas sustentáveis na construção civil e na ocupação urbana.

A ausência de erosões e alagamentos até o momento é um fator positivo, mas requer a implementação de estratégias de planejamento urbano que considerem a preservação dos recursos naturais e o controle da impermeabilização do solo. O monitoramento contínuo das atividades urbanas e a adoção de soluções de infraestrutura verde podem contribuir para minimizar potenciais impactos negativos, assegurando que o desenvolvimento do loteamento ocorra de forma harmoniosa com o ambiente protegido da APA.

23.2.5 Loteamento de Chácaras

O loteamento de Chácaras de Corumbataí não possui um nome específico enquanto comunidade rural, sendo que apenas as propriedades tem suas próprias denominações. Está localizado nas coordenadas de latitude -22.194325 e longitude -47.605188. Seu acesso se dá por estradas de chão contendo em maioria areia, porém é possível encontrar trechos com característica mais rochosa e com cascalho.

FIGURA 8 – VISTA SUPERIOR DO LOTEAMENTO DE CHÁCARAS.



Fonte: Google, 2024.

A hidrografia da região é composta por pequenos corpos d'água, como córregos, cujas denominações não foram identificadas, mas que desempenham um papel importante no escoamento natural das águas. Embora não tenha sido observada a presença de erosões significativas, verificou-se que os processos erosivos comuns, como sulcos nas estradas de terra, ocorrem devido ao escoamento das águas pluviais, especialmente em períodos de chuva intensa.

Os principais impactos ambientais na área estão associados às atividades de granja presentes no local, que alteram a dinâmica natural do solo e da vegetação. A comunidade está localizada em uma Área de Proteção Ambiental (APA), o que exige maior comprometimento com as diretrizes de conservação ambiental e a adoção de práticas sustentáveis. Em uma APA, a ocupação e o uso do solo devem ser planejados de forma a minimizar danos aos ecossistemas, proteger a biodiversidade e garantir o uso racional dos recursos naturais.

Nesse contexto, é fundamental que as atividades econômicas, como a operação das granjas, sejam adaptadas para atender às exigências legais e às boas práticas ambientais, incluindo manejo responsável de resíduos, preservação da vegetação nativa e monitoramento constante dos impactos ao solo e à água. Além disso, iniciativas voltadas à recuperação de áreas degradadas e ao engajamento da comunidade local na gestão ambiental são essenciais para assegurar o equilíbrio ecológico. Por estar em uma APA, a região possui restrições específicas, e seu desenvolvimento deve harmonizar as demandas socioeconômicas com a proteção do meio ambiente, fortalecendo a sustentabilidade e a resiliência ambiental a longo prazo.

Além disso, foi identificada uma área sujeita a alagamentos, onde os moradores relataram que uma das propriedades costuma receber o acúmulo das águas pluviais drenadas de terrenos vizinhos, criando um ponto de vulnerabilidade durante períodos de chuvas mais intensas.

23.2.6 Bairro Itapé

O Bairro Itapé está localizado na divisa entre os municípios de Corumbataí e Rio Claro, em São Paulo, sendo delimitado pelo Rio da Cabeça. O acesso à região se dá pela rodovia Washington Luís, SP-310, e internamente por estradas de terra, com alguns trechos de pavimento asfáltico, embora esse asfalto apresente sinais de desgaste devido à falta de manutenção adequada. As edificações do bairro rural seguem o padrão comum da zona rural, sendo construídas em alvenaria. Inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) Corumbataí/Botucatu/Tejupá, criada pelo Decreto Estadual nº 20.960/1983, o bairro está sujeito a normas ambientais específicas para preservar seus recursos naturais.

FIGURA 9 – BAIRRO ITAPÉ.

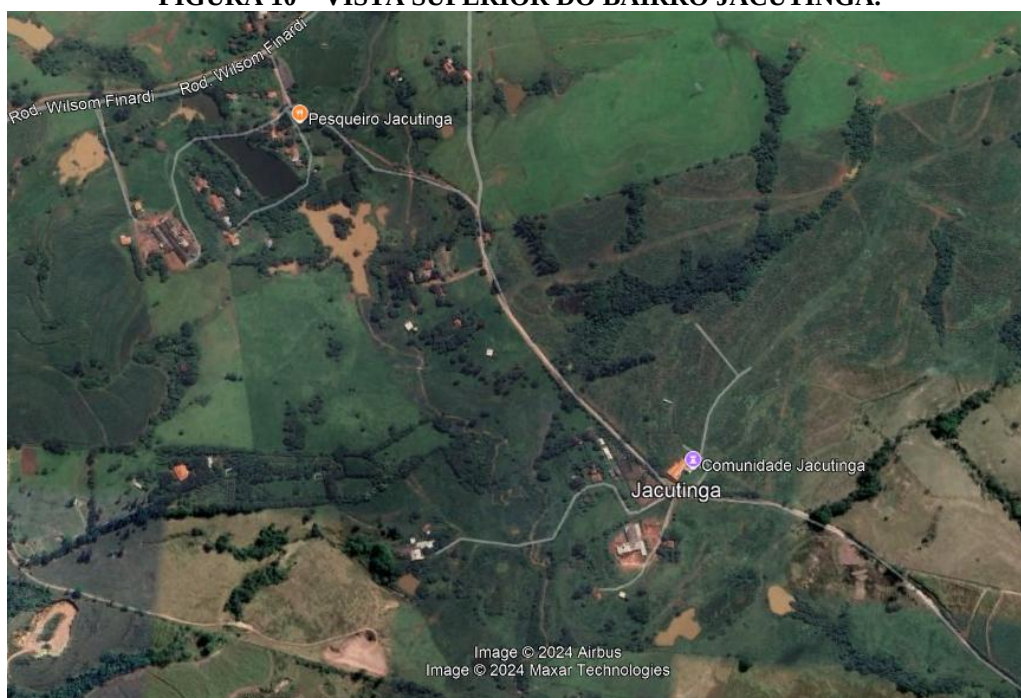
Fonte: Empia, 2024.

Em Itapé, os rios da Cabeça e Córrego Boa Vista, que são afluentes do Rio Corumbataí, estão sem Área de Preservação Permanente (APP) em seu entorno. Não foram observadas erosões significativas, exceto o desgaste natural das estradas de terra provocado pelo escoamento das águas pluviais, um processo comum em áreas não pavimentadas. A localidade também não se encontra em áreas de várzea, o que reduz a propensão a enchentes.

Os impactos ambientais potenciais estão relacionados à presença do estabelecimento Lavind, que realiza a lavagem de bags agrícolas na região, além das atividades agrícolas de menor escala praticadas pelos moradores. Essas atividades podem afetar a qualidade da água e do solo, mas não foram observados problemas ambientais de grande magnitude até o momento.

23.2.7 Bairro Jacutinga

O Bairro Jacutinga, localizado na zona rural do município de Corumbataí, é constituído por residências convencionais em alvenaria, com construções predominantemente de tijolos e telhas, características comuns na área rural. O acesso ao bairro se dá por vias de terra, sem pavimentação, o que pode afetar o transporte local, especialmente em períodos de chuvas, quando o solo tende a ficar mais vulnerável à compactação e à formação de lama.

FIGURA 10 – VISTA SUPERIOR DO BAIRRO JACUTINGA.

Fonte: Google, 2025.

Em termos hidrológicos, o bairro é atravessado pelo Ribeirão da Jacutinga, um importante recurso hídrico para a região. A proximidade com o ribeirão, juntamente com a presença de represas, sugere um ambiente favorável para a recarga de aquíferos e o abastecimento hídrico para as atividades locais, como a agricultura e o consumo doméstico. No entanto, apesar da presença de corpos d'água, não foram identificados processos erosivos ou impactos ambientais significativos, o que indica uma relativa estabilidade ecológica e um uso do solo compatível com as condições ambientais da área.

O bairro Jacutinga está inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) Corumbataí/Botucatu/Tejupá, uma unidade de conservação que tem como objetivo a preservação dos ecossistemas locais e o uso sustentável dos recursos naturais. A existência de represas na região sugere um ambiente propício para a retenção de águas superficiais, potencialmente contribuindo para a regulação do microclima e da hidrologia local, além de desempenhar um papel relevante na proteção contra inundações.

Embora as condições gerais sejam estáveis, a presença de corpos d'água como o Ribeirão da Jacutinga e as represas exige um monitoramento contínuo para garantir a preservação dos recursos hídricos, especialmente no que tange à qualidade da água e à prevenção de poluição difusa decorrente de atividades agrícolas ou outras interferências humanas. O fato de não terem sido constatados processos erosivos ou impactos ambientais

relevantes reflete um cenário positivo, mas que demanda atenção contínua para manter a integridade ecológica do bairro e das áreas de proteção adjacentes.

23.2.8 Fazenda Serra Azul

A Fazenda Serra Azul, se destaca por suas edificações, que apresentam maior elaboração, embora ainda sigam o padrão típico das construções das comunidades rurais da região. As construções são funcionais, refletindo a arquitetura tradicional rural, mas com detalhes que sugerem um cuidado maior na sua concepção e acabamento, conferindo um ar mais refinado em comparação com outras propriedades vizinhas.

O acesso à fazenda é facilitado por duas vias principais: a rodovia Wilson Finardi, que conecta a fazenda a importantes centros urbanos, e a via de acesso Amin José Bichara, que leva diretamente ao município de Corumbataí. Essa diversidade de rotas de acesso torna a propriedade bem conectada, permitindo um deslocamento relativamente fácil tanto para atividades comerciais quanto para visitas recreativas.

FIGURA 11 – VISTA SUPERIOR DA FAZENDA SERRA AZUL.



Fonte: Google, 2024.

Em termos de recursos hídricos, a fazenda está localizada a 1,6 km do córrego Boa Vista, o que pode ser vantajoso para a gestão hídrica da propriedade, proporcionando uma fonte potencial de água para usos diversos, desde irrigação até suporte às atividades produtivas.

A propriedade não apresenta problemas de erosão, o que indica um solo bem conservado e práticas adequadas de manejo agrícola e ambiental. No entanto, a atividade de mineração é identificada como o principal impacto ambiental, o que pode gerar desafios relacionados à extração de recursos naturais e possíveis efeitos no solo e na vegetação. A fazenda também está inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) Corumbataí/Botucatu/Tejupá, o que impõe a necessidade de seguir regulamentos ambientais mais rígidos, visando a proteção dos recursos naturais e a preservação do equilíbrio ecológico local.

Apesar disso, não foram constatadas áreas de várzea ou riscos de alagamento na fazenda, o que garante uma estabilidade ambiental, permitindo que as atividades agrícolas e de mineração sejam desenvolvidas sem grandes preocupações com desastres naturais. A Fazenda Serra Azul, assim, combina características de modernidade e conectividade com um cenário ambiental de relativa estabilidade, mas que exige atenção para a sustentabilidade devido à atividade mineradora na região.

23.2.9 Bairro Canhoni

O Bairro Canhoni, localizado próximo à zona urbana de Corumbataí, possui moradias que seguem o padrão típico das demais localidades rurais do município. O acesso ao bairro é feito majoritariamente por vias pavimentadas, embora muitas dessas estradas se encontrem em estado de deterioração, exigindo manutenção. A proximidade com o Rio Corumbataí, o principal e mais importante manancial superficial da região, confere ao bairro uma posição estratégica no contexto dos recursos hídricos do município.

FIGURA 12 – MORADIAS E VIA DE CIRCULAÇÃO NO BAIRRO CANHONI.



Fonte: Empia, 2024.

Não foram identificados processos erosivos significativos na área, apenas o desgaste natural das vias de acesso devido ao uso e à ação das chuvas. Em termos de impactos ambientais, destacam-se os relacionados à criação de gado, que pode contribuir para a compactação do solo e degradação da vegetação, além do despejo de efluentes a céu aberto, um problema que será detalhado no Produto 04 – Diagnóstico da situação atual do saneamento. Destaca-se que o bairro está inserido em uma Área de Proteção Ambiental (APA) e não há relatos de problemas com alagamentos na região.

FIGURA 13 – RIO CORUMBATAÍ PRÓXIMO AO BAIRRO CANHONI.

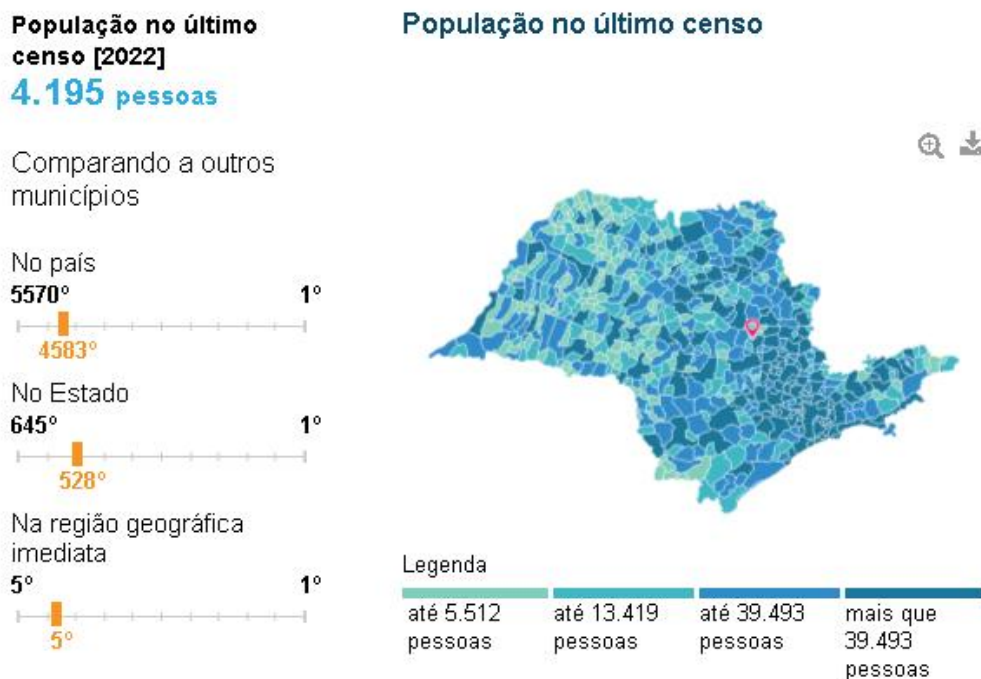
Fonte: Empia, 2024.

23.3 Densidade Demográfica

23.3.1 Dados Gerais da população de Corumbataí

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, o território do município de Corumbataí – SP possui área de 278,622 km², com população em 2022 de 4.195 habitantes (último censo). A densidade demográfica em 2022 de 15,06 hab./km². (IBGE, 2022). A FIGURA 14 apresenta dados populacionais de Corumbataí – SP, de São Paulo e do Brasil, e a TABELA 5 informa a evolução populacional no decorrer dos anos.

FIGURA 14 - CENSO POPULACIONAL (2022) DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ COMPARADO AO ESTADO DE SÃO PAULO, MICRORREGIÃO E O TOTAL DO PAÍS.



Fonte: IBGE, 2022.

TABELA 5 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL DE CORUMBATAÍ, SÃO PAULO E DO BRASIL.

Ano	Corumbataí -SP	São Paulo	Brasil
2000	3.794	37.032.403	169.799.170
2010	3.874	41.262.199	190.755.799
2022	4.195	44.411.238	203.080.756

FONTE: DATASUS e IBGE, 2024.

Analisando os dados apresentados na TABELA 5 é possível observar que houve um aumento considerável da população de Corumbataí -SP do ano de 2000 até a última população de 2022, seguindo o aumento populacional que ocorreu no estado de São Paulo e no Brasil.

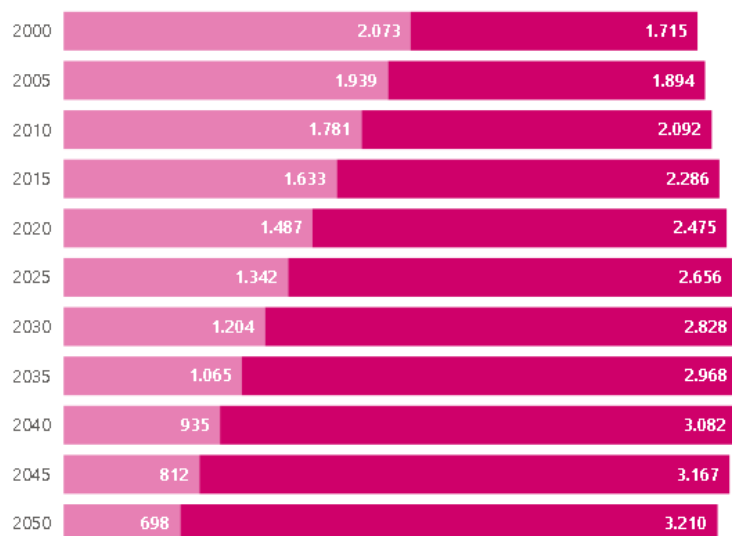
33. Taxa Geométrica de Crescimento

A partir dos dados disponibilizados pela Fundação do Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), é possível observar na Figura 4 abaixo, a evolução da população urbana e rural, no lapso temporal de 2000 – 2050.

FIGURA 15: PROJEÇÃO POPULACIONAL DE CORUMBATAÍ - SP.

Evolução da população urbana e rural

● População rural ● População urbana

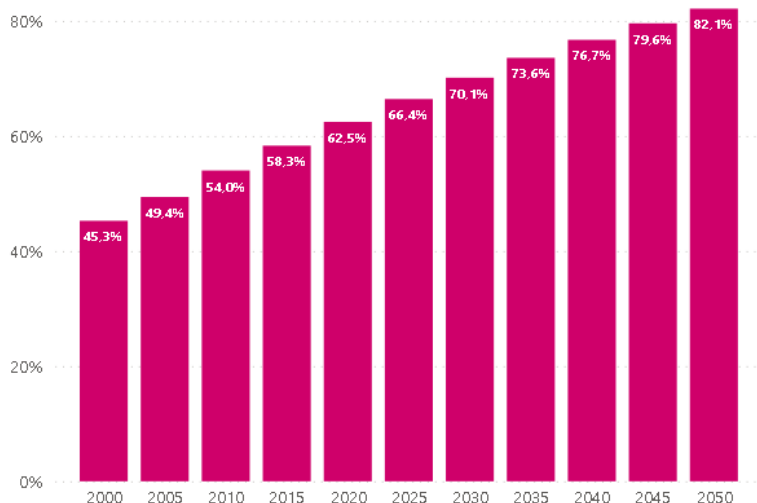


Fonte: Seade, 2024.

A evolução do grau de urbanização do município de Corumbataí – SP, pode ser visualizada na imagem abaixo. É importante ressaltar, que segundo a Seade, as populações a partir de 2015 são projeções.

FIGURA 16: EVOLUÇÃO DO GRAU DE URBANIZAÇÃO DE CORUMBATAÍ - SP.

Evolução do grau de urbanização



Fonte: Seade, 2024.

34. Distribuição Populacional de Corumbataí– SP

Na Tabela 4 abaixo são apresentados os dados estatísticos da distribuição populacional da cidade de Corumbataí – SP apresentados pelo Censo 2010 (IBGE CENSO, 2010).

TABELA 6 - DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL DE CORUMBATAÍ EM 2010.

População Censitária	Habitantes (2010)
Total (2022)	4.195
Total (2010)	3.874
Urbana	2.093
Rural	1.781
População residente por sexo	
Masculina	1.974
Feminina	1.900
Urbana Masculina	1.026
Urbana Feminina	1.067
Rural Masculina	948
Rural Feminina	833

Fonte: IBGE, 2010.

A seguir apresenta a evolução do contingente populacional masculino/feminino no município de Corumbataí – SP de acordo com o Censo 2010.

TABELA 7 - EVOLUÇÃO DO CONTINGENTE POPULACIONAL MASCULINO/FEMININO POR FAIXA ETÁRIA.

Idade	Corumbataí		São Paulo		Brasil	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
0 a 4 anos	103	116	1.363.768	1.315.139	7.016.987	6.779.172
5 a 9 anos	143	154	1.457.332	1.402.706	7.624.144	7.345.231
10 a 14 anos	195	164	1.688.098	1.637.460	8.725.413	8.441.348
15 a 19 anos	177	140	1.667.076	1.635.481	8.558.868	8.432.002
20 a 24 anos	173	164	1.835.004	1.802.155	8.630.227	8.614.963
25 a 29 anos	172	147	1.880.326	1.908.524	8.460.995	8.643.418
30 a 39 anos	280	311	1.549.792	1.364.719	6.766.665	7.121.916
40 a 49 anos	268	244	1.444.319	1.535.515	6.320.570	6.688.797
50 a 59 anos	207	190	1.143.792	1.287.100	4.834.995	5.305.407
60 a 69 anos	136	147	703.437	834.489	3.041.034	3.468.085
70 ou mais	120	123	373.899	477.963	1.667.373	2.074.264

Fonte: IBGE, 2010.

A análise da tabela anterior revela variações interessantes nas faixas etárias da população de Corumbataí, no ano de 2010. Nesse período, foi observado que a faixa etária de 30 a 39 anos apresentou o maior número de habitantes tanto do sexo masculino (280 habitantes) enquanto o sexo feminino supera o valor (311 habitantes).

Ao compararmos com o cenário na cidade de São Paulo, notamos que o maior contingente de habitantes tanto do sexo masculino (1.880.326 habitantes) quanto do sexo

feminino (1.880.326 habitantes) estava concentrado na faixa etária de 25 a 29 anos, demonstrando uma dinâmica populacional diferente daquela de Corumbatá.

Já em âmbito nacional, no Brasil, os dados mostram que a faixa etária de 10 a 14 anos deteve o maior número de habitantes do sexo masculino (8.725.413 habitantes), enquanto a faixa de 25 a 29 anos concentrou o maior número de habitantes do sexo feminino (8.643.418 habitantes). Essas informações refletem as particularidades demográficas de cada localidade, influenciadas por fatores socioeconômicos e culturais.

34.1.1.1. Estimativa Populacional Rural de Corumbatá– SP

O relatório de estimativa do crescimento populacional para cada localidade rural do município não pôde ser elaborado devido à ausência de dados específicos fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pela própria prefeitura para o ano de 2022. A falta de informações detalhadas sobre a população rural, como o número de habitantes em cada bairro ou comunidade, bem como a inexistência de delimitações territoriais formais dessas áreas, impediu a realização de análises precisas e segmentadas.

Além disso, não há registros atualizados de densidade populacional específicos da zona rural, o que inviabiliza a elaboração de projeções confiáveis sobre o crescimento demográfico nessas localidades. A ausência de uma base de dados consistente ou de levantamentos censitários específicos torna impossível identificar tendências populacionais ou compreender a dinâmica demográfica das comunidades rurais.

Sem essas informações, o planejamento municipal enfrenta limitações significativas, dificultando a formulação de políticas públicas adequadas às particularidades das áreas rurais. A falta de dados compromete a capacidade de prever e mitigar os impactos do crescimento populacional sobre a infraestrutura local, o saneamento básico e os serviços essenciais, como saúde e educação. Consequentemente, a ausência de planejamento direcionado pode agravar desigualdades regionais e limitar o desenvolvimento sustentável dessas comunidades.

É urgente que sejam implementadas ações para suprir essas lacunas, como a realização de levantamentos demográficos e geográficos específicos para a zona rural. Essas iniciativas permitiriam não apenas uma melhor compreensão das características das comunidades, mas também embasariam o desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes, alinhadas às reais necessidades da população rural.

23.4 Caracterização do Sistema Público do Município**23.4.1 Saúde**

No que diz respeito à saúde pública de Corumbataí – SP, no ano de 2024, de acordo com os dados fornecidos pelo sistema CNES, foram registrados um total de 7 estabelecimentos de saúde. A situação do município pode ser visualizada conforme apresentado na a seguir:

TABELA 8 - RELAÇÃO DE UNIDADES DE SAÚDE DE CORUMBATAÍ – SP.

Nome Da Unidade	Localidade	CNES	Gestão
Centro Saúde II Antenor Chiossi Corumbataí	Avenida 03, nº 321, Centro	2090457	Pública
Samu Corumbataí	Rua B, nº 38, Jardim das Laranjeiras	6836186	Pública
Samu II Corumbataí	Rua B, nº 38, Jardim das Laranjeiras	9549536	Pública
Samu III Corumbataí	Rua B, nº 38, Jardim das Laranjeiras	0068098	Pública
Consultório Odontológico Dra. Vanessa Franchin	Avenida 01, nº 476, Centro	6910092	Privada
Secretaria Municipal de Saúde de Corumbataí	Avenida 03, nº 321, Centro	6521703	Pública
UBS André Gimene Corumbataí	Rua 4ª, s/n, Jardim Residencial D	9372253	Pública

Fonte: CNES, 2024.

23.4.2 Educação

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb, 2016) é um indicador crucial para avaliar a qualidade da educação, pois incorpora dados de desempenho em exames padronizados, como a Prova Brasil ou Saeb, realizados pelos estudantes ao término de etapas de ensino, como o 5º e o 9º anos do ensino fundamental, juntamente com informações sobre o rendimento escolar. , estão apresentados os valores do Ideb referentes aos alunos do ensino fundamental da rede municipal de Corumbataí, no estado de São Paulo. Esses dados são fundamentais para compreender e monitorar o progresso educacional do município.

TABELA 9 - VALORES DE IDEB PARA OS ALUNOS DE 4º SÉRIE/5º ANO DE CORUMBATAÍ – SP.

Ano	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
IDEB	4,6	4,6	4,3	4,5	5,2	4,8	5,3	5,6

Fonte: Dados IDEB/INEP, 2021.

A taxa de escolarização para crianças de 6 a 14 anos em Corumbataí, São Paulo, era de 97% em 2010, indicando um bom acesso à educação básica no município. No entanto,

Corumbataí ocupa a posição 531º de 645º em comparação com outros municípios paulistas, sugerindo que ainda há margem para melhorias na qualidade e eficiência do sistema educacional local. Apesar do aumento no índice do IDEB, são necessárias medidas adicionais para melhorar o desempenho dos alunos e elevar a qualidade do ensino nas etapas posteriores da educação básica. A educação é fundamental para o desenvolvimento sustentável de uma comunidade, e essas estatísticas destacam a importância de um esforço contínuo para aprimorar o sistema educacional no município.

Corumbataí possui o Plano Municipal de Educação (PME) aprovado em junho de 2015. Esse documento está alinhado com o Plano Nacional de Educação e estabelece diretrizes para a educação no município pelos próximos 10 anos. O plano inclui metas, estratégias e princípios voltados à melhoria da educação básica, como a erradicação do analfabetismo, a promoção de igualdade educacional, a valorização dos profissionais da educação e a gestão democrática do ensino.

O diagnóstico do PME de Corumbataí aponta que 70% dos alunos do ensino fundamental são provenientes da zona rural. Isso indica que a maior parte da população escolar do município reside em áreas rurais. Apesar dessa predominância, o diagnóstico não menciona grandes disparidades entre as zonas rural e urbana em termos de acesso à educação, destacando que a taxa de promoção entre os alunos é alta (94%) e não há casos de evasão escolar. Isso sugere que, embora a infraestrutura educacional rural dependa de melhorias, como reformas no prédio escolar, a rede de ensino consegue atender adequadamente à demanda da zona rural.

23.5 Infraestrutura Social da Comunidade

23.5.1 Postos de Saúde

Os postos de saúde foram listados anteriormente na tabela contida no tópico 2.3.1., que se refere à saúde.

23.5.2 Escolas

Conforme o QEd, Corumbataí – SP possui as seguintes instituições de ensino:

- **Creche-Escola Municipal Professora Silmara Lopes da Silva**

Escola pública e urbana. O funcionamento acontece em prédio próprio, a água é proveniente da rede pública, energia elétrica da rede pública, esgotamento por rede de esgoto e coleta de lixo periódica. Oferece alimentação escolar para os alunos e as dependências com acessibilidade. Essa instituição possui 14 funcionários que atendem o ensino infantil.

- **Escola Municipal Dona Helena Emei**

Escola pública e urbana. O funcionamento acontece em prédio próprio, a água é proveniente da rede pública, energia elétrica da rede pública, esgotamento por rede de esgoto e coleta de lixo periódica. Oferece alimentação escolar para os alunos e possui dependências com acessibilidade. Essa escola possui 15 funcionários.

- **Escola Estadual Jânio Quadros Governador**

Escola pública e urbana. O funcionamento acontece em prédio próprio, a água é proveniente da rede pública, energia elétrica da rede pública, esgotamento por rede de esgoto e coleta de lixo periódica. Oferece alimentação escolar para os alunos. Essa instituição possui 8 funcionários que atendem o ensino médio.

- **Escola Municipal Maria de Lourdes Pedroso Perin**

Escola pública e urbana. O funcionamento acontece em prédio próprio, a água é proveniente da rede pública, energia elétrica da rede pública, esgotamento por rede de esgoto e coleta de lixo periódica. Oferece alimentação escolar para os alunos e atendimento educacional especializado. Essa instituição possui 22 funcionários que atendem o ensino fundamental.

23.5.3 Cemitério

Os cemitérios geram preocupação quando a infraestrutura é insuficiente para atender às demandas adequadas de funcionamento. Eles podem ocasionar impactos ambientais que causam danos à saúde pública, comprometendo a qualidade de vida não apenas dos moradores locais, mas também das pessoas expostas a possíveis contaminações (Oliveira, 2015).

Um dos principais problemas é o necrochorume, um líquido eliminado pelos corpos durante o primeiro ano após o sepultamento. Esse líquido, que contamina as águas subterrâneas, é composto por 60% de água, 30% de sais minerais e 10% de substâncias orgânicas, incluindo a putrefina e a cadaverina, ambas tóxicas e responsáveis pela transmissão de doenças infectocontagiosas, como hepatite e poliomielite.

Essa situação evidencia a necessidade de atenção e possíveis melhorias para garantir não apenas o correto manejo de resíduos, mas também a preservação ambiental e sanitária. A Resolução Conama nº 335/2003 e a Conama nº 368/2006 estabelece critérios para a implantação de cemitérios, visando cumprir as exigências relativas aos corpos de água superficiais e subterrâneos, de forma a garantir a qualidade das águas.

No contexto do município de Corumbataí – SP, há um único cemitério municipal, localizado no prolongamento da Rua Luiz Roberto Borgo (Estrada CBT-348) próximo ao bairro Jardim Residencial da Colina. Este espaço atende tanto a zona urbana quanto a zona rural, proporcionando um local digno e adequado para a despedida e homenagem aos entes queridos que partiram. O cemitério municipal desempenha um papel importante na comunidade, oferecendo um local de repouso final e reflexão. Aqui, as famílias podem prestar suas últimas homenagens e preservar a memória de seus entes queridos, mantendo viva a lembrança deles na cidade.

O cemitério de Corumbataí está localizado em um entorno predominantemente residencial, com algumas características de área rural, como o plantio de eucalipto em um lote vizinho. A vegetação nativa ao redor foi amplamente suprimida, o que pode agravar os possíveis impactos ambientais na área. O fato de o Rio Corumbataí estar situado a aproximadamente 330 metros a sudoeste do cemitério é um aspecto relevante para a análise dos possíveis impactos negativos ao saneamento básico, principalmente em relação à contaminação de recursos hídricos.

A proximidade com o rio e a ausência de vegetação nativa para atuar como barreira natural podem aumentar o risco de contaminação do solo e das águas subterrâneas, especialmente se não houver um sistema adequado de impermeabilização das sepulturas ou se o cemitério não seguir as normas de gestão ambiental.

Além disso, o fato de haver residências nas proximidades implica em um risco maior para a saúde pública, pois a contaminação dos recursos hídricos pode afetar o abastecimento de água potável da comunidade local. A ausência de identificação clara do estabelecimento próximo ao cemitério também é um ponto de atenção, já que o tipo de atividade ali desenvolvida pode influenciar o nível de poluição ou degradação ambiental na região.

Em termos de saneamento básico, esses impactos negativos se traduzem em possíveis falhas na gestão de águas residuais e na qualidade do abastecimento de água, que são componentes essenciais. Assim, uma avaliação mais detalhada dos mecanismos de impermeabilização do cemitério e das práticas de plantio ao redor seria fundamental para mitigar possíveis riscos e garantir a proteção ambiental e sanitária do entorno.

23.6 Organização Social da Comunidade

Em Corumbataí – SP, encontra-se em funcionamento um Centro de Referência de assistência Social (CRAS), que desempenha um papel essencial na promoção do bem-estar e na melhoria da qualidade de vida da população local. Este centro oferece um espaço acolhedor e diversificado, onde os moradores têm a oportunidade de participar de atividades socioeducativas, culturais e de lazer.

Além disso, o CRAS também desempenha um importante papel na assistência às famílias em situação de vulnerabilidade social, fornecendo orientação, apoio e encaminhamento para programas de assistência social e benefícios disponíveis. Ele é uma peça fundamental no fortalecimento dos vínculos comunitários e no combate à exclusão social.

A existência desse centro reflete o compromisso da administração municipal em atender às necessidades e demandas da população, contribuindo para a construção de uma cidade mais inclusiva e solidária, onde todos têm a oportunidade de viver com dignidade e participar ativamente da vida comunitária.

23.6.1 Associações/Cooperativas

No município encontram-se diversas instituições e associações, de cunhos variados. Com as informações obtidas, podemos citar as seguintes organizações:

- Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural de Corumbataí;
- Cooperativa dos Agricultores de Corumbataí;
- Associação Cultural Beneficente de Corumbataí;
- Associação de Apoio à Criança e Adolescente de Corumbataí;
- Associação de Agricultores Familiares de Paulo Mariano Defavari;
- Associação dos Pequenos Agricultores Rurais Vitória;
- Associação de Pais e Mestres da Escola Estadual Governador Jânio Quadros;

23.6.2 Comércio e Indústrias

Segundo o IBGE, em 2017, o município de Corumbataí possuía 355 estabelecimentos agropecuários, indicando uma forte presença de atividades agrícolas e pecuárias na região. Para uma análise detalhada da distribuição desses estabelecimentos e das atividades econômicas rurais em Corumbataí-SP, a _____ apresenta a área cultivada no município, fornecendo uma visão abrangente da economia local.

Esta tabela ilustra a extensão das áreas dedicadas a diferentes culturas agrícolas no município, evidenciando a importância do setor rural para a economia local e destacando as oportunidades de desenvolvimento econômico no contexto agrícola de Corumbataí-SP.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO RURAL

TABELA 10 – ÁREA CULTIVADA NO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ-SP.

Cultura	Nº UPAs	Mínimo	Médio	Máximo	Total
Braquiária	520	0,3	20,2	335,8	10.496,2
Cana-de-Açúcar (indústria)	111	0,2	48,5	479,5	5.387,5
Eucalipto	206	0,1	13,0	325,0	2.675,3
Gramas	62	0,1	10,5	64,3	650,2
Milho (safra)	62	0,1	7,7	160,0	475,0
Laranja (indústria)	4	4,0	103,8	146,1	415,2
Cana-de-Açúcar outras finalidades	106	0,1	2,5	24,2	268,5
Capim-Jaraguá	14	1,4	7,5	37,0	105,4
Capim-Napier (ou Capim-Elefante)	40	0,1	2,1	12,0	84,9
Feijão	7	0,2	11,5	70,0	80,4
Colonião	5	0,6	14,6	37,6	72,8
Outras Gramíneas para pastagem	10	1,0	7,2	23,7	71,5
Mandioca	15	0,1	4,6	36,0	68,6
Laranja (mercado)	3	2,4	22,5	39,1	67,5
Laranja (destino misto)	1	56,8	56,8	56,8	56,8
Café	5	0,3	8,8	24,2	44,0
Seringueira	2	7,0	18,5	30,0	37,0
Soja	1	35,0	35,0	35,0	35,0
Milho (silagem)	9	0,5	3,2	10,0	28,5
Limão	7	1,0	4,1	15,0	28,5
Pomar Doméstico	39	0,1	0,5	2,0	21,2
Abacate	3	1,0	5,3	14,0	16,0
Pinus	2	0,2	6,1	12,0	12,2
Abóbora (ou Jerimum)	7	0,1	1,2	6,0	8,3
Berinjela	6	0,1	1,3	7,0	7,6
Milho-Doce (verde)	3	0,2	1,7	4,0	5,2
Tangerina	1	5,0	5,0	5,0	5,0
Quiabo	3	0,1	1,2	3,4	3,7
Pimentão	2	0,3	1,7	3,0	3,3

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO RURAL

Sorgo-Forageiro	1	3,2	3,2	3,2	3,2
Sorgo-Vassoura	1	2,4	2,4	2,4	2,4
Maracujá	3	0,3	0,8	1,0	2,3
Feijão-Guandu (ou Guandu, ou andu)	2	1,0	1,0	1,0	2,0
Pupunha	1	1,5	1,5	1,5	1,5
Alface	5	0,1	0,3	1,0	1,4
Manga	1	1,3	1,3	1,3	1,3
Viveiro de Flores e Ornamentais	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Jabuticaba	2	0,5	0,5	0,5	1,0
Repolho	3	0,1	0,2	0,5	0,7
Outras Olerícolas	1	0,6	0,6	0,6	0,6
Horta Doméstica	2	0,1	0,3	0,5	0,6
Teca	1	0,6	0,6	0,6	0,6
Amendoim	1	0,5	0,5	0,5	0,5
Melancia	1	0,5	0,5	0,5	0,5
Alho	1	0,5	0,5	0,5	0,5
Brócolis	4	0,1	0,1	0,1	0,4
Tomate Envarado	1	0,3	0,3	0,3	0,3
Cenoura	2	0,1	0,1	0,1	0,2
Beterraba	2	0,1	0,1	0,1	0,2
Abacaxi (ou Ananas)	1	0,2	0,2	0,2	0,2
Chuchu	2	0,1	0,1	0,1	0,2
Couve-Flor	1	0,1	0,1	0,1	0,1
Couve (ou Couve-Crespa)	1	0,1	0,1	0,1	0,1
Acelga	1	0,1	0,1	0,1	0,1
Espinafre (ou Espinafre-Europeu)	1	0,1	0,1	0,1	0,1
Chicória (ou Chicória-de-Folha-Crespa)	1	0,1	0,1	0,1	0,1
Banana	1	0,1	0,1	0,1	0,1

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CDRS/IEA, Projeto LUPA, 2017.

23.6.3 Abastecimento de Água Municipal

Quanto ao Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Corumbataí – SP, a rede pública de distribuição atende integralmente à zona urbana e contempla mais de 180 ligações rurais, estendendo-se em até 2,5 km em relação ao limite urbano do município.

No entanto, grande parte das propriedades rurais depende de sistemas individuais, como poços artesianos e nascentes, conforme detalhado no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Corumbataí de 2021. A água fornecida na área urbana provém principalmente de nascentes, com exceção do loteamento Nosso Recanto e Jacutinga, que é abastecido por um poço artesiano.

Segundo o Painel de Saneamento do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em 2022, o serviço de abastecimento de água atendia 69,27% da população total do município, com uma cobertura de 100% na área urbana.

O Sistema de Abastecimento Urbano de Água de Corumbataí – SP é operado pela Prefeitura e é alimentado por três nascentes localizadas nos sítios Saint German (coordenadas 224.091 m E; 7.538.423 m N), Pousada da Felicidade (224.076 m E; 7.536.972 m N) e Sítio Motuana (225,45 m E; 7.539.77 m N), além dos dois poços tubulares profundos no loteamento Nosso Recanto e o poço subterrâneo do Bairro Jacutinga, este último responsável pelo abastecimento de cerca de 29 propriedades rurais.

A descrição detalhada do sistema de abastecimento de água do município estará disponível no Produto 4 do Plano de Saneamento Rural, que compreende o Diagnóstico da Situação Atual do Saneamento na área rural de Corumbataí.

23.6.4 Panorama Nacional Rural do Abastecimento de Água

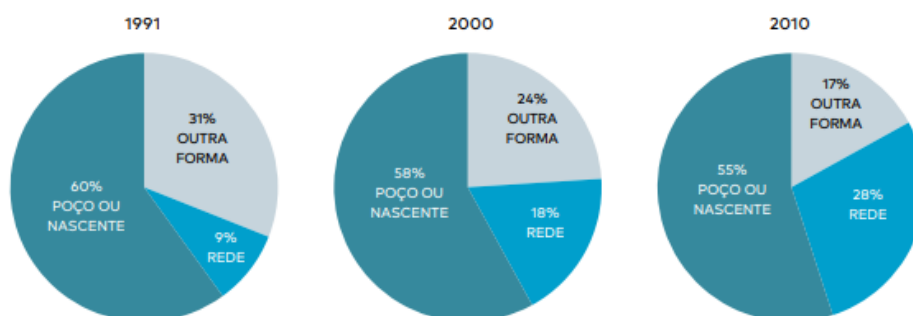
Para contextualizar a situação do abastecimento de água na área rural de Corumbataí, é importante considerar o panorama nacional do saneamento rural. Segundo dados da FUNASA, o acesso ao abastecimento de água em áreas rurais no Brasil apresenta diversos desafios. A cobertura de serviços de saneamento básico em áreas rurais é significativamente menor do que em áreas urbanas, refletindo disparidades regionais e estruturais.

Estudos mostram que apenas uma fração das comunidades rurais tem acesso a um sistema público de abastecimento de água, com muitas regiões dependendo de soluções individuais, como poços artesianos e fontes naturais. Essa realidade é agravada pela falta de infraestrutura adequada e pela ausência de investimentos contínuos em saneamento rural.

A situação do abastecimento de água nos domicílios rurais brasileiros tem evoluído, especialmente no que diz respeito à presença de redes de distribuição de água, que aumentaram sistematicamente nas últimas duas décadas. De acordo com a FUNASA (2019), a cobertura passou de 9% em 1991 para 28% em 2010. A parcela de domicílios atendidos por outras formas de abastecimento de água – como carro-pipa, cisterna de água de chuva, rios, açudes, lagos e igarapés – sofreu uma redução significativa, de 31% em 1991 para 17% em 2010. A menor variação foi observada no atendimento por poço ou nascente (dentro e fora da propriedade), que passou de 60% em 1991 para 55% em 2010, mantendo-se como a solução predominante.

A figura a seguir ilustra a evolução das formas de abastecimento de água nas zonas rurais do Brasil.

FIGURA 17: EVOLUÇÃO DAS FORMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NOS DOMICÍLIOS RURAIS BRASILEIROS.



Fonte: Programa Nacional de Saneamento Rural, 2019.

Este panorama nacional oferece uma base para compreender os desafios e as oportunidades específicas para o saneamento rural em Corumbataí, auxiliando no desenvolvimento de estratégias eficazes para a universalização do acesso à água potável na área rural do município.

23.6.5 Esgotamento Sanitário

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) pode ser definido como a coleta de esgotos de diversos estabelecimentos – comerciais, industriais, públicos e residenciais – para que sejam tratados e posteriormente dispostos em corpos hídricos de maneira que respeite as legislações vigentes. As unidades operacionais dos Sistemas de Esgotamento Sanitário utilizam processos físicos, químicos ou biológicos para remover as cargas poluentes do esgoto, devolvendo ao ambiente o efluente tratado conforme os padrões exigidos pela legislação ambiental. Para garantir essa conformidade, são realizadas análises periódicas do esgoto tratado final, assegurando a qualidade do corpo hídrico receptor.

No município de Corumbataí – SP, existe uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) em operação desde 1995. Nas localidades urbanas, os esgotos gerados são, em sua maioria, conduzidos por encanamentos de PVC com diâmetros de 150 mm a 200 mm até a elevatória de esgoto, que realiza o recalque até a estação de tratamento. A descrição detalhada do sistema de esgotamento sanitário rural do município estará disponível no Produto 4 – Diagnóstico da Situação Atual do Saneamento Rural.

23.6.6 Panorama Nacional Rural do Abastecimento de Esgoto

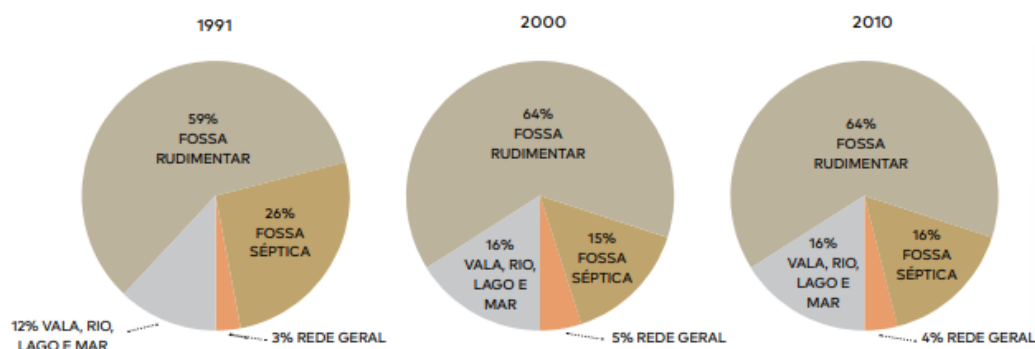
Para compreender melhor o contexto do saneamento rural em Corumbataí-SP, é essencial analisar o panorama nacional do abastecimento de esgoto nas áreas rurais. Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), a cobertura de serviços de esgotamento sanitário em áreas rurais é ainda insuficiente, refletindo disparidades regionais e estruturais.

Em muitas regiões, o tratamento de esgoto nas áreas rurais depende de soluções individuais, como fossas sépticas e sumidouros, devido à falta de infraestrutura adequada e investimentos contínuos em saneamento rural. Essa realidade é agravada pela dispersão das propriedades rurais e pelo desafio de implementar redes coletoras e estações de tratamento de esgoto em áreas de baixa densidade populacional.

A situação do esgotamento sanitário nos domicílios rurais brasileiros destaca a persistência das fossas rudimentares, cuja prevalência se manteve praticamente inalterada entre 1991 e 2010, conforme o Plano de Saneamento Rural Nacional da Funasa. De acordo com a Funasa (2019), houve uma redução no percentual de domicílios com fossas sépticas entre 1991 e 2000, de 26% para 15%, com uma leve estagnação em torno deste patamar em 2010. Essa mudança está relacionada ao aumento de domicílios com esgotos dispostos em vala, rio, lago ou mar, que aumentaram sua participação relativa de 12% em 1991 para 16% em 2000, valor que se manteve constante em 2010.

A implementação de sistemas de esgotamento sanitário em áreas rurais é crucial para a melhoria da saúde pública, a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável das comunidades. A figura a seguir ilustra a evolução dos tipos de escoadouro de esgotos nas zonas rurais do Brasil.

FIGURA 18: EVOLUÇÃO DOS TIPOS DE ESCOADOIRO DE ESGOTOS NOS DOMICÍLIOS RURAIS BRASILEIROS.



Fonte: Programa Nacional de Saneamento Rural, 2019.

23.6.7 Resíduos Sólidos

Os termos resíduos sólidos e lixo têm diferentes definições dadas por diversos autores. Comumente, utiliza-se essas palavras para classificar tudo aquilo que não tem mais utilidade. Vale salientar que nem sempre por ser um resíduo estará em estado sólido, assim os resíduos sólidos são classificados por suas várias formas: natureza física, composição química, riscos potenciais ao meio ambiente e origem.

A Resolução CONAMA nº 005/1993 determina resíduos sólidos como:

“resíduos nos estados sólido e semissólido que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e de serviços de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível” (CONAMA, 1993).

O Município de Corumbataí – SP, possui aterro sanitário próprio. Este aterro, em operação desde 1999, conta com licença vigente pela CETESB e utiliza valas para a disposição dos resíduos, que são posteriormente cobertos por solo do próprio local. Embora a área não seja impermeabilizada, a geração de efluentes é baixa. Em relação aos resíduos provenientes de serviços de saúde, a coleta é realizada por uma empresa terceirizada. Entretanto, o município ainda não possui um sistema definido para o armazenamento e a coleta de resíduos da construção civil (Corumbataí, 2021).

No Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Corumbataí-SP, os programas relacionados à gestão de resíduos sólidos são destacados. Um dos principais programas mencionados é o Programa de Coleta Seletiva de Lixo, que visa à separação dos resíduos recicláveis e não recicláveis, com um sistema de coleta eficiente e a operação de uma central de triagem. Esse programa também abrange a coleta de resíduos

especiais, como resíduos eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes, pneus, resíduos de saúde, óleo de cozinha, resíduos de construção civil, e outros resíduos volumosos.

Além disso, o PMGIRS inclui um Programa 5R's (Repensar, Reduzir, Reaproveitar, Reciclar e Recusar), que busca incentivar a redução da geração de resíduos, reutilização de materiais e incentivo à reciclagem. Há também iniciativas para promover a compostagem de resíduos orgânicos e propostas para criar consórcios intermunicipais para a gestão conjunta dos resíduos. Esses programas visam a atender à legislação federal e estadual, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e promover práticas sustentáveis de manejo de resíduos

A descrição dessa vertente, estará disponível em melhores detalhes no Produto 4 – Diagnóstico da Situação Atual do Saneamento Básico.

23.6.8 Drenagem Urbana

A Prefeitura de Corumbataí gerencia o sistema de drenagem urbana da cidade, que enfrenta desafios semelhantes aos do restante do Brasil devido ao baixo investimento no setor. O sistema macro de drenagem é composto pelo córrego Lajeado e o rio Corumbataí, que recebem as águas dos subsistemas menores. O sistema de microdrenagem inclui guias, sarjetas e tubos de concreto que conduzem a água da chuva até os corpos hídricos. A falta de estruturas adequadas tem resultado em problemas como pavimentação deficiente, assoreamento de rios e inundações, gerando prejuízos econômicos e de saúde pública (Corumbataí, 2021).

A descrição dessa vertente, estará disponível em melhores detalhes no Produto 4 – Diagnóstico da Situação Atual do Saneamento Básico.

23.7 Indicadores de Saúde

23.7.1 Natalidade e Mortalidade infantil

A taxa de natalidade e a taxa de mortalidade infantil são indicadores frequentemente utilizados na caracterização da população. A taxa de natalidade indica a relação entre nascidos vivos e a população residente, e a sua análise permite obter uma perspectiva sobre a evolução da população. A taxa de natalidade é diretamente influenciada pela taxa de fecundidade supracitada, com a redução da fecundidade há a redução das taxas de natalidade que gera um decréscimo do contingente jovem da população (DATASUS, 2008). Essa taxa pode ser interpretada como:

- Expressa a intensidade com a qual a natalidade atua sobre uma determinada população.
- A taxa bruta de natalidade é influenciada pela estrutura da população, quanto à idade e ao sexo.
- As taxas brutas de natalidade padronizadas por uma estrutura de população padrão permitem a comparação temporal e entre regiões.
- Em geral, taxas elevadas estão associadas a condições socioeconômicas precárias e a aspectos culturais da população.
- Analisar variações geográficas e temporais da natalidade.
- Possibilitar o cálculo do crescimento vegetativo ou natural da população, subtraindo-se, da taxa bruta de natalidade, a taxa bruta de mortalidade.
- Contribuir para estimar o componente migratório da variação demográfica, correlacionando-se o crescimento vegetativo com o crescimento total da população.
- Subsidiar processos de planejamento, gestão e avaliação de políticas públicas relativas à atenção materno infantil.

A mortalidade infantil analisa a relação entre a mortalidade neonatal (referente aos óbitos de crianças com menos de 28 dias de idade) e a mortalidade pós-neonatal (referente aos óbitos entre os 28 dias e o primeiro ano de vida). Sendo assim com a análise desse indicador se torna possível saber e inferir (DATASUS, 2008):

- Estimativa do risco de morte dos nascidos vivos durante o seu primeiro ano de vida.
- Refletir, de maneira geral, as condições de desenvolvimento socioeconômico e infraestrutura ambiental, bem como o acesso e a qualidade dos recursos disponíveis para atenção à saúde materna e da população infantil.
- Expressa um conjunto de causas de morte cuja composição é diferenciada entre os subgrupos de idade.
- Costuma-se classificar o valor da taxa como alto (50 por mil ou mais), médio (20 a 49) e baixo (menos de 20).
- Análises de variações populacionais, geográficas e temporais da mortalidade infantil, identificando situações de desigualdade e tendências que demandem ações e estudos específicos.
- Contribuir na avaliação dos níveis de saúde e de desenvolvimento socioeconômico da população, prestando-se para comparações nacionais e internacionais.

- Subsidiar processos de planejamento, gestão e avaliação de políticas e ações de saúde voltadas para a atenção pré-natal e ao parto, bem como para a proteção da saúde infantil.

Segundo dados da SEADE (2022), a população do município de Corumbataí aumentou de 3.874 para 4.193 habitantes entre 2010 e 2022, com uma taxa de crescimento anual moderada de 0,67%. Embora esse crescimento seja modesto, ele reflete uma tendência de estabilização populacional, comum em muitas regiões.

A taxa de natalidade em 2022 foi de 9,3 nascidos vivos por mil habitantes, com 39 nascimentos registrados, o que, combinado com uma taxa de fecundidade de 1,53 filhos por mulher, sugere uma população que está se reproduzindo abaixo do nível de reposição, sinalizando um possível envelhecimento da população no futuro.

Corumbataí apresentou uma taxa de 25 óbitos por mil nascidos vivos em 2022 significando que, a cada mil bebês que nasceram no ano, 25 não sobreviveram ao primeiro ano de vida. Essa é uma taxa de mortalidade infantil relativamente elevada, considerando padrões de saúde pública.

A análise das taxas de mortalidade revela uma distribuição etária típica, onde a mortalidade aumenta significativamente com a idade. Em 2022, houve 42 óbitos gerais, resultando em uma taxa de mortalidade geral de 10 por mil habitantes. As taxas mais altas de mortalidade entre os grupos etários de 45 a 59 anos (10,1 por mil) e acima de 60 anos (41,4 por mil) destacam a vulnerabilidade dessas faixas etárias. (SEADE, 2024)

23.7.2 Longevidade

A longevidade, que representa a expectativa de vida ao nascer, é um indicador crucial para avaliar a qualidade de vida em uma determinada região. Ela reflete o número médio de anos que as pessoas poderiam esperar viver a partir do momento do nascimento, mantendo-se os mesmos padrões de mortalidade observados em cada período.

Dados da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE, 2022), no município de Corumbataí mostram um comportamento variado ao longo dos anos. O indicador de longevidade teve um aumento significativo entre 2014 e 2018, atingindo um pico de 0,890, o que sugere um período de melhoria nas condições de vida e saúde da população. No entanto, a partir de 2018, observa-se uma queda constante até 2022, quando o indicador registra 0,697, apontando para um possível retrocesso nas condições que sustentavam a expectativa de vida

mais alta. Essa queda pode estar associada a fatores como a piora nos serviços de saúde, envelhecimento populacional ou outras condições socioeconômicas desfavoráveis, indicando a necessidade de intervenções para reverter essa tendência negativa.

O índice de envelhecimento, calculado para Corumbataí, foi de 89,49. Esse índice representa o número de pessoas com 60 anos ou mais para cada 100 pessoas de 14 anos ou menos. Um índice de 89,49 indica que para cada 100 jovens, há aproximadamente 89 idosos, evidenciando um perfil populacional envelhecido. Isso sugere uma proporção relativamente alta de idosos em relação à população jovem, o que pode refletir tendências de baixa taxa de natalidade e aumento na longevidade.

23.8 Indicadores de Pobreza e Desigualdade

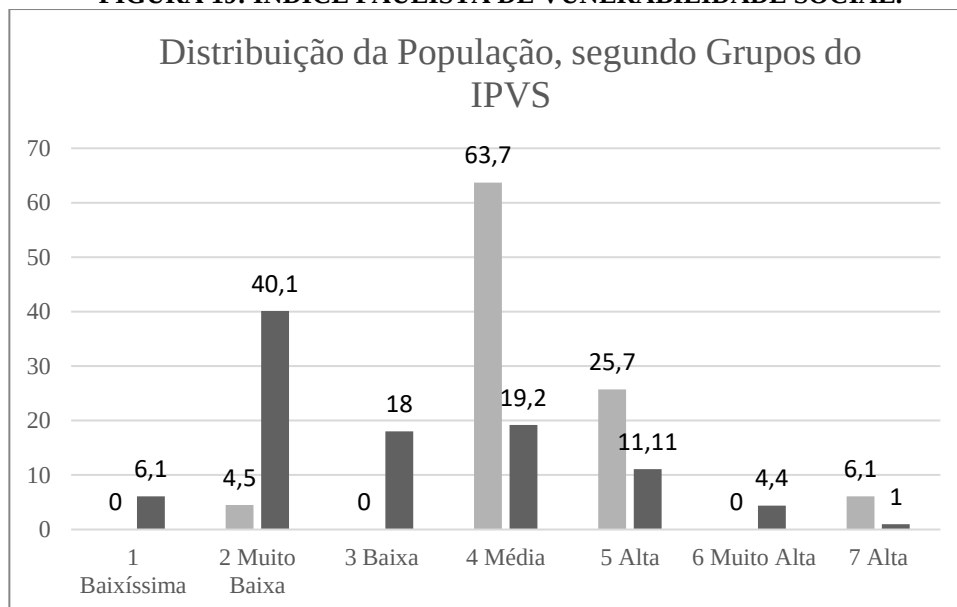
Os dados apresentados sobre trabalho e rendimento pelo IBGE em Corumbataí em 2022 revelam uma situação econômica relativamente estável, com alguns desafios notáveis. O salário médio mensal dos trabalhadores formais é de 2,7 salários mínimos, o que indica que uma parcela significativa da força de trabalho formal recebe um rendimento razoável, possivelmente refletindo em uma certa estabilidade financeira para essas famílias. Em 2022, o número de pessoas ocupadas foi de 1.961, representando 46,75% da população. Isso sugere que menos da metade da população está formalmente empregada, o que pode indicar a presença de um mercado de trabalho informal significativo ou taxas de desemprego que impactam a economia local.

Além disso, um dado relevante de 2010 mostra que 30,7% da população tinha um rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário mínimo, indicando uma parcela vulnerável da população com baixos rendimentos. Esse percentual sugere a persistência de desigualdades econômicas na cidade, que podem estar associadas a desafios estruturais na economia local. Esses dados, portanto, enfatizam a necessidade de políticas focadas tanto na geração de empregos formais quanto na melhoria dos salários e condições de trabalho para reduzir a pobreza e promover um desenvolvimento econômico mais inclusivo.

23.9 Grupo de Vulnerabilidade Social

Os sete grupos do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) sintetizam as diversas situações de vulnerabilidade enfrentadas pela população, como ilustrado na Figura 8, que representa um espectro das condições socioeconômicas, variando de maior a menor vulnerabilidade.

FIGURA 19: ÍNDICE PAULISTA DE VULNERABILIDADE SOCIAL.



Fonte: IBGE. Censo Demográfico; Fundação Seade.

Grupo 2 (baixa vulnerabilidade): Composto por 236 pessoas, o que representa 4,5% do total, esse grupo se caracteriza por um rendimento nominal médio dos domicílios de R\$2.034. Em 20,8% desses domicílios, a renda não ultrapassa meio salário mínimo por pessoa. No que se refere aos indicadores demográficos, a idade média dos chefes de domicílio era de 52 anos, e apenas 7,8% tinham menos de 30 anos. No grupo das mulheres chefes de domicílio, nenhuma tinha até 30 anos, e 8,1% da população desse grupo eram crianças com menos de seis anos.

Grupo 4 (média vulnerabilidade - áreas urbanas): Com um total de 3.379 pessoas, correspondendo a 63,7% do total, este grupo apresenta um rendimento nominal médio dos domicílios de R\$1.582. Em 23,3% desses domicílios, a renda não ultrapassa meio salário mínimo per capita. No que diz respeito aos indicadores demográficos, a idade média dos chefes de domicílio era de 51 anos, com 12,1% deles tendo menos de 30 anos. Entre as mulheres chefes de domicílio, 11,7% tinham até 30 anos, e 8,0% da população desse grupo eram crianças com menos de seis anos.

Grupo 5 (alta vulnerabilidade - áreas urbanas): Este grupo é composto por 1.361 pessoas, o que corresponde a 25,7% do total. Nos setores urbanos que compõem esse grupo, o rendimento nominal médio dos domicílios era de R\$1.316. Em 26,5% desses domicílios, a renda não ultrapassa meio salário mínimo por pessoa. Quanto aos indicadores demográficos, a idade média dos chefes de domicílio era de 44 anos, com 18,0% deles tendo menos de 30 anos. Entre as mulheres chefes de domicílio, 17,9% tinham até 30 anos, e 10,0% da população desse grupo eram crianças com menos de seis anos.

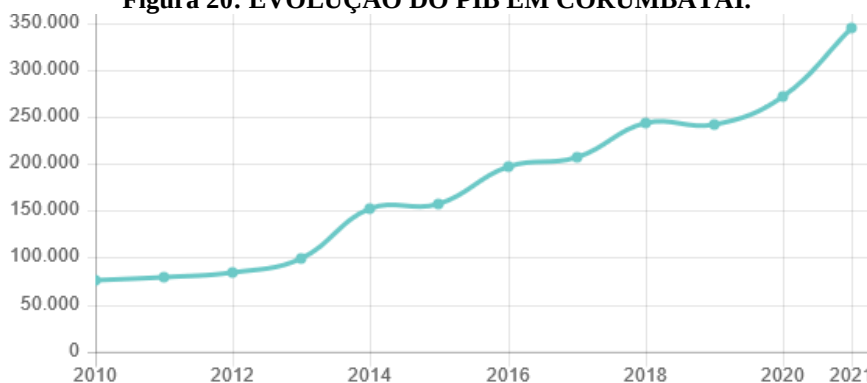
Grupo 7 (alta vulnerabilidade - áreas rurais): Com um total de 325 pessoas, correspondendo a 6,1% do total, este grupo representa áreas rurais com rendimento nominal médio dos domicílios de R\$1.265. Em 39,6% desses domicílios, a renda não ultrapassa meio salário mínimo per capita. No que diz respeito aos indicadores demográficos, a idade média dos chefes de domicílio era de 48 anos, com 14,9% deles tendo menos de 30 anos. Entre as mulheres chefes de domicílio, nenhuma tinha até 30 anos, e 8,9% da população desse grupo eram crianças com menos de seis anos.

Em 2010, o Município de Corumbataí, localizado na Região Administrativa de Campinas, tinha uma população de 3.796 pessoas. A renda domiciliar média era de R\$2.041, mas uma parte significativa dos domicílios, cerca de 16,6%, vivia com menos de meio salário mínimo per capita. A média de idade dos chefes de domicílio era de 47 anos, com apenas 16,4% deles abaixo de 30 anos. Além disso, entre as mulheres que chefiavam suas casas, 19,8% tinham até 30 anos, enquanto as crianças menores de seis anos representavam 7,2% da população total. (São Paulo, 2024)

23.9.1 PIB

Segundo o IBGE (2022), Corumbataí – SP possui uma população de 4.195 habitantes. Os dados econômicos do município mostram um PIB per capita elevado, alcançando R\$ 84.731,24 em 2021, o que indica um bom nível de riqueza por habitante e sugere uma economia local robusta. Além disso, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,754, registrado em 2010, coloca Corumbataí na categoria de desenvolvimento humano alto, refletindo uma qualidade de vida relativamente boa para seus moradores, com acesso a serviços essenciais como saúde e educação.

Em 2023, o município arrecadou R\$ 45.770.087,96 em receitas brutas, com 79,89% desse total proveniente de transferências correntes, mostrando uma certa dependência de recursos externos. As despesas brutas empenhadas no mesmo ano foram de R\$ 41.228.235,61, o que sugere um equilíbrio fiscal razoável, com receitas ligeiramente superiores às despesas, sinalizando uma gestão financeira saudável e controlada.

Figura 20: EVOLUÇÃO DO PIB EM CORUMBATAÍ.

Fonte: IBGE, 2021.

23.10 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma ferramenta que avalia o nível de qualidade de vida e o progresso econômico de uma determinada população. Este índice foi estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU) e varia em uma escala que vai de 0 a 1. Para compreender o grau de desenvolvimento da população, considera-se a seguinte categorização: valores inferiores a 0,499 indicam um grau de desenvolvimento muito baixo; valores entre 0,5 e 0,599 apontam um desenvolvimento baixo; entre 0,6 e 0,699, o desenvolvimento é considerado médio; entre 0,7 e 0,799, a população alcançou um desenvolvimento alto; e valores superiores a 0,8 denotam um grau de desenvolvimento muito alto, de acordo com dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) de 2013.

Em 2010, o município de Corumbataí apresentou um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,754, o que o coloca em uma faixa de desenvolvimento humano considerado alto. Esse índice reflete uma situação relativamente favorável em comparação com outras localidades do país.

Ao desagregar os componentes do IDHM, nota-se que o maior contributo vem da Longevidade, com um IDHM de 0,841, indicando que as condições de saúde e a expectativa de vida da população são boas. O IDHM Renda também é relativamente elevado, com um valor de 0,728, sugerindo uma distribuição de renda que, embora não seja das mais altas, é suficiente para garantir um nível de vida aceitável para a maioria dos habitantes.

Por outro lado, o componente Educação, com um IDHM de 0,700, apresenta o menor valor entre os três subíndices. Isso sugere que, apesar do progresso, há desafios a serem

superados na área educacional, especialmente em termos de acesso e qualidade da educação oferecida à população.

Esses dados indicam que, enquanto Corumbataí demonstra uma boa condição de vida geral, com destaque para a longevidade da população, ainda existem áreas, particularmente a educação, onde há espaço para melhorias significativas.

23.11 Caracterização Física do Município

23.11.1 Aspectos Geológicos

Os aspectos geológicos de Corumbataí refletem uma diversidade significativa de formações e depósitos que marcam a história geológica da região. A presença de depósitos aluvionares holocênicos indica que, durante o período Holoceno, áreas do município foram influenciadas por processos de sedimentação associados a rios e cursos d'água, resultando na formação de sedimentos recentes que ainda estão em processo de consolidação.

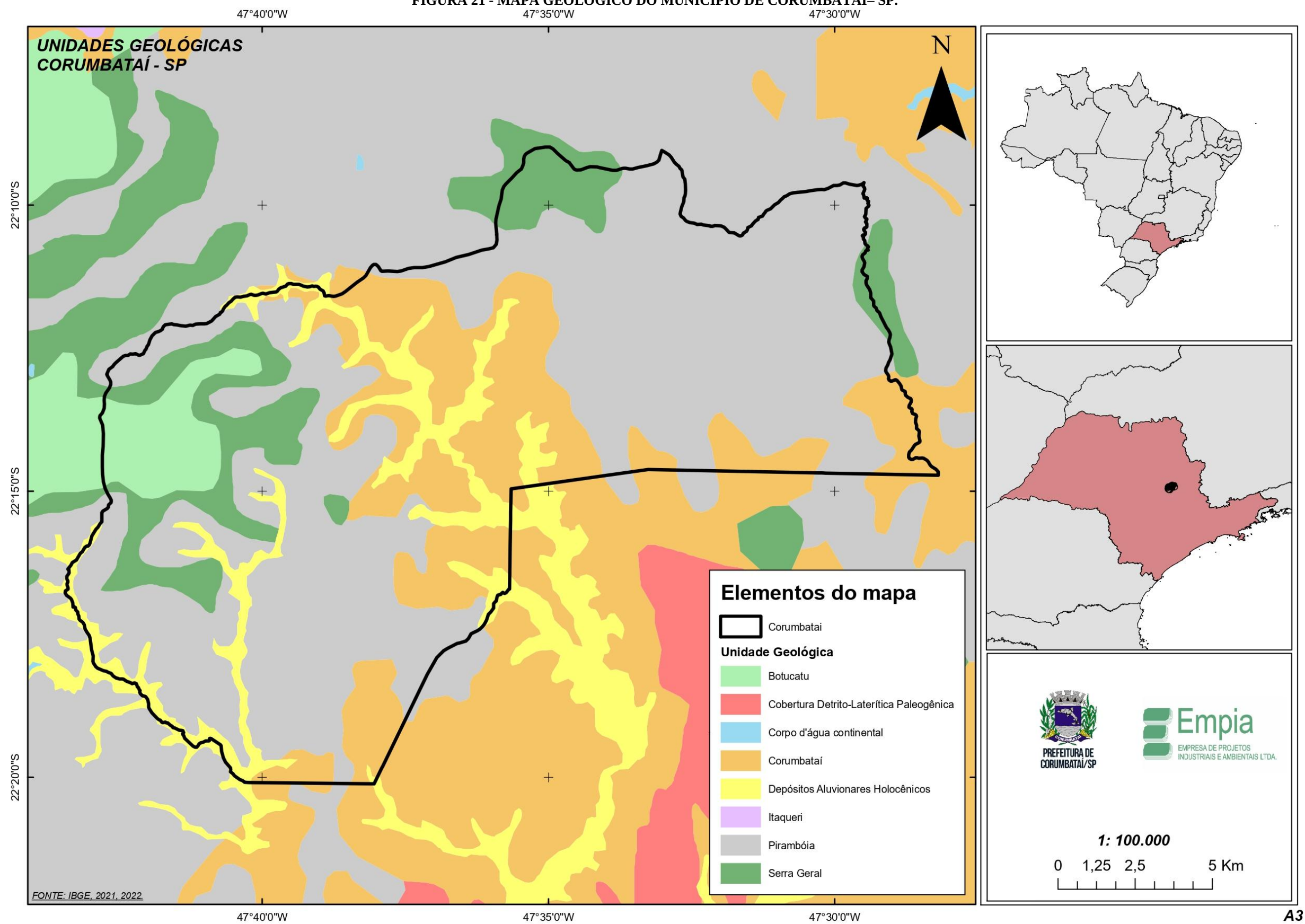
A bacia hidrográfica do rio Corumbataí, situada na porção nordeste da Bacia Sedimentar do Paraná, destaca-se por sua diversidade geológica, refletindo diferentes períodos da história da Terra. A área é composta por rochas que vão desde o período Paleozóico até o Cenozóico, incluindo formações significativas como a Corumbataí, Pirambóia e Botucatu. Essas formações geológicas influenciam diretamente a paisagem, os recursos naturais e até mesmo a economia local, especialmente por meio da exploração de matérias-primas e gestão de recursos hídricos. (Perinotto e Lino, 2006)

A Formação Corumbataí, datada do Neo-Permiano, é notável por seus siltitos e argilitos, que servem como base para a indústria cerâmica da região. Além disso, fósseis encontrados nesta formação sugerem que a área era dominada por ambientes marinhos costeiros e pantanosos, o que contrasta com o clima mais quente e seco associado à época da deposição dos sedimentos. Os afloramentos dessa formação são visíveis ao longo de rodovias importantes e são um ponto de interesse geológico na região. (Perinotto e Lino, 2006)

A Formação Pirambóia e a Formação Botucatu trazem ainda mais diversidade ao cenário geológico de Corumbataí. A Pirambóia, do período Triássico, é composta por arenitos originados em ambientes flúvio-desérticos, com afloramentos que exibem belas estratificações cruzadas. A Botucatu, por sua vez, é essencialmente formada por arenitos eólicos, originados em antigos desertos do Neo-Jurássico ao Eo-Cretáceo. Esta última formação é crucial para o

Aquífero Guarani, uma das maiores reservas de água subterrânea da América do Sul, destacando a importância geológica da região para a gestão hídrica e o abastecimento de água. (Perinotto e Lino, 2006). A seguir é apresentado o mapa geológico do município de Corumbataí – SP.

FIGURA 21 - MAPA GEOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ- SP.



23.11.2 Aspectos Pedológicos e Geomorfológicos

O município de Corumbataí está localizado no contexto geomorfológico da Depressão Periférica Paulista, uma importante unidade morfológica do Estado de São Paulo, está localizada entre o Planalto Cristalino e as escarpas das cuestas do Planalto Ocidental Paulista. Ela se estende por mais de 470 km de norte a sul, com uma largura média de 90 km, e é dividida em três zonas distintas: Médio Tietê, Paranapanema e Mogi-Guaçu. A sub-bacia do Rio Corumbataí pertence à zona do Médio Tietê, caracterizada por um relevo suavemente ondulado, com altitudes variando entre 550 m e 650 m, e interflúvios tabuliformes.

Esta área apresenta um desnível de 200 m a 300 m em relação às escarpas areníticas-basálticas, como a Serra do Atalaia, Serra de Sant'ana e Serra de São Pedro, que variam de 800 m a 1.000 m de altitude. As cabeceiras do Rio Corumbataí e de seus afluentes, como o Ribeirão Claro e o Passa Cinco, estão localizadas nas encostas dessas cuestas, e os rios fluem em direção ao sul para alimentar o Rio Piracicaba, que segue para o Rio Tietê. O Rio Corumbataí, descrito como "recente-subsequente", segue um traçado norte-sul de aproximadamente 100 km, influenciado por falhamentos tectônicos pós-cretácicos.

A paisagem regional é predominantemente monótona, caracterizada por áreas suavemente onduladas e uma rede hidrográfica dendrítica, embora as escarpas das cuestas ofereçam um relevo mais variado. A falta de cobertura vegetal nas vertentes, especialmente após atividades agrícolas, tem acelerado o desgaste do solo e o aprofundamento dos vales fluviais. Apesar de ser vista como monótona em alguns trechos, a sub-bacia do Rio Corumbataí é enriquecida pelas formações de cuestas.

A pedologia de Corumbataí é marcada pela presença de três principais tipos de solo, que refletem a variabilidade das condições geológicas e climáticas da região. Cada um desses solos possui características distintas que influenciam tanto a agricultura quanto a ocupação do território.

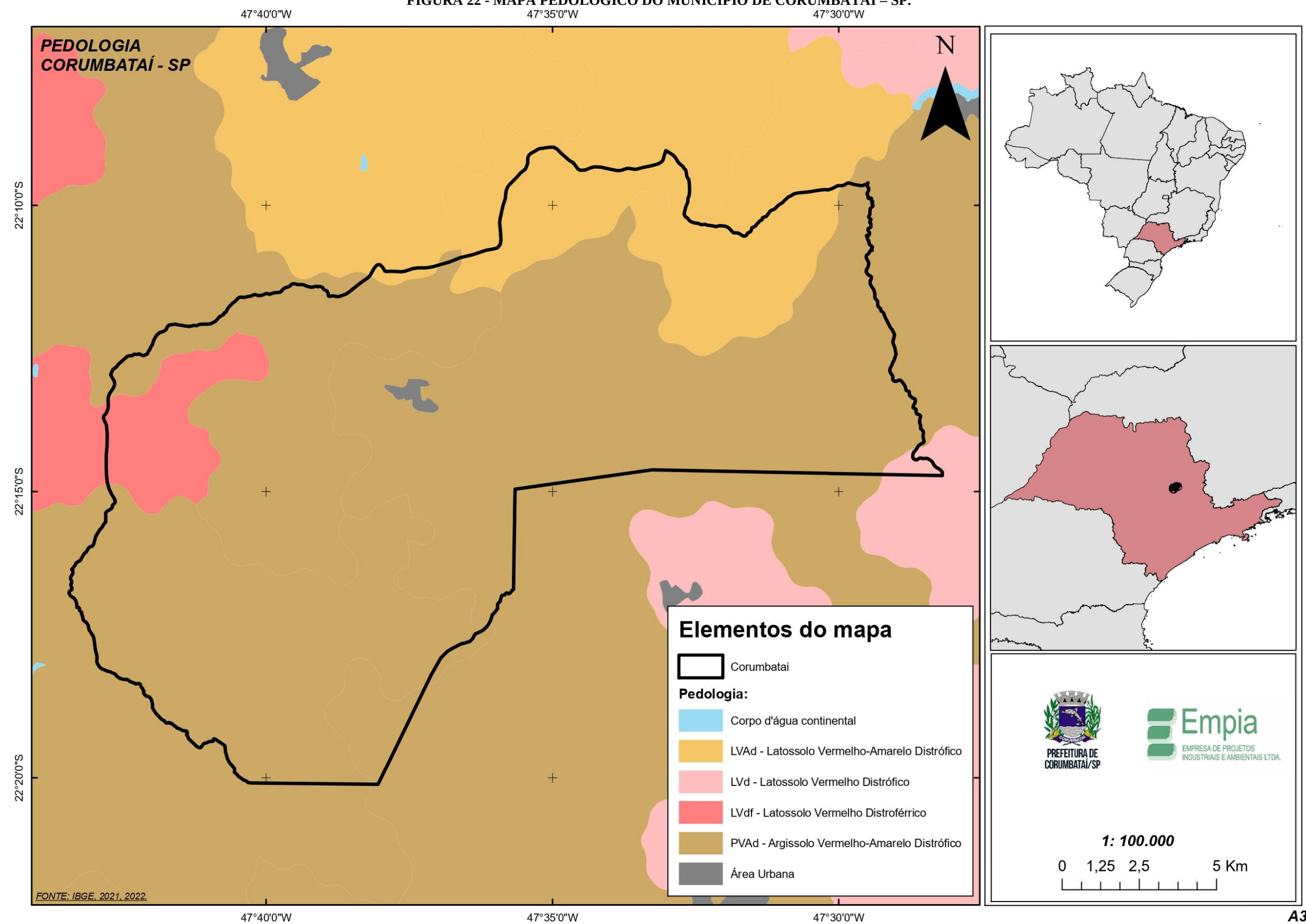
O Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (PVAd) é um dos solos predominantes na área. Este tipo de solo é conhecido por sua textura argilosa e pela presença de horizontes subsuperficiais que acumulam argila, o que pode dificultar a drenagem. Ele é típico de regiões onde a topografia é suavemente ondulada, como em Corumbataí, e é comumente utilizado para culturas agrícolas, apesar de exigir práticas de manejo que previnam a erosão e melhorem a fertilidade.

Outro solo significativo em Corumbataí é o Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (LVAd). Este solo se destaca pela sua profundidade e boa drenagem, características que o tornam adequado para uma ampla gama de atividades agrícolas. Contudo, ele é pobre em nutrientes, o que significa que práticas agrícolas sustentáveis, como a adubação e a rotação de culturas, são essenciais para manter sua produtividade. Esse solo cobre extensas áreas do município, contribuindo para a diversificação agrícola.

O Latossolo Vermelho Distroférrico (LVdf), por sua vez, é um solo de alta fertilidade natural e boa capacidade de retenção de água, mas menos comum na região. Este tipo de latossolo é especialmente valioso para culturas mais exigentes, como a cana-de-açúcar e algumas frutíferas, devido à sua riqueza em minerais e à sua estrutura que favorece o desenvolvimento radicular profundo. Em Corumbataí, sua presença contribui para a variedade e qualidade das produções agrícolas, reforçando a importância do solo para a economia local.

Na Figura 22 é apresentado o mapa pedológico, Figura 23 - mapa de solos e Figura 24 - mapa geomorfológico do município de Corumbataí – SP.

FIGURA 22 - MAPA PEDOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ - SP.



Fonte: IBGE, 2024.

FIGURA 23 - MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ – SP.

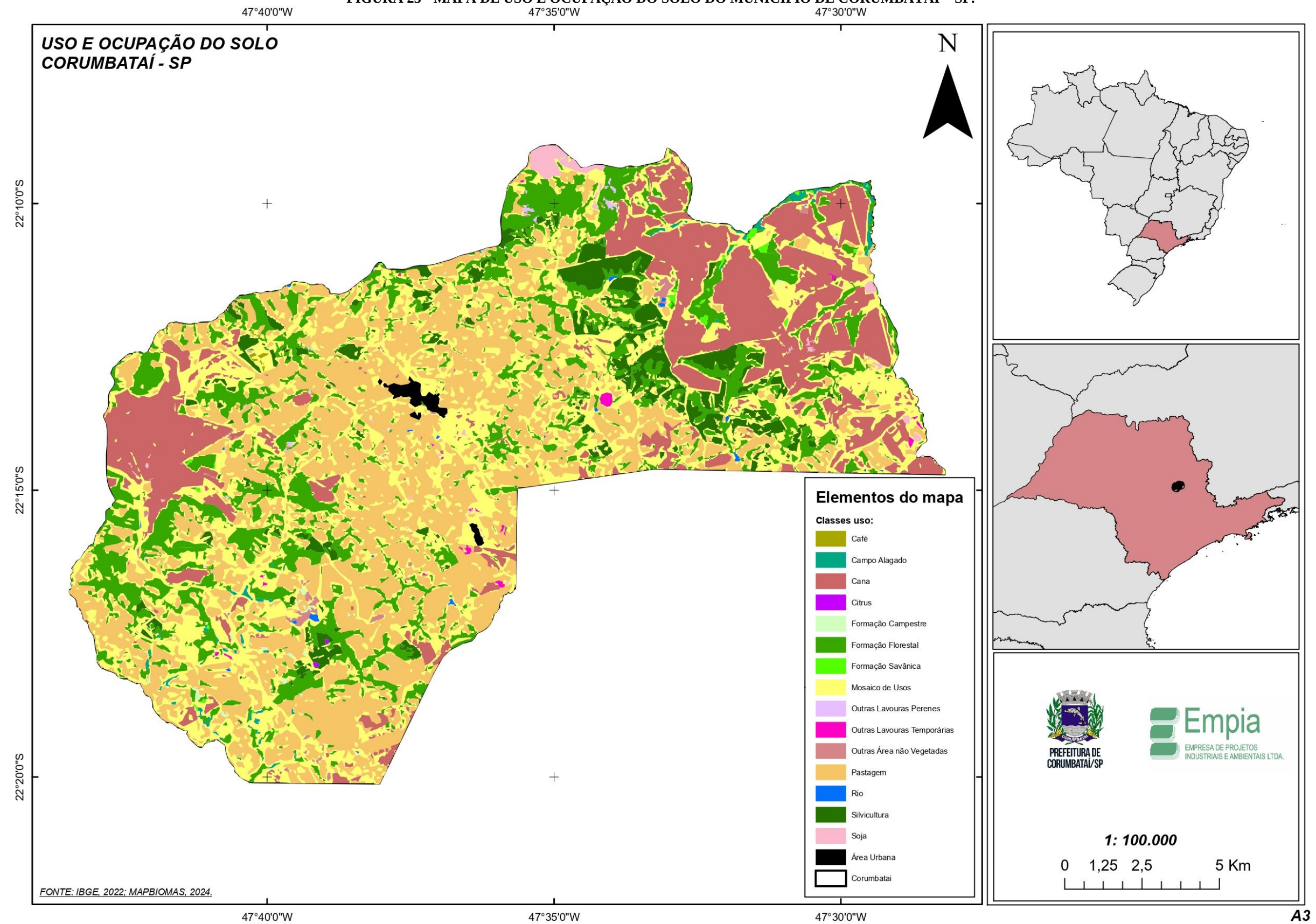
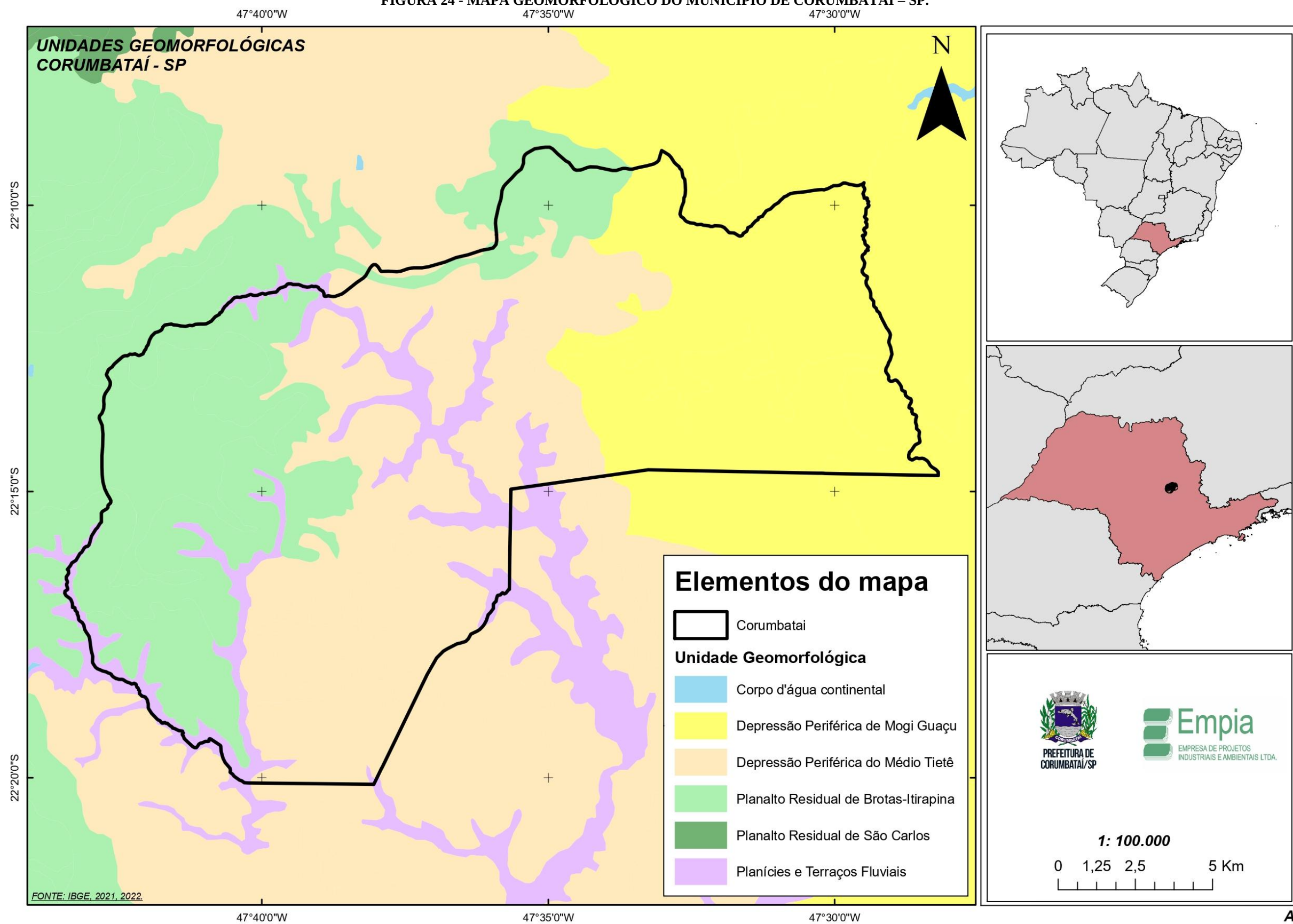


FIGURA 24 - MAPA GEOMORFOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ - SP.



Fonte: IBGE, 2024.

23.11.3 Recursos Hídricos

O município de Corumbataí é caracterizado por uma rica rede hidrográfica, sendo o Rio Corumbataí o principal corpo hídrico e o mais importante da região. Este rio desempenha um papel crucial no abastecimento de água e na manutenção dos ecossistemas locais, além de influenciar diretamente a vida dos habitantes e as atividades econômicas do município.

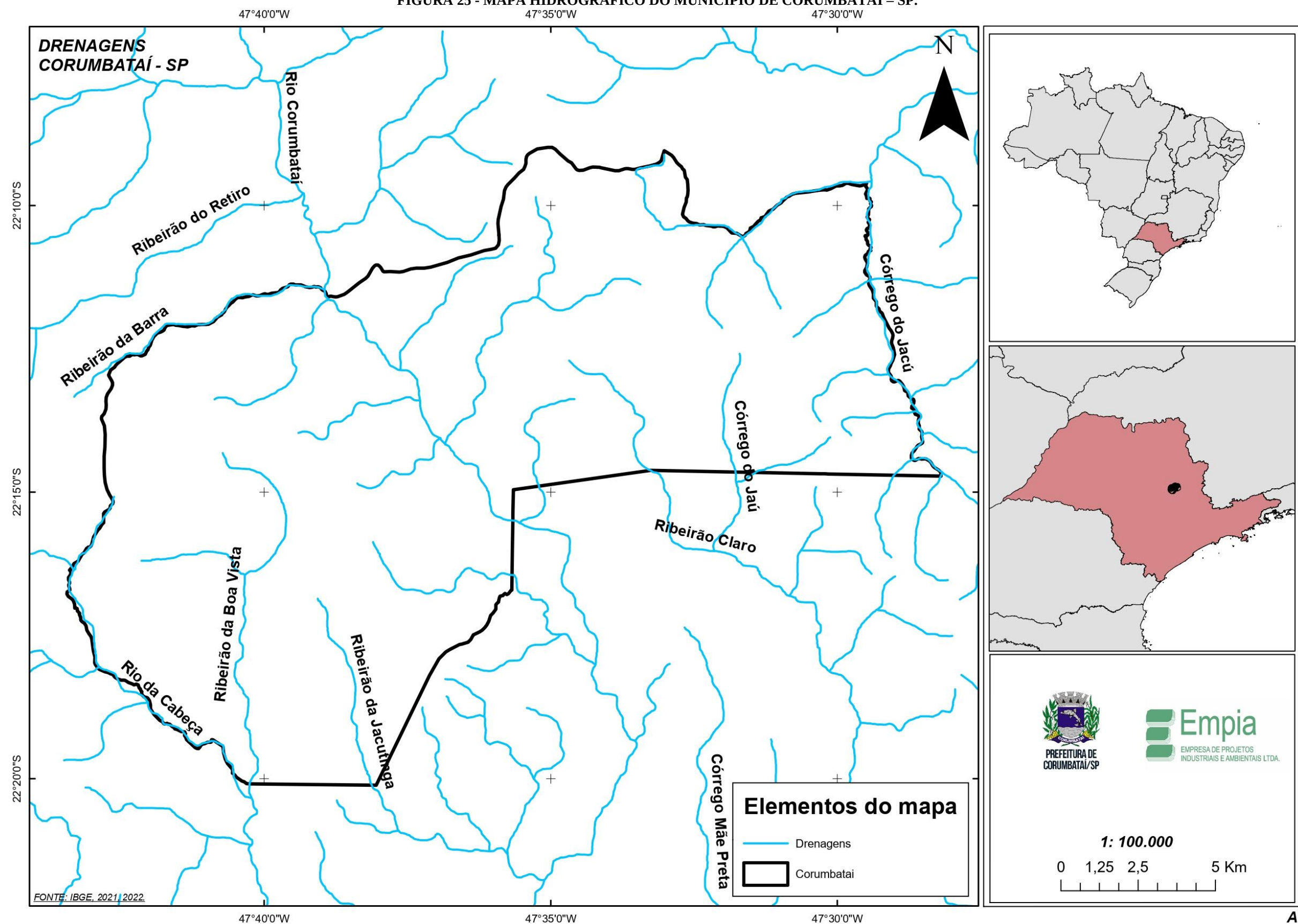
Além do Rio Corumbataí, outros cursos d'água cortam o município, como o Ribeirão da Boa Vista, o Ribeirão Claro e o Córrego do Jaú. Esses corpos d'água contribuem para a diversidade hídrica de Corumbataí, servindo tanto para o abastecimento de água quanto para a irrigação das áreas agrícolas. A presença desses ribeirões e córregos reflete a complexidade da paisagem natural da região, que é intercalada por áreas de várzeas e planícies aluviais.

Os limites do município são demarcados por outros corpos d'água, como o Ribeirão da Barra, o Córrego do Jacú e o Rio da Cabeça. Esses cursos d'água funcionam como marcos naturais, definindo as fronteiras territoriais de Corumbataí e desempenhando um papel na gestão dos recursos hídricos do município. A interação desses rios e ribeirões com a topografia local cria uma rede hidrográfica integrada, essencial para o equilíbrio ambiental e o desenvolvimento sustentável da região.

Corumbataí está totalmente localizado na região hidrológica da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 5, que abrange as bacias dos rios Piracicaba (em sua porção paulista), Capivari e Jundiaí, todos com desembocaduras independentes no rio Tietê. A região experimenta um período chuvoso de outubro a abril e uma estação seca de maio a setembro. A precipitação pluviométrica média anual na área varia entre 1.200 e 1.800 mm.

A Figura 25, representa o mapa hídrico do município de Corumbataí – SP.

FIGURA 25 - MAPA HIDROGRÁFICO DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ - SP.



Fonte: IBGE, 2024.

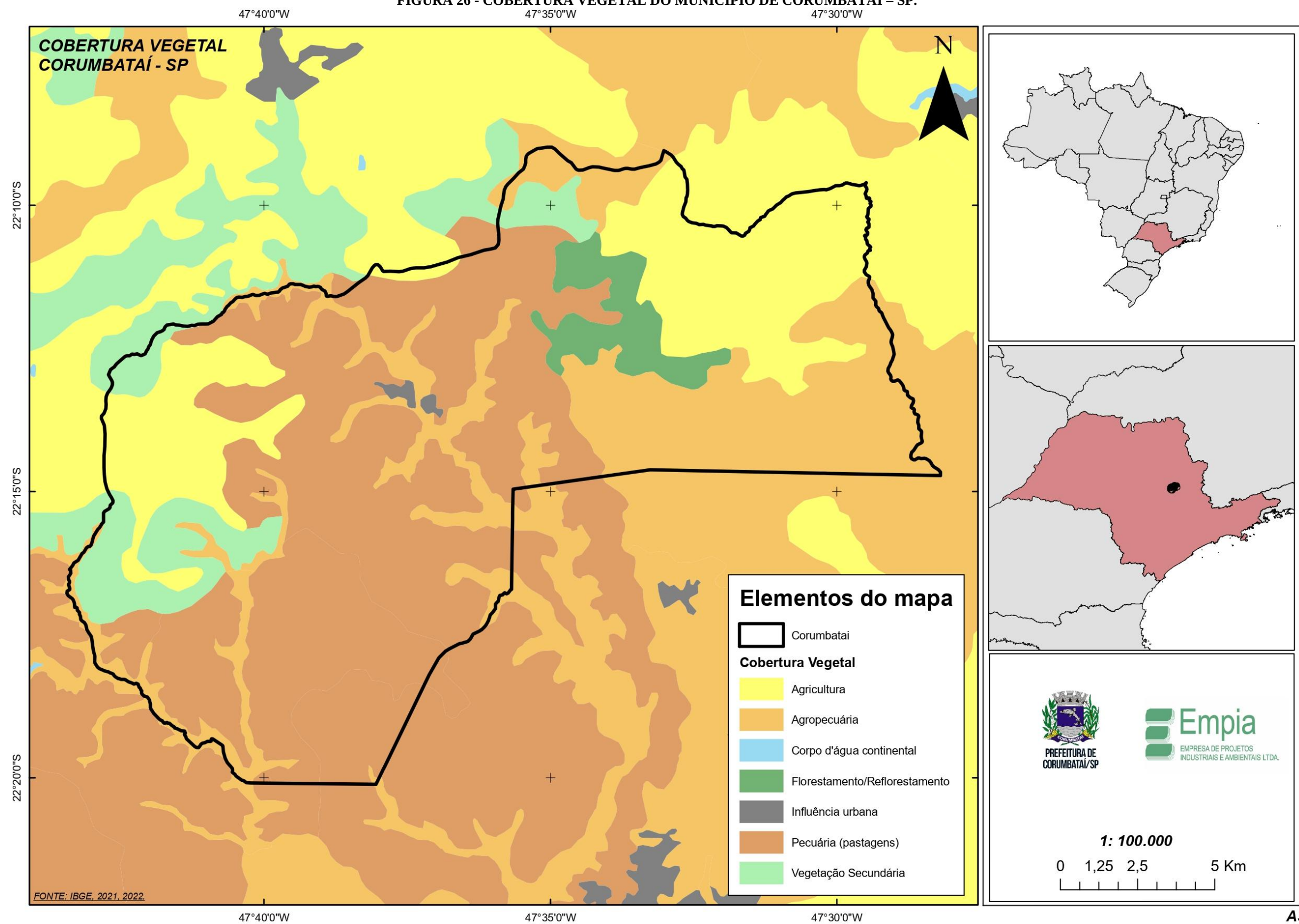
23.11.4 Fitofisionomia

Localizado no Estado de São Paulo, o município de Corumbataí – SP situa-se no bioma da Mata Atlântica um dos biomas mais ricos em biodiversidade do mundo. Ao longo do bioma há um conjunto de ecossistemas que variam desde faixas litorâneas do Atlântico com os manguezais e restingas, florestas de baixada e encosta da Serra do Mar, florestas interioranas, matas de araucárias a campos de altitude.

A Mata Atlântica foi reduzida ao longo dos anos constantemente. Como consequência dessas ações esse bioma tem cerca de 7,84% de sua área preservada atualmente, cerca de 102.000 km² e é considerado o segundo bioma mais ameaçado de extinção do mundo. Mesmo com a redução de área, considera-se que há mais de 20 mil espécies de plantas, sendo cerca de 8 mil espécies endêmicas e cerca 1,6 milhão de espécies animais, incluindo insetos (APREMAVI, s.d).

Na Figura 26 abaixo, é possível visualizar o mapa da cobertura vegetal em Corumbataí – SP.

FIGURA 26 - COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ - SP.



FONTE: IBGE, 2021, 2022.

Fonte: IBGE, 2024.

23.12 Infraestrutura

23.12.1 Energia Elétrica

O município de Corumbataí – SP é atendido por fornecimento de energia elétrica pela Agência Neoenergia Elektro. No entanto, não há informações disponíveis sobre o consumo residencial específico do município. O abastecimento de energia elétrica desempenha um papel fundamental na vida cotidiana das pessoas e no funcionamento das atividades econômicas locais, contribuindo para o desenvolvimento e a qualidade de vida da comunidade de Corumbataí. A Elektro é responsável por garantir a distribuição eficiente e confiável de eletricidade na região, atendendo às necessidades da população e das empresas que operam no município.

Além do mais, estado de São Paulo, conhecido por sua liderança em diversas áreas econômicas, tem se destacado também na geração de energia solar. Atualmente, São Paulo ocupa a quinta posição no ranking nacional de geração de energia solar, ficando atrás apenas de estados como a Bahia, que lidera esse setor em crescimento no país.

Segue abaixo dados do Anuário de Energéticos Por Município do Estado de São Paulo 2023 – Ano Base 2022 (SEMIL, 2023) a respeito do consumo de energia elétrica do município de Corumbataí:

TABELA 11 – CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ

Consumo	N.C	kWh
Residencial	1.416	2.688.535
Comercial	139	1.195.642
Rural	326	3.970.665
Industrial	40	28.140.706
Iluminação pública	9	458.461
Poder público	39	234.164
Serviço público	3	75.608
Consumo público	-	-
Total	1.972	36.763.781

Fonte: Adaptado SEMIL (2023).

23.12.2 Transporte Público e Estradas Rurais

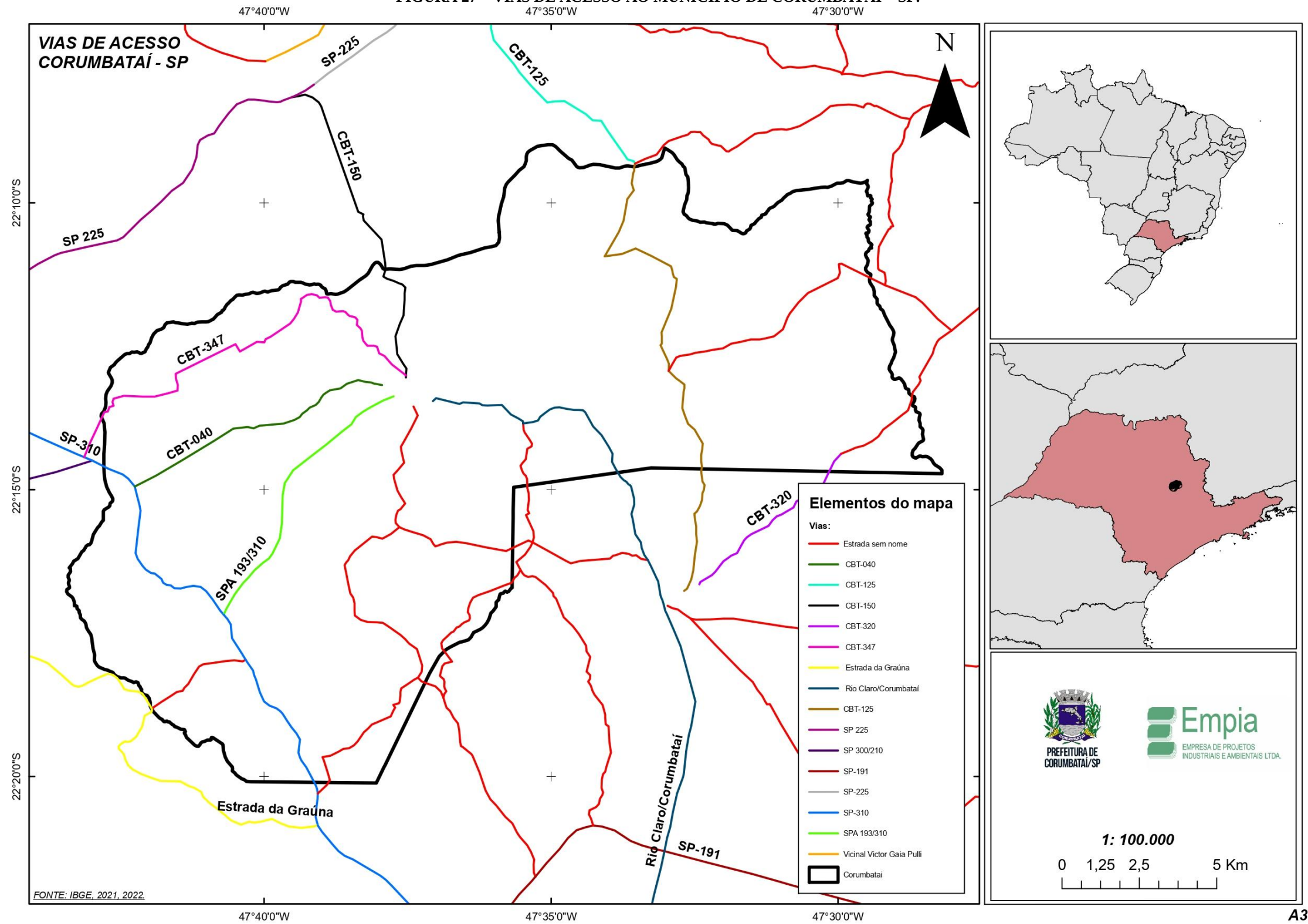
O município de Corumbataí, por sua pequena extensão territorial, não possui um sistema de transporte público municipal convencional, como ônibus urbanos que realizam trajetos regulares dentro da cidade. Entretanto, os moradores contam com linhas de transporte

intermunicipal que conectam Corumbataí ao município vizinho de Rio Claro - SP, um importante centro urbano regional.

Além disso, o transporte em áreas rurais do município é focado no atendimento escolar. Este transporte escolar rural é uma medida importante para assegurar que os alunos de regiões mais isoladas não sejam prejudicados em termos de acesso à educação.

Na **FIGURA 27**, a seguir, é possível visualizar a seguir as estradas e vias de acesso ao município de Corumbataí:

FIGURA 27 – VIAS DE ACESSO AO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ – SP.



24. POLÍTICAS DO SETOR DE SANEAMENTO

Saneamento básico é a atividade relacionada com o abastecimento de água potável, o manejo de águas pluviais, a coleta e tratamento de esgoto, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos e o controle de pragas e qualquer tipo de agente patogênico, visando à saúde das comunidades.

A cada ano que se passa é observado uma crescente preocupação acerca das condições sanitárias brasileiras e com isso há criação de novas leis de saneamento básico. A nova legislação possibilitou avanços importantes para o saneamento, porém ainda são necessários maiores investimentos para construir a infraestrutura sanitária adequada nas cidades brasileiras, de forma a melhorar a qualidade de vida da população.

24.1 Legislação e Instrumentos Legais que definem as Políticas Nacional, Estadual e Regional de Saneamento Básico

24.1.1 Legislação Municipal

Foi possível identificar as seguintes legislações ambientais vigentes no município de Corumbataí – SP, sendo:

- Lei nº 1817/2019 - Altera lei municipal n.º 1.299, que estabelece a política municipal do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, cria o conselho municipal de defesa do meio ambiente, institui o fundo municipal de defesa do meio ambiente e dá outras providências;
- Lei nº 1879/2021 - Aprova a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, instrumento da Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Corumbataí, com base na Lei Municipal nº 1.680/2016, e dá outras providências;
- Lei nº 1887/2021 - Dispõe sobre a Política Municipal de Educação Ambiental, e dá outras providências;
- Lei nº 1928/2022 - "Cria a Secretaria Municipal de Obras, Agricultura e Meio Ambiente, e dá outras providências";
- Lei nº 1955/2022 - "Altera a Lei Municipal nº 1.299/2007, que estabeleceu a Política Municipal do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e

aplicação, criou o COMDEMA e instituiu o Fundo Municipal de Defesa do Meio Ambiente, e dá outras providências."

- Lei nº 1982/2023 - Institui A SEMANA DO MEIO AMBIENTE, e dá outras providências;
- Lei Municipal nº 2.077/2024 – Altera a Lei nº 1.416/2010 que “Dispõe sobre a ratificação da segunda alteração do Protocolo de Intenções da Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – ARES-PCJ, e dá outras providências”;
- Lei Municipal nº 1.416/2010 – Estabelece a assinatura do município de Corumbataí no protocolo de intenções da ARES PCJ, atribuindo a esta as competências de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento.

24.1.2 Legislação Estadual

No âmbito estadual paulista, a Lei Complementar nº 1.025, de 07 de dezembro de 2007, é uma das principais legislações que norteiam as políticas públicas voltada para o saneamento básico, referindo – se sobre a transformação da Comissão de Serviços Públicos de Energia – CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, e sobre os serviços públicos de saneamento básico e de gás canalizado no Estado, além de dá outras providências. Em seu artigo 28 é estabelecida a Política Estadual de Saneamento que reger-se-á pelas seguintes diretrizes, ademais das estabelecidas pela legislação federal para o saneamento básico:

I - Assegurar os benefícios da salubridade ambiental à totalidade da população do Estado de São Paulo;

II - Promover a mobilização e a integração dos recursos institucionais, tecnológicos, econômico-financeiros e administrativos disponíveis, visando à consecução do objetivo estabelecido no inciso I deste artigo;

III - promover o desenvolvimento da capacidade tecnológica, financeira e gerencial dos serviços públicos de saneamento;

IV - Promover a organização, o planejamento e o desenvolvimento do setor de saneamento.

V - A destinação de recursos financeiros administrados pela Estado dar-se-á segundo critérios de melhoria da saúde pública e do meio ambiente, de maximização da relação benefício/custo e da potencialização do aproveitamento das instalações existentes, bem como do desenvolvimento da capacidade técnica, gerencial e financeira das entidades beneficiadas;

VI - A prestação dos serviços buscará a autossustentabilidade e o desenvolvimento da capacidade tecnológica, financeira e gerencial dos serviços públicos de saneamento, visando assegurar a necessária racionalidade no uso dos recursos do Fundo Estadual de Saneamento - FESAN;

VII - a articulação com os municípios e com a União deverá valorizar o processo de planejamento e decisão sobre medidas preventivas ao crescimento desordenado que prejudica a prestação dos serviços, a fim de inibir os custos sociais e sanitários dele decorrentes, objetivando contribuir com a solução de problemas de escassez de recursos hídricos, congestionamento físico, dificuldade de drenagem das águas, disposição de resíduos e esgotos, poluição, enchentes, destruição de áreas verdes e assoreamento de cursos d'água;

VIII - a integração da prestação dos serviços como forma de assegurar prioridade à segurança sanitária e ao bem-estar da população.”

Entretanto, é válido ressaltar que Política Estadual de Saneamento ainda não foi regulamentada e, portanto, não está sendo aplicada pelo estado. Já o Conselho Estadual de Saneamento – CONESAN, órgão consultivo e deliberativo estadual, de nível estratégico, responsável pela implementação da política, o qual é estabelecido no artigo 39 da referida lei complementar, foi regulamentado pelo Decreto nº 54.644, de 05 de agosto de 2009.

24.1.3 Legislação Federal

A legislação e instrumentos legais na esfera federal compreendem desde legislações específicas ao saneamento, como a Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007), que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento ambiental, até leis e instrumentos legais de outras temáticas como os recursos hídricos, mas que se correlacionam intrinsecamente com o saneamento. Vale ressaltar que a legislação federal é um norte para os estados e municípios estabelecerem as suas próprias. As principais leis e instrumentos legais em nível federal são:

- Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010 (BRASIL, 2010) que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências;
- Decreto nº 8.211, de 21 de março DE 2014 (BRASIL, 2014) que altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico;
- Decreto nº 8.629, de 30 de dezembro de 2015 (BRASIL, 2015) que altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
- Lei nº 12.305 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010) institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007), que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico;
- Constituição Federal, promulgada em 05 de outubro de 1988 (BRASIL, 1988), Capítulo VI – Do Meio Ambiente, Artigo 225;
- Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997 (BRASIL, 1997), que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos;

- Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000 (BRASIL, 2000), que dispõe sobre as condições de balneabilidade;
- Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (BRASIL, 2001), que estabelece diretrizes gerais para a Política Urbana. É o chamado “Estatuto da Cidade”;
- Lei Complementar nº 101, de 04 de maio de 2000 (BRASIL, 2000), intitulada Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF;
- Decreto nº 5.440, de 04 de maio de 2005 (BRASIL, 2005), que estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui 04 mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
- Portaria nº 518, de 25 de março de 2004 (BRASIL, 2004), que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária;
- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 (BRASIL, 2005), que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes;
- Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2006 (BRASIL, 2006), que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos;
- Lei nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007), que regulamenta a Lei nº 11.107 de 06 de abril de 2005 que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos;
- Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico.

Além das legislações municipais, as bases legais referentes ao PMSB abrangem os níveis estadual e federal através de leis, decretos e resoluções que estabelecem critérios e exigências para a instalação e operação de empreendimentos de ambos os portes e potencialmente causadores de poluição.

25. CONCLUSÃO

Em conclusão, ao longo deste produto, pudemos examinar de forma abrangente a situação socioeconômica, cultural e ambiental do município de Corumbataí, localizado no estado de São Paulo. Durante nossa análise, destacamos os desafios e oportunidades que esta

comunidade enfrenta, reconhecendo a importância de se compreender a interconexão entre esses três aspectos fundamentais para o desenvolvimento sustentável da região.

Concluimos que Corumbataí é uma localidade rica em potencialidades, mas que requer esforços contínuos e cooperação entre governo, sociedade civil e setor privado para enfrentar os desafios socioeconômicos, culturais e ambientais de forma integrada e sustentável. O desenvolvimento dessa região deve ser pautado pela preservação de suas raízes culturais, pela busca de equidade social e pela promoção de práticas ambientalmente responsáveis. Somente dessa forma será possível garantir um futuro próspero e harmonioso para as gerações presentes e futuras de Corumbataí - SP.

26. REFERÊNCIAS

APREMAVI. Apremavi, c2022. Mata Atlântica – Biodiversidade. Disponível em: <<https://apremavi.org.br/mata-atlantica/biodiversidade/>>. Acesso em: 20 de agosto de 2024.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 283 (2001). Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde: promulgada em 12 de julho de 2001.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 307 (2002). Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil: promulgada 17 de julho de 2002.

Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável de Corumbataí - 2010. Disponível em: https://www.cati.sp.gov.br/conselhos/arquivos_mun/142_30_08_2010_PMDRSCorumbatai.pdf. Acesso em: 22 ago. 2024.

Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural. Disponível em: <https://www.cati.sp.gov.br/portal/projetos-e-programas/conselho-municipal-de-desenvolvimento-rural?cod=142&sort=titulo>. Acesso em: 19 de Agosto de 2024.

Fundação Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística - IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: 2012. 323p

Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Manual do Plano Nacional de Saneamento Rural - 2019. Disponível em: https://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL_PNSR_2019.pdf/08d94216-fb09-468e-ac98-afb4ed0483eb. Acesso em: 23 ago. 2024.

Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Repositório Institucional. Disponível em: <https://repositorio.funasa.gov.br/handle/123456789/667>. Acesso em: 21 ago. 2024.

Fundação SEADE. Informações dos Municípios Paulistas: Corumbataí. Disponível em: <http://ipvs.seade.gov.br/view/index.php>. Acesso em: 19 de agosto de 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Geociências: todos os produtos geociências. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/todos-os-produtos-geociencias.html>. Acesso em: 20 Ago. 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Geociências: downloads geociências. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>. Acesso em: 20 Ago. 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Corumbataí - SP. Panorama. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/corumbatai/panorama>. Acesso em: 20 Ago. 2024.

Oliveira, K. F. (2015). CEMITÉRIOS COMO FONTE POTENCIALMENTE POLUIDORAS. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/22519/1/MD_GAMUNI_I_2014_68.pdf>. Acesso em: 22 de Agosto de 2024.

PERINOTTO, J. A.; LINO, I. C. Geologia, recursos minerais e passivos ambientais. Atlas Ambiental da Bacia do Rio Corumbataí, Centro de Análise e Planejamento Ambiental (CEAPLA), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP/Campus de Rio Claro.

Disponível em: <http://ceapla.rc.unesp.br/atlas/geologia.html>. Acesso em: 26 ago. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORUMBATAÍ; BETTINI MEIO AMBIENTE E SEGURANÇA DO TRABALHO. *Plano Municipal de Saneamento Básico de Corumbataí*. Corumbataí: Prefeitura Municipal de Corumbataí, abril 2021.

SNIS. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 21 de Agosto de 2024.

Secretaria de Meio Ambiente de Socorro-SP. Relatório Preliminar Produtos 3, 4, 5 e 6 - 2024. Disponível em: <https://meioambiente.socorro.sp.gov.br/wp-content/uploads/2024/05/Relatorio-Preliminar-Produtos-345-e-6.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2024.

UNESP - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Geomorfologia - Atlas Ambiental de Rio Claro. Disponível em: <http://www1.rc.unesp.br/igce/ceapla/atlasv3/geomorfologia.php>. Acesso em: 26 ago. 2024.

PRODUTO 04 - DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SANEAMENTO RURAL

27. INTRODUÇÃO

A necessidade da melhoria da sustentabilidade aliada à qualidade de vida vivenciada no mundo atualmente, aliada às condições insatisfatórias de saúde ambiental e a importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, resulta na preocupação municipal em adotar uma política de saneamento básico adequada, considerando os princípios da universalidade, equidade, desenvolvimento sustentável, dentre outros.

A ausência de planejamento municipal pode gerar ações fragmentadas, desperdício de recursos e impactos ambientais, como a poluição hídrica, afetando a saúde pública. Em contraposição, ações adequadas na área de saneamento resultam em redução de gastos com a saúde da população, além de proporcionar melhor qualidade de vida.

Acompanhando a preocupação das diferentes escalas de governo com questões relacionadas ao saneamento, a Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007), estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento, bem como para a política federal do setor. Entendendo saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a Lei condiciona a prestação dos serviços públicos destas áreas à existência do Plano de Saneamento Básico, o qual deve ser revisto periodicamente.

O objetivo geral do Plano Municipal de Saneamento Rural - PMSR é estabelecer um planejamento das ações de saneamento na zona rural do município, atendendo aos princípios da política nacional, envolvendo a sociedade no processo de elaboração do Plano, através de uma gestão participativa, considerando melhorias da salubridade ambiental, proteção dos recursos hídricos, universalização dos serviços, desenvolvimento progressivo e promoção da saúde pública.

O PMSR contempla: diagnóstico da situação do saneamento no município e seus impactos na qualidade de vida da população; definição de objetivos, metas e alternativas para universalização e desenvolvimento dos serviços; estabelecimento de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas; planejamento de ações para emergências

e contingências; desenvolvimento de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas; dentre outros.

A situação atual do saneamento básico na zona rural do Município de Corumbataí é caracterizada nesta fase, a qual envolve o diagnóstico dos quatro componentes principais do saneamento e aspectos gerais relevantes para a compreensão e análise do impacto nas condições de vida da população. Dessa forma, o município pode ser avaliado e as demais fases de elaboração do PMSR são desenvolvidas.

É importante ressaltar que até o momento de desenvolvimento do presente PMSR não havia dados publicados e fornecidos pelo IBGE e pelo SNIS especificamente a respeito da população rural dos municípios e dos serviços de saneamento referente aos mesmos.

Tendo em vista atender aos objetivos propostos, como parte do documento final do PMSR, o documento entregue nesta fase está estruturado com os seguintes tópicos principais:

- Fundamentação Legal;
- Diretrizes Gerais;
- Metodologia;
- Diagnóstico compreendendo:
 - a) Aspectos Relevantes para a Avaliação do Saneamento;
 - b) Abastecimento de Água;
 - c) Esgotamento Sanitário;
 - d) Drenagem e Manejo de Águas Pluviais;
 - e) Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.

28. CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL E SOCIOECONÔMICA

Segundo dados do IBGE município de Corumbataí possui uma área territorial de 278,622 km², com uma densidade demográfica de 15,06 habitantes por km² (2023), refletindo uma população distribuída de forma dispersa, característica típica de áreas rurais. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,754 (2010) classifica o município com um nível de desenvolvimento considerado alto, de acordo com a escala do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). O PIB per capita de R\$ 84.731,24 (2021) indica uma economia relativamente sólida.

A área urbanizada do município é de 1,53 km² (2019), o que demonstra a predominância de áreas rurais, onde a infraestrutura de saneamento é mais limitada. Em 2010, 66,2% da

população tinha acesso a esgotamento sanitário adequado, mas nas áreas rurais, os números são mais preocupantes: 29,1% dos domicílios rurais possuíam saneamento inadequado, enquanto 63,3% tinham saneamento semi-adequado. Esses dados destacam a necessidade de investimentos em sistemas de esgotamento sanitário, especialmente nas comunidades rurais (IBGE, 2010). Com efeito, alguns indicadores sociais e de infraestrutura revelam desafios a serem superados. Em 2022, a taxa de mortalidade infantil foi de 25 óbitos por mil nascidos vivos, refletindo deficiências nos serviços de saúde e saneamento, apesar das melhorias recentes.

Além disso, em 2010, o município contava com 537 domicílios particulares permanentes rurais, o que evidencia a necessidade de políticas públicas para melhorar o saneamento, o acesso à educação e à saúde.

Corumbataí apresenta um cenário de desenvolvimento econômico e humano relevante, mas ainda enfrenta desafios significativos, especialmente no que diz respeito ao saneamento básico nas áreas rurais e à redução da mortalidade infantil. A ampliação da infraestrutura de esgotamento sanitário, a melhoria dos serviços de saúde e a promoção de políticas educacionais são essenciais para garantir um desenvolvimento mais equitativo e sustentável no município.

28.1. TERRAS INDÍGENAS E QUILOMBOLAS

Segundo dados do censo do IBGE do ano de 2022 (IBGE, 2022), o percentual de pessoas indígenas era de 0,12%, contabilizando apenas 5 pessoas que se declaram nesse grupo. No entanto, não há registros oficiais de territórios indígenas ou comunidades quilombolas no município de Corumbataí, de acordo com os dados disponíveis. O site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) não indica a presença de tais comunidades na região.

Além disso, o município não possui terras indígenas homologadas ou em processo de demarcação, conforme informações do Instituto Socioambiental (ISA) pelo portal Terras Indígenas no Brasil. Nesse sentido, órgãos locais, como a prefeitura de Corumbataí ou a Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP), possuem a atribuição de gerenciar questões relacionadas a comunidades tradicionais.

28.2. Políticas Públicas Correlatas ao Saneamento

- **Esfera Federal**

No Brasil, o Plano Nacional de Saúde (PNS) estabelece diretrizes para a integração entre saneamento e saúde, incluindo programas voltados para a vigilância da qualidade da água para consumo humano, o controle de doenças relacionadas ao saneamento e a melhoria da infraestrutura sanitária nas comunidades rurais (Ministério da Saúde, 2021). Nesse sentido, o saneamento básico é reconhecido como um fator determinante da saúde pública, uma vez que sua ausência está diretamente associada à proliferação de doenças de veiculação hídrica, como hepatites, diarreias infecciosas e parasitoses intestinais.

Além disso, o município de Corumbataí pode aderir ao Programa de Saneamento Rural da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), que oferece suporte técnico e financeiro para melhorar as condições sanitárias em áreas rurais. A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e o Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (CBH-PCJ) são responsáveis por regular e monitorar o uso da água na região de Corumbataí.

Uma das principais iniciativas da FUNASA nessa área é o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR) (FUNASA, 2019), que visa garantir acesso a serviços de saneamento em áreas de baixa densidade populacional, onde grandes concessionárias dificilmente operam devido à inviabilidade econômica. O PNSR prevê a adoção de soluções descentralizadas e tecnológicas adaptadas à realidade das comunidades rurais, como sistemas de abastecimento por poços comunitários, biodigestores para tratamento de esgoto e iniciativas de reciclagem de resíduos sólidos.

▪ **Esfera Estadual**

No nível estadual, a Vigilância Sanitária do Estado de São Paulo desempenha um papel essencial no monitoramento da qualidade da água e na fiscalização de práticas que possam comprometer a saúde pública.

Além disso, a Lei Estadual nº 7.663/1991, que rege a Política Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo, complementa as diretrizes federais e incentiva a recuperação e proteção de nascentes. A articulação entre o município e os órgãos gestores da bacia do Rio Corumbataí pode viabilizar projetos de conservação de mananciais, essenciais para garantir o abastecimento de água de qualidade às comunidades rurais.

▪ **Esfera municipal**

O município de Corumbataí - SP atua por meio de delegação da prestação dos serviços de água e esgoto, sendo os serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários prestados pela Prefeitura Municipal. Corumbataí não possui Plano Diretor de Abastecimento de Água, no entanto possui o Plano Municipal de Saneamento Básico, instituído pela Lei Municipal nº 1.680 de 19 de maio de 2016, tendo a sua revisão aprovada pela Lei Municipal 1.879 de 05 de agosto de 2021.

O PMSB contém objetivos que implicam na ampliação progressiva de acessos aos serviços de saneamento básico do município, visando a melhoria da qualidade de vida e preservação do meio ambiente. Em relação ao abastecimento de água o plano traz diretrizes essenciais para o abastecimento de água no município incluindo uma série de medidas que buscam garantir a eficiência e a sustentabilidade do sistema. Entre elas estão:

- A manutenção e ampliação das infraestruturas de captação, tratamento e distribuição de água, incluindo a construção de novos reservatórios e a renovação das redes de distribuição;
- O monitoramento contínuo da qualidade e quantidade de água nas nascentes, essenciais para o sistema, bem como a preservação das áreas de captação;
- A setorização da rede de distribuição para evitar interrupções totais durante manutenções, melhorar o controle de pressões e reduzir vazamentos;
- A implementação de sistemas de controle de perdas, tanto visíveis quanto não visíveis, visando reduzir o índice elevado de perdas, que atualmente é de 40%;
- A renovação de hidrômetros e a modernização da infraestrutura de medição e controle de vazões e pressões.

O município faz parte do Consórcio Intermunicipal das Bacias Hidrográficas PCJ - Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Além disso Corumbataí possui um Plano Diretor de Gerenciamento de Recursos Hídricos que teve por objetivo avaliar a situação da exploração de água, visando compatibilizar a disponibilidade e demanda hídrica, oferecendo alternativas bem como propostas de ações sustentáveis relacionadas ao uso da água no município.

No entanto, não foram identificados documentos oficiais como um Plano Municipal de Drenagem Urbana, necessário para mitigar problemas de erosão e alagamentos em áreas rurais, nem um Plano Municipal de Educação Ambiental, que poderia fortalecer a participação da comunidade nas práticas de saneamento sustentável.

28.3. ASPECTOS FÍSICOS

▪ Geomorfologia e solos

A região do município de Corumbataí apresenta relevos que variam de áreas planas a onduladas, influenciando diretamente os tipos de solo e o uso da terra. Especificamente, Corumbataí apresenta altitudes que variam entre 600 a 700 metros na maior parte de seu território, podendo apresentar áreas por volta dos 750 metros de altitude (Dias e Peres Filho, 2016).

Segundo Dias e Peres Filho (2016) a cobertura superficial da área é composta por materiais originários de processos de intemperismo, resultando em solos com diferentes texturas e profundidades. A pedologia da Bacia do Rio Corumbataí é marcada por uma grande diversidade de solos, que variam desde os férteis Latossolos e Terra Roxa Estruturada até os solos menos desenvolvidos, como os Litólicos e Hidromórficos. Esses solos são fundamentais para a agricultura local, mas também são suscetíveis a processos erosivos, especialmente em áreas desprovidas de cobertura vegetal adequada.

As áreas com solos mais férteis e relevo suave, como os Latossolos e Terra Roxa Estruturada, são preferencialmente utilizadas para culturas agrícolas, como a cana-de-açúcar e fruticultura. Já os solos menos férteis e mais susceptíveis à erosão, como os Podzólicos, são frequentemente ocupados por pastagens e florestas plantadas (Valente e Vettorazzi, 2003).

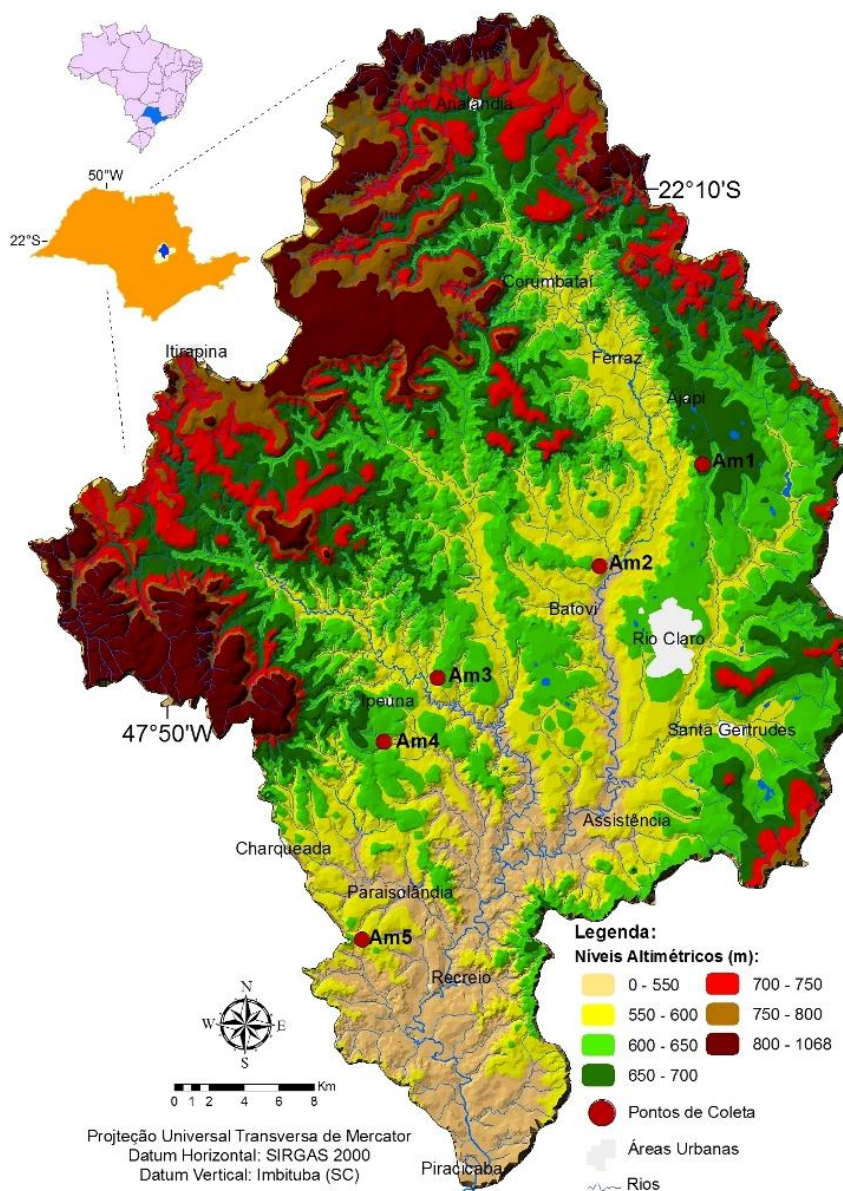
O município está inserido na Formação Corumbataí, unidade geológica da Bacia do Paraná. Essa formação é composta principalmente por rochas argilosas de coloração arroxeada ou avermelhada, com intercalações de arenitos finos, e possui uma espessura média de 130 metros na região (Christofolletti e Moreno, 2004). As rochas da Formação Corumbataí foram classificadas em cinco litofácies cerâmicas: maciça, laminada, intercalada I, intercalada II e alterada. Os principais argilominerais são a illita e a caulinita, presentes em todas as litofácies. A montmorilonita também ocorre com frequência nas litofácies laminada, intercalada I e intercalada II (Christofolletti e Moreno, 2004).

Essa variação topográfica exerce uma influência significativa no saneamento da região, afetando diretamente a distribuição e a qualidade dos solos, que, por sua vez, impactam o uso da terra e a gestão dos recursos hídricos e de saneamento. Em áreas de relevo suave, seu uso intensivo pode levar à contaminação dos recursos hídricos por agrotóxicos e fertilizantes, comprometendo a qualidade da água e exigindo sistemas de tratamento mais robustos.

Além disso, a remoção da cobertura vegetal nessas áreas pode acelerar processos erosivos, aumentando o assoreamento de rios e córregos, o que dificulta a drenagem e o escoamento das águas pluviais. A erosão nessas áreas também contribui para o transporte de sedimentos e poluentes para os corpos d'água, afetando a qualidade da água e exigindo medidas de controle e recuperação ambiental.

Nesse sentido, o relevo de Corumbataí, influencia a distribuição dos solos e o uso da terra e tem um impacto direto nos desafios de saneamento da região. A gestão adequada desses recursos deve considerar a implementação de soluções eficazes de drenagem, tratamento de água e esgoto, e controle da erosão, garantindo a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida da população.

Figura 28 – Dados altimétricos da bacia do Rio Corumbataí



Fonte: Dias e Peres Filho, 2016

▪ **Clima**

A região de Corumbataí possui um clima tropical com estação seca, caracterizado por verões quentes e úmidos e invernos mais secos. A precipitação média anual varia entre 1.200 mm e 1.400 mm, concentrando-se principalmente nos meses de verão. As temperaturas médias anuais situam-se em torno de 22°C, com máximas que podem ultrapassar os 30°C durante o verão e mínimas que podem chegar a 10°C no inverno (Climatempo, 2024).

O clima de Corumbataí, caracterizado por verões quentes e úmidos e invernos mais secos, influencia diretamente diversos aspectos do saneamento básico. A precipitação

concentrada nos meses de verão favorece a recarga dos mananciais superficiais e aquíferos, garantindo uma boa disponibilidade hídrica durante parte do ano. No entanto, a estação seca pode levar a uma redução temporária da vazão dos rios e poços subterrâneos, impactando o abastecimento de comunidades rurais que dependem dessas fontes. Esse fator torna essencial o uso sustentável e consciente da água, além da proteção das áreas de recarga dos aquíferos.

As chuvas intensas no verão podem sobrecarregar os sistemas de drenagem rural, causando alagamentos, erosão do solo e assoreamento dos cursos d'água. Esse problema é agravado em áreas onde há desmatamento e ocupação irregular. Para mitigar esses impactos, é fundamental manter a vegetação nativa em áreas de preservação permanente (APPs), adotar estruturas de drenagem sustentável e investir na conservação de estradas rurais para reduzir os danos causados pelas enxurradas.

▪ **Hidrografia**

O rio Corumbataí é o principal curso d'água que atravessa o município, desempenhando um papel crucial no abastecimento hídrico e na manutenção dos ecossistemas locais. A bacia hidrográfica do Rio Corumbataí é um dos principais sistemas hídricos que abastece o município de Corumbataí e áreas vizinhas. Esta bacia é caracterizada pela distribuição desigual da disponibilidade hídrica superficial, o que é influenciado por uma combinação de fatores naturais como a evapotranspiração, radiação solar, geologia, relevo, solos e a cobertura vegetal. A atuação dessas variáveis resulta em grande variabilidade nas vazões e na disponibilidade de água ao longo da bacia.

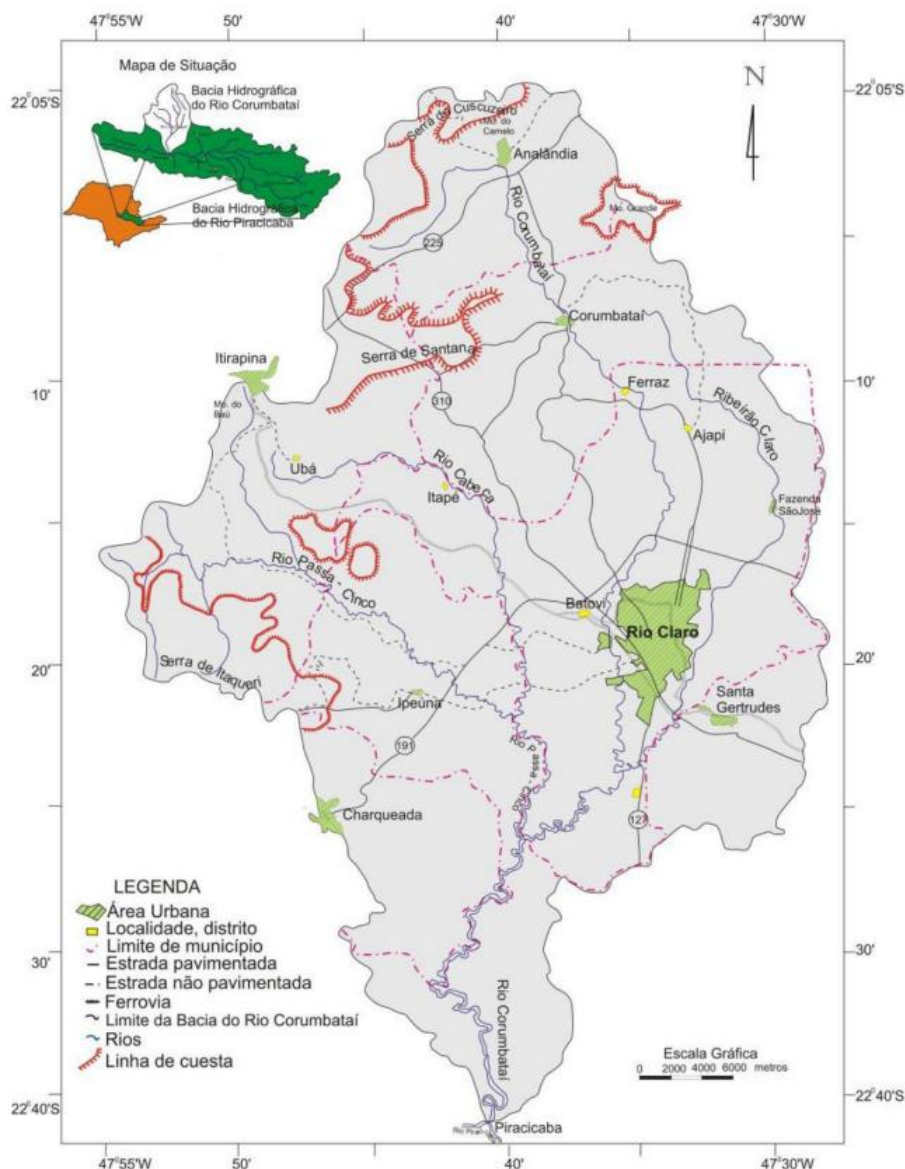
Segundo a Agência das Bacias PCJ (2020) a bacia do Rio Corumbataí tem como principal fonte de abastecimento as águas superficiais, com um total de 2,567 m³/s de vazão captada para abastecimento humano, sendo que 2,519 m³/s dessa captação vem de fontes superficiais e o restante de fontes subterrâneas. As principais fontes de captação estão localizadas nos rios Corumbataí e Ribeirão Claro, sendo esses responsáveis por atender as demandas dos municípios de Piracicaba e Rio Claro, além de outras cidades ao longo da bacia. A Zona 21 é a que concentra as maiores captações, com mais de 70% da vazão total captada para abastecimento humano na bacia proveniente de uma única captação nesta zona, que atende também a parte do município de Piracicaba.

Em termos de qualidade da água, a Agência das Bacias PCJ (2020) destaca que a bacia tem enfrentado desafios relacionados à contaminação de fontes hídricas, com a erosão do solo

e lançamentos de efluentes sendo fontes potenciais de poluição. Para monitorar e controlar a qualidade da água, a bacia conta com pontos de monitoramento e ações contínuas de gestão e fiscalização por parte de órgãos como a CETESB e o DAEE.

Por fim, a vulnerabilidade dos aquíferos na região também é um fator importante a ser considerado, dado que as áreas de captação subterrânea exigem uma gestão cuidadosa para evitar o esgotamento dos recursos. Estudos hidrogeológicos identificam que os principais aquíferos da região são o Guarani e o Tubarão, além de áreas associadas a rochas ígneas básicas, que garantem uma boa reserva de água subterrânea, com especial atenção à vulnerabilidade em algumas zonas da bacia (Agência das Bacias PCJ, 2020).

Figura 29 – Bacia do Rio Corumbataí e principais corpos hídricos da região



Fonte: Frederice *et al.*, 2010.

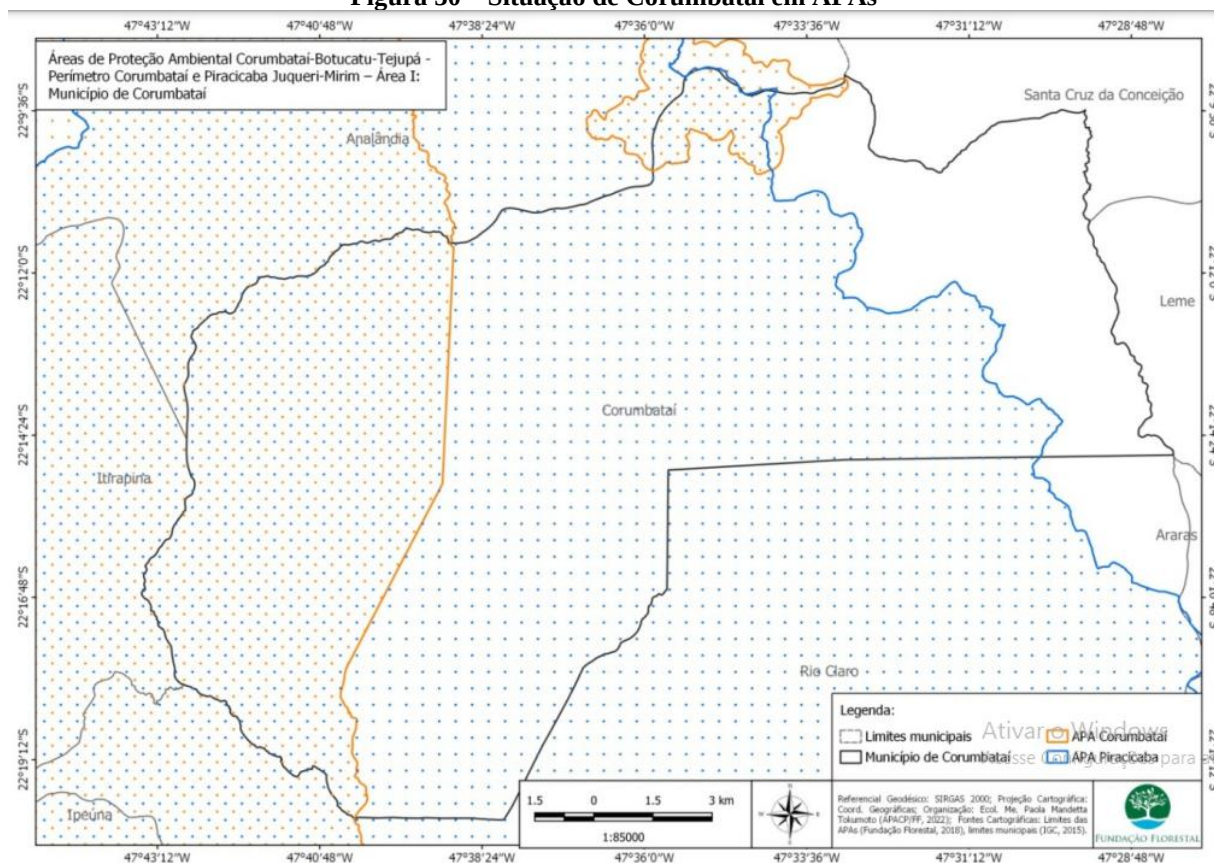
▪ Vegetação

Corumbataí está inserido em uma região de transição entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica. De acordo com o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) Corumbataí, Botucatu e Tejuapá, a vegetação predominante no município é o Cerrado. No entanto, a região também apresenta áreas de Mata Atlântica, especialmente em formações florestais associadas a cursos d'água e áreas de maior umidade. Portanto, embora o Cerrado seja predominante, há uma coexistência significativa de formações de Mata Atlântica na região de Corumbataí (São Paulo, 2017).

A vegetação predominante na região de Corumbataí é típica do bioma Cerrado, caracterizada por uma diversidade de fitofisionomias que englobam formações florestais, savânicas e campestres. Essas formações incluem áreas de florestas densas, savanas com árvores esparsas e campos abertos com predominância de gramíneas (Scolari et al, 1998).

Segundo o Termo de Referência (Corumbataí, 2023), o município de Corumbataí tem 84.14% do seu Território abrangido por duas Unidades de Conservação Estaduais, as Áreas de Proteção Ambiental Piracicaba-Juqueri Mirim – Área I e Corumbataí-Botucatu-Tejupá – Perímetro Corumbataí, conhecidas como APA Corumbataí e Piracicaba. Por serem parcialmente sobrepostas, a Gestão e o Conselho Gestor dessas duas APA são unificados. O município de Corumbataí ocupa uma cadeira no referido Conselho.

Figura 30 – Situação de Corumbataí em APAs



Fonte: Corumbataí, 2023

A Área de Proteção Ambiental (APA) Corumbataí, Botucatu e Tejupá, visa preservar os recursos naturais e a biodiversidade locais. Essa unidade de conservação contribui para a manutenção dos ecossistemas e da vegetação nativa, promovendo o uso sustentável dos recursos naturais e a proteção das nascentes e cursos d'água da região (ISA, 2024).

A vegetação tem uma conexão direta com o saneamento rural, influenciando aspectos como a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos, o controle da erosão, a infiltração da água no solo e a proteção de áreas vulneráveis. No contexto de Corumbataí, onde há predominância da Mata Atlântica e áreas de transição com o Cerrado, essa relação se manifesta de diversas formas, como na proteção dos mananciais, conservação da qualidade da água, prevenção de erosão dos solos e assoreamento dos rios, além da regularização da drenagem pluvial.

A vegetação local não apenas influencia a disponibilidade e qualidade da água, mas também interage com todos os eixos do saneamento rural: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial. Portanto, o planejamento das soluções de saneamento em Corumbataí deve considerar a preservação das áreas vegetadas, a recuperação de matas ciliares e a adoção de tecnologias sustentáveis que integrem infraestrutura sanitária com conservação ambiental.

28.4. INFRAESTRUTURA

▪ Pavimentação

Como constatado anteriormente, a grande maioria das vias da zona rural de Corumbataí não possui pavimentação, sendo compostas principalmente por estradas de terra. Essa condição traz uma série de desafios e impactos significativos para a região, especialmente em termos de mobilidade, acessibilidade e manutenção da infraestrutura.

A predominância de estradas de terra na zona rural de Corumbataí impacta diretamente os serviços de saneamento básico, abrangendo abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais. No âmbito do abastecimento de água, a ausência de pavimentação facilita a erosão do solo durante períodos chuvosos, resultando no assoreamento de corpos hídricos e comprometendo a qualidade e a disponibilidade da água utilizada para consumo.

Quanto ao esgotamento sanitário, a dificuldade de acesso pode levar à utilização de soluções inadequadas, como fossas rudimentares, que apresentam risco de contaminação do solo e das águas subterrâneas.

Destaca-se que a coleta regular de resíduos sólidos depende de vias transitáveis. Em áreas com estradas de terra, especialmente durante períodos chuvosos, o acesso dos veículos de

coleta é prejudicado, resultando no acúmulo de lixo e no descarte inadequado, o que pode atrair vetores de doenças e causar impactos ambientais negativos.

Por fim, a falta de pavimentação e de sistemas de drenagem eficientes contribui para o escoamento superficial descontrolado das águas pluviais, intensificando processos erosivos e o transporte de sedimentos para os cursos d'água. Isso pode levar ao assoreamento e à redução da capacidade de drenagem natural, aumentando o risco de inundações e comprometendo a infraestrutura local.

▪ **Energia elétrica**

O fornecimento de energia elétrica no município de Corumbataí é essencial para a operação eficiente dos sistemas de saneamento rural, incluindo o abastecimento de água, o tratamento de esgoto e o manejo de resíduos sólidos. A energia elétrica é fundamental para o funcionamento de bombas de água, estações de tratamento e outras infraestruturas relacionadas ao saneamento.

A Neoenergia Elektro é a concessionária responsável pela distribuição de energia elétrica em Corumbataí. Em janeiro de 2023, a empresa implementou o projeto "Energia Com Cidadania" no município, visando promover a eficiência energética por meio da distribuição de lâmpadas mais econômicas para famílias de baixo poder aquisitivo. A iniciativa teve como objetivo substituir lâmpadas incandescentes e fluorescentes por modelos de LED, contribuindo para a redução do consumo de energia e, conseqüentemente, dos custos para os moradores (Neoenergia, 2023).

Segundo a Prefeitura Municipal, todas as comunidades rurais são atendidas com o fornecimento de energia elétrica. No entanto, nessas áreas, onde a infraestrutura elétrica pode ser menos desenvolvida, é fundamental investir em soluções que assegurem um fornecimento de energia estável e de qualidade. Isso inclui a manutenção regular das redes de distribuição e a implementação de fontes alternativas de energia, como sistemas solares ou geradores de emergência, para garantir a continuidade dos serviços de saneamento, mesmo em casos de falhas na rede elétrica principal.

29. DIAGNÓSTICO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA RURAL

O diagnóstico do sistema de abastecimento de água existente na zona rural de Corumbataí pôde ser elaborado através das informações obtidas por meio da participação da população rural e em visita *in loco* realizada em 2024 pela equipe técnica da Empia, na qual foram disponibilizados dados operacionais e informativos dos sistemas de abastecimento de água.

No município de Corumbataí, a vertente de abastecimento de água é de responsabilidade da prefeitura por meio da Secretaria Municipal de Obras, Agricultura e Meio Ambiente, que gerencia a captação, o tratamento e a distribuição da água, garantindo o fornecimento para a população urbana e rural. O abastecimento é realizado predominantemente por meio de poços subterrâneos, além de fontes superficiais como o rio Corumbataí e seus afluentes.

Nesse sentido, foi constatado que a maior parte da população rural obtém água por meio de poços profundos. Trata-se de uma prática comum e essencial, especialmente em regiões onde o acesso à água potável é limitado. Também conhecidos como poços tubulares profundos, esses poços são perfurados até atingir aquíferos localizados a grandes profundidades, normalmente acima de 50 metros. Isso permite o acesso a reservas de água subterrânea que, em muitos casos, são mais abundantes e de melhor qualidade do que aquelas encontradas em fontes superficiais, como rios ou poços rasos.

Em termos de gestão e sustentabilidade, o uso de poços profundos deve estar alinhado com práticas de monitoramento e manutenção periódica, tanto para assegurar a qualidade da água quanto para garantir a longevidade do poço. Em um contexto de planejamento municipal ou regional, especialmente dentro de um PMSR (Plano Municipal de Saneamento Rural), a integração de poços profundos ao sistema de abastecimento de água deve considerar tanto o fornecimento imediato quanto a preservação dos recursos hídricos a longo prazo.

A captação por minas ou nascentes é outra forma de abastecimento comum na zona rural de Corumbataí. Trata-se de fontes de água naturais que surgem na superfície do solo a partir do fluxo subterrâneo de aquíferos rasos, diferente dos poços profundos, que captam água em camadas mais profundas da terra. A principal diferença entre essas fontes e os poços profundos está na origem e no modo de captação da água.

As nascentes, também chamadas de "olhos d'água", são pontos onde a água subterrânea aflora naturalmente na superfície. Elas são formadas quando o nível freático (nível da água no subsolo) atinge a superfície, permitindo que a água escorra de forma contínua ou intermitente. Já as minas são locais onde a água brota da terra, mas que, por sua localização ou configuração, são escavadas ou adaptadas para facilitar a captação, geralmente envolvendo pequenas obras para conduzir a água até reservatórios ou encanamentos.

As demais formas de captação de água nas áreas estudadas incluem, em menor quantidade, poços rasos e a rede pública de abastecimento do município. Os poços rasos, embora presentes em algumas localidades, desempenham um papel limitado no fornecimento de água, principalmente devido à sua vulnerabilidade à contaminação e à variação sazonal do nível freático. Esse tipo de poço é geralmente utilizado como uma solução de baixo custo e de fácil implementação, mas, como dependem de aquíferos superficiais, a sua capacidade de fornecimento de água tende a ser mais instável, principalmente em períodos de seca prolongada, o que torna o uso mais restrito em certas épocas do ano.

Por outro lado, a rede pública de abastecimento de água, embora seja uma alternativa mais segura e com qualidade controlada, foi identificada em apenas três dos bairros visitados, o Nosso Recanto, bairro Canhoni e Bairro Jacutinga, indicando uma cobertura ainda limitada por parte do sistema municipal. Isso reflete a dificuldade de expansão da infraestrutura pública de saneamento em áreas rurais ou periféricas, muitas vezes devido à baixa densidade populacional ou à distância geográfica que eleva os custos de operação e manutenção. Os bairros atendidos pela rede pública contam com uma infraestrutura de distribuição de água potável mais confiável, embora a cobertura insuficiente em outras regiões destaque a necessidade de investimentos para ampliar o acesso à água tratada e segura.

Segundo dados da prefeitura municipal, na área rural de Corumbataí são atendidas 206 economias de água, o que representa um consumo total estimado de 50.157 m³ para o período de dezembro de 2023 a dezembro de 2024. Esse volume de consumo reflete a demanda hídrica das atividades rurais, que incluem desde o abastecimento doméstico até o uso agrícola e pecuário.

No processo de elaboração do PMSR, não foi possível realizar uma avaliação detalhada de fatores cruciais, como a disponibilidade hídrica e a capacidade dos sistemas de abastecimento em cada localidade rural. A ausência dessas informações limita a compreensão plena da sustentabilidade dos recursos hídricos nas diferentes regiões, bem como a eficiência

dos sistemas de captação, armazenamento e distribuição de água. Esses dados seriam essenciais para garantir que as soluções propostas no plano atendam adequadamente às necessidades da população e possam ser implementadas de forma sustentável.

A falta de uma análise mais aprofundada sobre a capacidade hídrica e a infraestrutura local também impede a identificação de possíveis vulnerabilidades, como a insuficiência de água em períodos de estiagem ou o risco de contaminação devido à inadequação dos sistemas existentes. Dessa forma, o desenvolvimento do PMSR ficará incompleto até que esses aspectos possam ser avaliados e integrados, o que é fundamental para a definição de ações estratégicas que assegurem o abastecimento de água e a gestão eficiente dos recursos nas áreas rurais do município.

29.1. Fazenda Taiti

▪ Descrição do sistema de abastecimento de água

Os moradores da zona rural de Corumbataí recebem água proveniente de uma mina localizada na região, cuja operação e gestão estão sob a responsabilidade de uma empresa privada. Essa empresa é encarregada de garantir o abastecimento regular de água para as comunidades rurais, monitorando tanto o volume quanto a distribuição, a fim de atender às necessidades da população local.

Além disso, a empresa realiza periodicamente análises de qualidade da água, seguindo os parâmetros estabelecidos pela legislação vigente e pelas normas de saúde pública, para assegurar que a água fornecida seja segura para o consumo humano. Esse processo envolve a avaliação de fatores como a presença de contaminantes, o pH da água, a turbidez e outros indicadores de potabilidade.

Contudo, o acesso à água de qualidade pode ser afetado por variáveis externas, como a escassez de recursos durante períodos de seca ou eventuais problemas de infraestrutura que possam impactar a distribuição eficiente para todos os moradores da região.

▪ Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água

Não foram constatadas deficiências por parte da população no componente de saneamento Abastecimento de Água. No entanto pode se dizer que a população encontra-se vulnerável a situações que afetem as características naturais da fonte hídrica a qual abastece a comunidade, tais quais períodos de seca, alterações físico-químicas e biológicas. Além disso

estão dependentes da empresa privada que fornece o abastecimento de água. Nesse sentido torna-se necessário a busca por alternativas para essa comunidade.

29.2. Bairro Santa Elza

▪ Descrição do sistema de abastecimento de água

A análise das fontes de abastecimento de água revelou que a maioria das residências utiliza poços, tanto rasos quanto profundos, como principais fontes hídricas. Esses poços, em sua grande maioria, estão situados em nível superior ao de fossas sépticas, o que pode contribuir para a proteção contra contaminações. Além disso, os poços são geralmente revestidos com materiais como tijolos e estão protegidos por tampas adequadas, garantindo uma barreira física contra a entrada de impurezas.

Um ponto importante observado é que todos os poços são de uso exclusivo de cada residência, proporcionando maior controle sobre a qualidade da água consumida. Apenas um dos moradores relatou que o abastecimento de água ocorre a partir de uma mina ou nascente, o que representa uma minoria.

A responsabilidade pelo tratamento e pela qualidade da água, assim como pela preservação das áreas de captação, recai exclusivamente sobre os moradores, sem o suporte do município para este aspecto do saneamento básico. A equipe técnica da empresa Empia Engenharia teve acesso somente a um dos sítios localizados na região, conforme apresentadas as imagens abaixo.

FIGURA 31 - POÇOS TUBULARES PROFUNDOS DO BAIRRO SANTA ELZA, CORUMBATAÍ-SP.



Fonte: Empia, 2024.

▪ Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água

Quanto ao armazenamento, a maioria das residências possui caixas d'água, enquanto alguns poucos casos indicaram a ausência de armazenamento adequado. Em termos de tratamento, foi observado que, de modo geral, não há procedimentos de desinfecção da água proveniente dos poços, o que pode representar um risco à saúde dos moradores locais.

No caso específico da mina ou nascente mencionada, foi relatada a falta de preservação da vegetação ao redor da nascente, além de problemas na infraestrutura de captação, que requerem reparos urgentes para garantir a qualidade e a segurança do abastecimento.

29.3. Fazenda Roncador

▪ Descrição do sistema de abastecimento de água

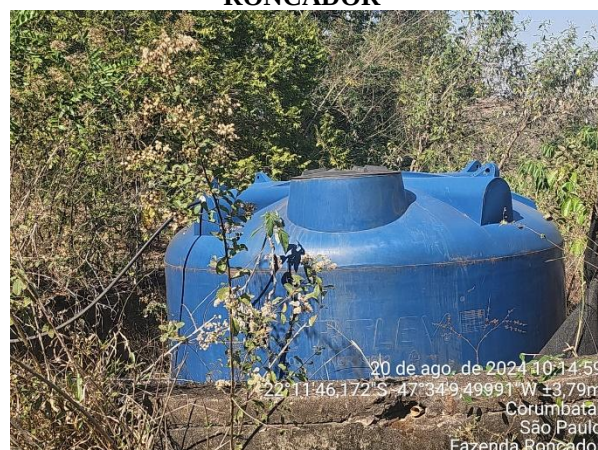
Na comunidade Fazenda Roncador, a única residência da região é abastecida por fontes de água como nascentes ou minas, embora haja alguns casos em que o uso de poços profundos foi identificado. Os moradores relataram que os poços estão protegidos adequadamente, com tampas, e que são realizados tratamentos como a cloração da água para garantir sua potabilidade. Além disso, foi indicado que as captações de água das nascentes e minas estão em boas condições, o que contribui para a qualidade do abastecimento na localidade.

Devido ao reduzido número de habitantes, com apenas uma residência ocupada no local, o uso das minas e do reservatório existentes é suficiente para suprir a demanda de água dos moradores. No entanto, a qualidade da água deve ser garantida por meio de análises físico-químicas e microbiológicas para verificar sua potabilidade, sendo responsabilidade da prefeitura realizar o monitoramento e prestar o devido apoio aos moradores.

Figura 32 - RESIDÊNCIA DA FAZENDA RONCADOR



Figura 33 - RESERVATÓRIO DA FAZENDA RONCADOR



Fonte: Empia, 2024

- **Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água**

A ausência de monitoramento da qualidade da água proveniente de poços e minas pode representar um risco significativo à saúde dos moradores que dependem desse recurso. Sem análises regulares, a água pode conter contaminantes físicos, químicos ou biológicos prejudiciais, como metais pesados, pesticidas ou microrganismos patogênicos, que podem causar doenças gastrointestinais, infecções e até mesmo intoxicações graves. Esse cenário evidencia uma deficiência no sistema de abastecimento, uma vez que a prefeitura não disponibiliza acesso à rede de distribuição de água nem oferece um monitoramento adequado nas regiões rurais. A ausência de suporte governamental em áreas rurais torna os moradores vulneráveis, dependendo de fontes cuja qualidade não é verificada periodicamente, e contrasta com o princípio básico do saneamento, que visa garantir água potável e segura para toda a população.

29.4. Loteamento Nosso Recanto

- **Descrição do sistema de abastecimento de água**

O Loteamento Nosso Recanto é composto por 175 chácaras. O abastecimento de água ocorre por meio de poços profundos, sendo dois no total, um localizado na entrada do loteamento e outro na parte superior (Figura 34). Esses poços possuem vedação que garantem uma proteção adequada contra contaminações externas e são cercados para evitar a entrada e danificação por animais e pessoas. Do poço a água é bombeada para dois reservatórios elevados (Figura 35) onde é realizado um tratamento de desinfecção da água com a aplicação de cloro (Figura 36). Essas medidas contribuem para a potabilidade e segurança do consumo e são de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Cada residência possui seu armazenamento interno de água através de caixas d'água, garantindo uma reserva para uso contínuo (Figura 37).

Figura 34 - POÇO 1 (ENTRADA) e POÇO 2, LOTEAMENTO NOSSO RECANTO, CORUMBATAÍ.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 35 - RESERVATÓRIOS DO LOTEAMENTO NOSSO RECANTO, CORUMBATAÍ - SP.



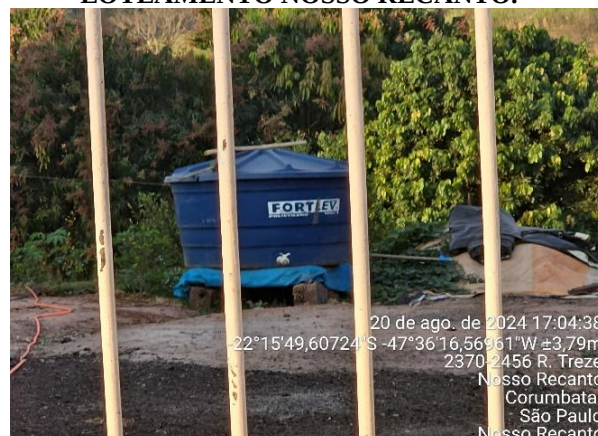
Fonte: Empia, 2024.

Figura 36 – CLORAÇÃO DA ÁGUA DOS POÇOS.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 37 - CAIXA D'ÁGUA RESIDENCIAL, LOTEAMENTO NOSSO RECANTO.



▪ Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água

Embora o fornecimento de água nessa zona rural seja gerido pela Prefeitura Municipal, foram identificadas algumas deficiências no sistema. Essas falhas incluem a insuficiência de abastecimento em períodos de alta demanda, e a falta de infraestrutura adequada para o tratamento de efluentes, comprometendo a segurança e a disponibilidade de água potável para os moradores.

Os poços se encontram em nível inferior a maioria das fossas sépticas e despejo de efluentes das propriedades locais, o que representa um alto risco para a saúde dos moradores, devido ao potencial de contaminação por agentes patogênicos presentes no esgoto. Essa contaminação pode comprometer a qualidade da água, acarretando odor e sabor desagradável além de alteração de coloração, tornando-a imprópria para o consumo humano. Esse aspecto foi amplamente debatido pelos moradores presentes na audiência inicial do Plano Municipal de Saneamento Rural (PMSR), que solicitaram uma intervenção municipal para garantir a fiscalização, o monitoramento e a adequação da qualidade da água tratada no loteamento.

Outro ponto crítico é a ausência de fossas sépticas na maioria das chácaras, o que leva ao descarte de efluentes diretamente em céu aberto, frequentemente nas sarjetas. Essa prática não apenas compromete a integridade e a qualidade da água, contaminando lençóis freáticos e outras fontes de captação, mas também expõe os moradores a riscos sanitários, como a proliferação de doenças e a presença de odores desagradáveis. A falta de tratamento adequado dos efluentes reforça a necessidade de intervenções para implementar sistemas de saneamento que atendam às normas ambientais e de saúde pública.

Além disso, foram registradas queixas relacionadas à dosagem de flúor na água, com os moradores manifestando insatisfação quanto à concentração desse elemento. Essa insatisfação pode impactar não apenas a aceitação da água pela comunidade, mas também representar riscos à saúde pública, caso os níveis de flúor estejam fora dos padrões recomendados. Nesse contexto a prefeitura realiza o monitoramento da água fornecida ao bairro, além de adotar medidas que visam diminuir as concentrações de flúor na água.

Ademais, foi apontada a escassez de água em períodos de alta demanda, especialmente em feriados, quando muitos proprietários se deslocam para suas chácaras para descanso ou alugam os espaços para eventos. Constatou-se que o abastecimento de água na região é insuficiente para atender às necessidades dos moradores nessas ocasiões, o que resulta em

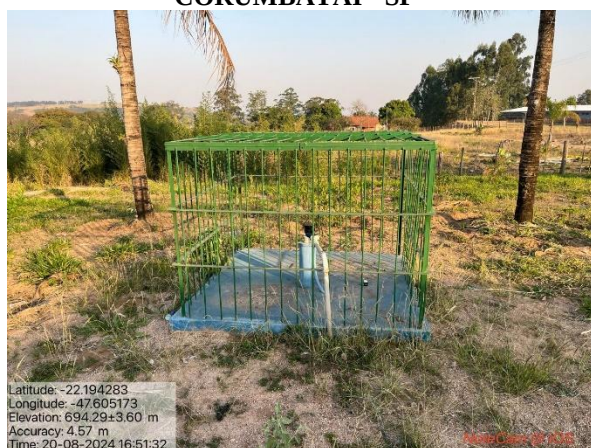
transtornos e racionamento no uso da água. Essa limitação destaca a necessidade de ajustes no sistema de abastecimento para garantir um fornecimento contínuo e adequado em períodos de maior consumo.

29.5. Loteamento de Chácaras

▪ Descrição do sistema de abastecimento de água

Nesta comunidade, o abastecimento de água nas residências é garantido por meio de soluções individuais, com a maioria dos moradores utilizando poços artesianos próprios para suprir suas necessidades diárias. Esses poços são perfurados diretamente no solo, atingindo aquíferos subterrâneos e fornecendo água de maneira independente, o que proporciona certa autonomia hídrica para as famílias. O uso de poços artesianos também permite que os moradores controlem diretamente o manejo e a manutenção do sistema de abastecimento, o que pode ser vantajoso em termos de confiabilidade do fornecimento.

**FIGURA 38 – POÇO EM PROPRIEDADE NO
LOTEAMENTO DE CHÁCARAS EM
CORUMBATAÍ - SP**



FONTE: EMPIA, 2024.

**FIGURA 39 - POÇO EM PROPRIEDADE NO
LOTEAMENTO DE CHÁCARAS EM
CORUMBATAÍ - SP**



FONTE: EMPIA, 2024.

▪ Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água

Essa independência hídrica não é acessível para todos. Apenas um dos moradores da comunidade depende do fornecimento de água de um vizinho, o que demonstra uma disparidade no acesso a recursos próprios de abastecimento. Essa dependência pode gerar uma situação de vulnerabilidade, uma vez que o fornecimento de água para essa residência depende da boa vontade e da capacidade do vizinho em compartilhar o recurso.

Além disso, a qualidade da água e a regularidade do fornecimento podem ser variáveis, especialmente em momentos de seca ou em caso de problemas técnicos nos poços artesianos, o que poderia agravar ainda mais a situação para aqueles que dependem de terceiros.

É importante ressaltar que próximos às residências da comunidade existe uma granja de frangos, o que pode representar um risco à saúde dos vizinhos caso não haja um controle e fiscalização adequados, uma vez que os efluentes gerados por esse estabelecimento tem potencial de infiltrar no solo e contaminar o lençol freático.

29.6. Bairro Jacutinga

▪ Descrição do sistema de abastecimento de água

No bairro Jacutinga, a maior parte das residências é abastecida por meio da rede pública de água, garantindo uma qualidade superior em comparação a fontes alternativas. No entanto, o fornecimento de água pela rede pública não alcança todas as propriedades da região, necessitando de ampliação. Há casos em que o abastecimento se dá por poços rasos ou profundos e/ou por nascentes e minas (**FIGURA 40**). Para essas residências que não são atendidas pela rede pública, foi constatado que os moradores utilizam cloro e filtros para o tratamento da água, além de fazerem o armazenamento em caixas d'água, o que contribui para a segurança e regularidade no consumo doméstico.

Além disso, todas as residências contam com reservatórios próprios para o armazenamento de água, permitindo o uso contínuo no dia a dia (**FIGURA 41**).

FIGURA 40 - POÇO DO BAIRRO JACUTINGA, CORUMBATAÍ-SP.



FONTE: EMPIA, 2024.

FIGURA 41 - RESERVATÓRIO DE ÁGUA DE UMA PROPRIEDADE EM JACUTINGA, CORUMBATAÍ-SP.



FONTE: EMPIA, 2024.

▪ Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água

Apesar do acesso à rede pública de abastecimento, a maioria dos questionários aponta para deficiências significativas na qualidade da água fornecida. Muitos moradores relataram alterações perceptíveis na cor, no odor e em outros aspectos sensoriais da água, levantando preocupações quanto à sua potabilidade.

Além disso, foram feitas queixas relacionadas à dosagem de flúor na água, com os moradores expressando insatisfação quanto à concentração, o que pode afetar tanto a aceitação da água quanto a saúde pública, caso o nível de flúor esteja fora dos padrões ideais. Essas questões indicam a necessidade de uma avaliação mais rigorosa da qualidade da água fornecida e possíveis ajustes no tratamento municipal.

29.7. Bairro Itapé

▪ Descrição do sistema de abastecimento de água

Os moradores do Bairro Itapé também recorrem a soluções individuais para o abastecimento de água em suas propriedades, com a utilização de poços profundos e cisternas

como as principais alternativas. Os poços profundos são perfurados até aquíferos mais profundos, proporcionando uma fonte de água subterrânea que, em geral, apresenta maior estabilidade em termos de volume, especialmente durante períodos de seca. No entanto, a perfuração e manutenção desses poços exigem investimentos consideráveis, o que pode representar um desafio para famílias com menor poder aquisitivo.

Além dos poços profundos, algumas famílias utilizam cisternas para armazenar água da chuva. Esse sistema é particularmente útil em áreas onde a captação direta de água subterrânea é limitada ou custosa. As cisternas permitem que os moradores colem e armazenem água de forma eficiente para utilização posterior, especialmente em atividades que demandam menor qualidade de água, como a irrigação de plantas ou a limpeza de áreas externas. No entanto, a eficácia dessa solução depende fortemente da quantidade de chuvas na região, o que pode ser um fator de risco durante períodos prolongados de estiagem.

FIGURA 42 – CISTERNA UTILIZADA PELO PÚBLICO NO BAIRRO ITAPÉ EM CORUMBATAÍ.



Fonte: EMPIA, 2024

▪ Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água

Durante a realização das visitas no local foi chamada a atenção para uma empresa próxima que realiza a lavagem de bags de produtos agrícolas sem os procedimentos adequados, fator que pode afetar a saúde dos moradores.

Além disso os residentes se queixam do fato do bairro estar localizado em uma região de divisa entre municípios o que pode causar uma subjetividade das atribuições das prefeituras deixando os moradores sujeitos à maiores burocracias, disputas e vulneráveis a negligências quanto ao saneamento.

29.8. Fazenda Serra Azul

▪ Descrição do sistema de abastecimento de água

Na comunidade Fazenda Serra Azul, o abastecimento de água nas residências rurais é realizado exclusivamente por meio de poços profundos. Esses poços apresentam características importantes para a segurança do abastecimento, como revestimento adequado e localização em nível superior às fossas sépticas, o que reduz o risco de contaminação.

Para a desinfecção da água consumida, o tratamento é realizado a partir da cloração e fluoretação, o que contribui para a eliminação de possíveis agentes patogênicos. Todas as casas dispõem de caixas d'água para o armazenamento da água, o que assegura um abastecimento contínuo. Notavelmente, os moradores não relataram quaisquer problemas relacionados à qualidade da água, nem alterações perceptíveis em seus aspectos sensoriais, como cor ou odor.

Por se tratar de uma área de mineração situada na zona rural, onde se encontra a Mineração Serra Azul, o monitoramento da qualidade da água é realizado periodicamente com o objetivo de garantir que a água fornecida aos moradores atenda aos padrões de segurança e potabilidade. Conforme informado, todas as análises realizadas até o momento indicam que os parâmetros de qualidade estão dentro dos padrões estabelecidos, assegurando a segurança do consumo para a população local.

Figura 43 - POÇO PROFUNDO DA MINERAÇÃO SERRA AZUL.**Figura 44 - DOSADOR DE CLORO DA MINERAÇÃO SERRA AZUL.**

Fonte: Empia, 2024.

▪ Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água

Entretanto, uma deficiência relevante foi apontada pelos questionários: a maioria dos locais ao redor do poço profundo enfrenta alagamentos durante os períodos de chuva. Apesar dos poços possuírem tampas e barreiras consideradas em boas condições, o acúmulo de água pluvial nas proximidades representa um risco potencial, pois nem sempre é possível garantir que essas barreiras de vedação mantenham sua integridade ao longo do tempo. Esse tipo de alagamento pode comprometer a proteção do poço, facilitando a infiltração de contaminantes no sistema de captação de água, principalmente em situações de chuvas intensas ou prolongadas. Portanto, é necessário adotar medidas preventivas, como melhorar o escoamento da água e criar sistemas de drenagem adequados ao redor dos poços, de modo a evitar a formação de áreas alagadas e garantir a preservação da qualidade da água a longo prazo.

29.9. Bairro Canhoni

▪ Descrição do sistema de abastecimento de água

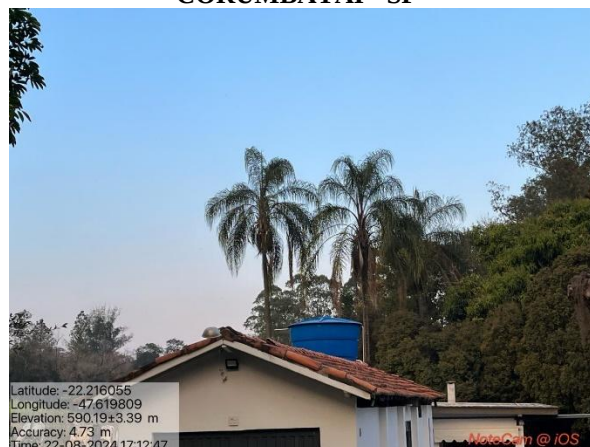
O Bairro Canhoni, um dos mais próximos à zona urbana de Corumbataí, é abastecido por água da própria rede pública do município. Isso representa uma maior segurança quanto à qualidade da água visto que é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, o que influencia na saúde daqueles que consomem essa água.

FIGURA 45 – RESERVATÓRIO EM PROPRIEDADE NO BAIRRO CANHONI EM CORUMBATAÍ - SP



FONTE: EMPIA, 2024.

FIGURA 46 - RESERVATÓRIO EM PROPRIEDADE NO BAIRRO CANHONI EM CORUMBATAÍ - SP



FONTE: EMPIA, 2024.

▪ Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água

Apesar de o fornecimento de água pela rede pública do município ser uma solução que, em teoria, oferece maior praticidade e confiabilidade para os moradores, muitos deles relatam insatisfação devido a problemas recorrentes com a vazão insuficiente. Em diversas ocasiões, a água chega às residências com pouca pressão, o que dificulta atividades domésticas cotidianas, como tomar banho, lavar roupa ou cozinhar.

Esse problema é particularmente agravante em áreas mais elevadas ou distantes dos principais pontos de distribuição, onde a pressão da água tende a ser ainda mais fraca. Além da baixa vazão, os moradores também enfrentam o problema frequente da interrupção no abastecimento, com relatos de falta de água por períodos prolongados.

Embora a rede pública de abastecimento ofereça uma conveniência teórica, as constantes falhas no fornecimento criam um cenário de insegurança hídrica para os moradores, levando alguns a cogitarem soluções complementares, como a instalação de poços ou o armazenamento de água da chuva.

30. DIAGNÓSTICO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL

30.1. Plano Diretor de Esgotamento Sanitário

O uso da água como agente de limpeza a serviço dos habitantes da cidade leva a uma relação direta com a geração de esgoto. Cerca de 85% transforma-se em esgoto necessitando de tratamento para que sua carga poluidora seja diminuída, facilitando a depuração natural. A

correta disposição dos resíduos dos processos de tratamento (lodos) também se enquadra nessa perspectiva.

O município de Corumbataí tem como prestador de serviços de saneamento a sua própria prefeitura, na qual é responsável pela coleta, tratamento e destinação correta dos esgotamentos sanitários. Assim como o abastecimento de água, no quesito de esgotamento sanitário o município não dispõe de um Plano Diretor específico, logo as questões que influenciam na vertente de esgoto sanitário do município estão presentes no PMSB de Corumbataí, onde encontram-se as seções que enfatizam a importância do saneamento básico e as responsabilidades da prefeitura municipal quanto ao acesso universal e de qualidade da população ao saneamento básico.

Observa-se que na zona rural do município de Corumbataí as fossas sépticas e fossas rudimentares são os principais sistemas de disposição de esgotamento sanitário utilizados. A fossa rudimentar, apesar de ser uma solução de baixo custo, não oferece tratamento eficaz do esgoto, podendo contaminar o solo e os recursos hídricos subterrâneos. Já a fossa séptica, que também é utilizada por uma grande parcela, representa um método um pouco mais eficiente de tratamento preliminar, reduzindo o risco de contaminação, embora ainda demande manutenção regular e cuidados adequados para evitar impactos ambientais adversos.

A aplicação dos questionários revelou a presença de respostas indicando que o esgoto corre a céu aberto, embora esteja restrito a casos isolados no Bairro Canhoni é um fator preocupante, pois tal prática contribui diretamente para a contaminação ambiental e exposição da população a agentes patogênicos. Este ponto específico ressalta a necessidade urgente de intervenções para melhorar o sistema de saneamento, protegendo a saúde pública e o meio ambiente.

Foi constatado que a maioria das fossas instaladas nas propriedades rurais de Corumbataí não possuem tampa para acesso, remoção e limpeza. Não é ideal que fossas sépticas ou rudimentares sejam completamente enterradas sem nenhum tipo de acesso exterior. O acesso é importante para manutenção, limpeza e inspeção periódica. Em sistemas de fossas sépticas adequadamente construídos, há tampas de inspeção, geralmente feitas de concreto ou outro material resistente, que ficam niveladas ao solo para facilitar o acesso e permitir intervenções quando necessário.

A ausência de acesso externo pode dificultar a remoção de lodo e a manutenção adequada da fossa, o que aumenta o risco de transbordamentos, vazamentos e contaminação do solo ou

do lençol freático. Já em fossas rudimentares, como essas frequentemente não seguem normas técnicas, a falta de acesso é mais comum, mas isso aumenta os riscos de operação inadequada e contaminação ambiental.

30.2. Fazenda Taiti

▪ Descrição do sistema de esgotamento sanitário

Na Fazenda Taiti, o sistema de saneamento básico é, em grande parte, composto pelo uso de fossas rudimentares, uma solução comum em áreas rurais onde não há acesso a redes de esgoto públicas. Essas fossas, geralmente escavadas diretamente no solo, servem como um método de disposição de esgoto doméstico, permitindo que os dejetos sejam infiltrados na terra. No entanto, esse tipo de sistema apresenta limitações significativas, tanto do ponto de vista ambiental quanto de saúde pública.

▪ Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário

As fossas rudimentares, por não contarem com mecanismos de impermeabilização e tratamento adequado dos resíduos, podem representar um risco de contaminação do solo e dos lençóis freáticos, especialmente em regiões onde o nível do aquífero está próximo da superfície. Essa contaminação pode afetar a qualidade da água utilizada por poços e nascentes próximas, comprometendo o abastecimento de água potável e colocando em risco a saúde dos moradores e do meio ambiente.

Além disso, a falta de manutenção regular e o uso prolongado dessas fossas podem levar ao seu transbordamento, o que agrava o problema da contaminação e gera a necessidade de intervenções manuais, como o esvaziamento, uma tarefa que pode ser custosa e pouco acessível para muitas famílias da zona rural. As fossas rudimentares, apesar de serem uma solução de baixo custo e fácil implementação, representam um desafio à sustentabilidade do saneamento rural a longo prazo, exigindo que os moradores convivam com riscos permanentes relacionados à saúde e ao meio ambiente.

30.3. Bairro Santa Elza

▪ Descrição do sistema de esgotamento sanitário

No bairro Santa Elza, a destinação dos efluentes é realizada predominantemente por meio de sistemas de fossas, tanto sépticas quanto rudimentares, prática comum em áreas rurais. Esses sistemas, apesar de serem amplamente utilizados, apresentam variações significativas em

termos de eficiência e segurança ambiental. Enquanto as fossas sépticas oferecem um método mais controlado e seguro para o tratamento de esgoto doméstico, as fossas rudimentares são mais precárias, com menor capacidade de tratar os resíduos de maneira adequada.

Foi registrado ainda o uso de um biodigestor em uma das propriedades, uma solução mais sustentável e que demonstra potencial para reduzir o impacto ambiental e promover um uso mais eficiente dos resíduos orgânicos.

▪ **Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário**

A principal deficiência observada no bairro Santa Elza está relacionada ao uso generalizado das fossas rudimentares. Esse tipo de sistema, por sua natureza menos controlada, pode trazer sérios riscos ambientais e à saúde pública. Sem o tratamento adequado dos efluentes, as fossas rudimentares facilitam a contaminação do solo e dos lençóis freáticos, podendo prejudicar a qualidade da água consumida pelas próprias famílias e pelas comunidades vizinhas. Esse problema é ainda mais acentuado em áreas onde o nível das fossas é inferior ao das fontes de água, aumentando o risco de infiltração de agentes patogênicos.

Além disso, a presença de fossas rudimentares contribui para a degradação ambiental, pois o esgoto não tratado adequadamente gera poluição do solo e, em longo prazo, compromete a sustentabilidade dos recursos hídricos da região.

Portanto, para mitigar os impactos ambientais e melhorar a qualidade de vida dos moradores, é necessário promover a substituição gradual das fossas rudimentares por sistemas mais eficientes, como fossas sépticas e biodigestores. Essas tecnologias, além de serem mais seguras, podem contribuir para a redução da contaminação ambiental, protegendo os recursos naturais e a saúde da população local.

30.4. Fazenda Roncador

▪ **Descrição do sistema de esgotamento sanitário**

A maioria das moradias faz uso de fossas rudimentares para o descarte de esgoto doméstico. As fossas são cavadas diretamente no solo, sem qualquer tipo de revestimento ou tratamento adicional, sendo geralmente cobertas por uma simples tampa de madeira ou concreto. O terreno facilita a infiltração dos efluentes no solo, e em alguns pontos da localidade, as fossas estão localizadas em áreas próximas a fontes de água, como poços e nascentes, utilizadas pelas famílias para o consumo diário.

▪ **Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário**

Tendo em vista que todos os questionários respondidos nessa localidade indicam que as moradias destinam o esgoto para fossas rudimentares isso representa um impacto ambiental e um risco à saúde dos moradores. O uso de fossas rudimentares sem qualquer tipo de impermeabilização representa um grave risco de contaminação dos lençóis freáticos e das águas superficiais, colocando em risco a saúde pública. A infiltração de efluentes no solo pode introduzir patógenos perigosos e poluentes orgânicos na água usada para consumo, elevando o risco de doenças de veiculação hídrica, como diarreia e hepatite.

Além disso, a ausência de qualquer tipo de tratamento dos efluentes acarreta em degradação ambiental, afetando não apenas a qualidade da água, mas também a fertilidade do solo, e, em longo prazo, compromete a sustentabilidade dos recursos naturais da região.

30.5. Loteamento Nosso Recanto

▪ **Descrição do sistema de esgotamento sanitário**

No Loteamento Nosso Recanto, a consulta com os moradores, realizada por meio de questionários, revelou que o sistema de esgotamento predominante nas residências é o uso de fossas sépticas. Esse tipo de sistema consiste em uma estrutura subterrânea projetada para tratar parcialmente o esgoto doméstico antes de permitir que os efluentes sejam liberados no solo. As fossas sépticas são geralmente compostas por um tanque onde os sólidos são separados dos líquidos. Os sólidos se acumulam no fundo da fossa, enquanto os líquidos, após passarem por um processo de sedimentação, são filtrados para o solo circundante através de um sistema de infiltração, como valas de drenagem.

▪ **Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário**

Apesar de ser uma solução mais avançada em comparação às fossas rudimentares, o uso de fossas sépticas no Loteamento Nosso Recanto apresenta algumas deficiências potenciais. Uma das principais preocupações está relacionada à manutenção inadequada das fossas, como a ausência de limpeza e remoção periódica do lodo acumulado, o que pode comprometer sua eficiência ao longo do tempo. A sobrecarga do sistema, devido ao aumento da quantidade de esgoto sem dimensionamento adequado, também pode levar a vazamentos de efluentes não tratados, aumentando o risco de contaminação do solo e dos lençóis freáticos.

Além disso, em áreas onde o sistema de infiltração não é bem projetado ou o solo não tem capacidade de absorção suficiente, há o perigo de saturação e retorno de esgoto à superfície, o que pode gerar mau cheiro, proliferação de mosquitos e problemas de saúde pública, especialmente se próximo a fontes de água potável.

30.6. Loteamento de Chácaras

▪ Descrição do sistema de esgotamento sanitário

No loteamento de chácaras do Município de Corumbataí – SP todos os moradores fazem uso do método de fossa séptica e fossa rudimentar. As fossas sépticas, consideradas um método mais adequado, funcionam como sistemas de tratamento primário de esgoto. Elas separam os sólidos dos líquidos e permitem que os resíduos líquidos sejam parcialmente tratados antes de serem infiltrados no solo.

Esse tipo de sistema contribui para a redução de riscos de contaminação ambiental, desde que seja instalado e mantido de maneira correta. Muitos moradores que dispõem de recursos financeiros e de acesso a informações optam por essa solução, pois sabem que ela oferece maior proteção contra problemas de saúde e danos ambientais.

FIGURA 47 – Fossa séptica em propriedade no Loteamento de chácaras em Corumbataí - SP



FONTE: EMPIA, 2024.

FIGURA 48 – Demarcação do local onde está enterrada uma fossa rudimentar.



FONTE: EMPIA, 2024.

▪ Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário

A presença simultânea de fossas sépticas adequadas e fossas rudimentares inadequadas no bairro rural revela uma desigualdade no acesso a soluções de saneamento apropriadas. Enquanto alguns moradores conseguem arcar com os custos e a complexidade de sistemas mais eficientes, outros ainda recorrem a métodos menos onerosos, mas que geram impactos ambientais e de saúde a longo prazo.

Essa situação evidencia a necessidade de políticas públicas que incentivem a adoção de sistemas mais sustentáveis, seja por meio de subsídios para a instalação de fossas sépticas, programas de educação ambiental ou até pela ampliação da rede de esgotamento sanitário na área rural do município. Dessa forma, seria possível promover melhores condições de vida e garantir a preservação dos recursos hídricos locais.

30.7. Bairro Jacutinga

▪ Descrição do sistema de esgotamento sanitário

No bairro Jacutinga, o sistema de esgotamento sanitário é variado, composto principalmente por fossas sépticas e fossas rudimentares, refletindo as condições de infraestrutura da área. As fossas sépticas, mais estruturadas, são tanques subterrâneos projetados para separar e tratar parcialmente o esgoto doméstico antes que os líquidos sejam liberados no solo. Já as fossas rudimentares são mais simples, cavadas diretamente no solo, sem revestimento ou tratamento adequado, o que representa uma solução temporária ou de emergência.

Além desses sistemas, também foi relatado o uso de um reator biológico, uma tecnologia mais avançada que promove o tratamento dos efluentes por meio da ação de micro-organismos, contribuindo para uma depuração mais eficiente dos resíduos antes de seu descarte no meio ambiente.

▪ Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário

As potenciais deficiências do sistema de esgotamento sanitário do bairro Jacutinga decorrem, sobretudo, do uso generalizado de fossas rudimentares, que oferecem pouco ou nenhum controle sobre o tratamento de esgoto. Essas fossas são altamente suscetíveis à infiltração de efluentes no solo, podendo contaminar lençóis freáticos e corpos d'água próximos, além de contribuir para a propagação de doenças.

As fossas sépticas, embora mais seguras, podem apresentar problemas se não forem bem dimensionadas ou se não receberem manutenção regular, como a remoção do lodo. No caso do reator biológico, embora sua eficiência seja superior, ele pode exigir maior investimento em manutenção técnica e capacitação dos moradores para garantir seu funcionamento correto.

A coexistência desses diferentes sistemas de esgotamento, com variações significativas em termos de eficiência e segurança, também pode aumentar a vulnerabilidade ambiental da comunidade, caso os resíduos não sejam tratados adequadamente.

30.8. Bairro Itapé

▪ Descrição do sistema de esgotamento sanitário

Assim como na maior parte da zona rural do município de Corumbataí, os moradores do Bairro Itapé fazem uso de fossas. Essa realidade reflete a diversidade de condições econômicas e de infraestrutura entre os moradores do bairro rural, onde se observa tanto a implementação de sistemas adequados de tratamento de esgoto quanto o uso de soluções mais precárias e potencialmente danosas ao meio ambiente e à saúde pública.

FIGURA 49 –Tampa de fossa séptica no bairro Itapé em Corumbataí - SP



Fonte: EMPIA, 2024.

▪ Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário

As queixas dos moradores quanto ao estabelecimento localizado no bairro Itapé que faz a lavagem de bags de produtos agrícolas de maneira inadequada evidencia a falta de monitoramento e fiscalização por parte dos órgãos públicos. Os efluentes gerados por essa indústria contém elementos químicos tóxicos e nocivos e representam um potencial dano ambiental e de saúde pública.

O fato de o bairro não estar conectado à rede pública de esgoto coloca os moradores em uma posição de vulnerabilidade em relação ao saneamento. Soluções como as fossas sépticas, embora mais adequadas do que fossas rudimentares, ainda apresentam limitações no que diz respeito à eficácia do tratamento dos efluentes. Quando não há manutenção regular ou o sistema não é dimensionado adequadamente para a quantidade de resíduos gerada, o risco de contaminação do solo e da água subterrânea aumenta, impactando diretamente o ambiente e a saúde dos moradores.

30.9. Fazenda Serra Azul

▪ Descrição do sistema de esgotamento sanitário

Assim como em diversas áreas da zona rural de Corumbataí, na Fazenda Serra Azul o sistema de esgotamento sanitário predominante é a fossa séptica. Como é possível observar, a fossa séptica é um sistema muito comum nas localidades rurais pois é considerada uma solução intermediária para locais onde o acesso a redes de esgoto ainda é limitado, proporcionando uma forma básica de tratamento dos efluentes.

▪ Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário

No entanto, embora seja uma alternativa mais adequada que fossas rudimentares, as fossas sépticas na Fazenda Serra Azul podem apresentar desafios e deficiências se não forem mantidas de maneira correta. A falta de limpeza periódica e o acúmulo de lodo podem diminuir a eficiência do sistema, levando ao entupimento ou vazamentos de efluentes não tratados.

Além disso, se o sistema de infiltração não estiver adequadamente dimensionado para a quantidade de esgoto gerada, pode haver saturação do solo, causando o retorno de resíduos à superfície, o que representa um risco à saúde pública. Outro ponto de atenção é o monitoramento contínuo das condições do solo, já que a proximidade de lençóis freáticos ou áreas alagadiças pode aumentar o risco de contaminação da água potável utilizada pelos moradores.

30.10. Bairro Canhoni

▪ Descrição do sistema de esgotamento sanitário

Apesar do Bairro Canhoni ser abastecido pela rede pública de água de Corumbataí, o mesmo não é atendido com o sistema público de esgoto do município. Essa limitação força os

moradores a buscarem alternativas individuais para o tratamento de seus efluentes domésticos, como a instalação de fossas sépticas, que têm sido a solução mais utilizada na região.

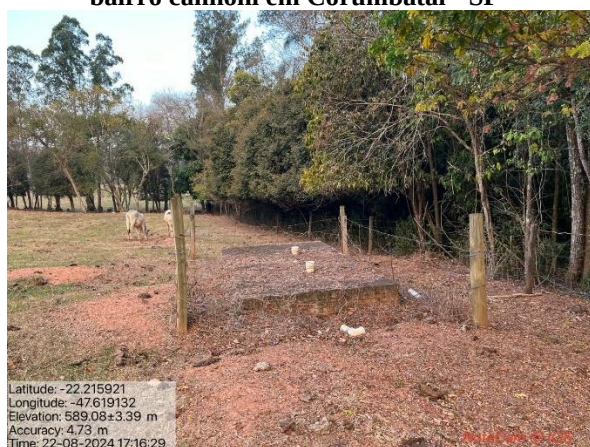
No entanto, o Bairro Canhoni apresenta um caso exemplar de inovação no tratamento de efluentes: uma propriedade que faz uso de um biodigestor. Esse sistema não apenas trata os resíduos domésticos, mas também lida com os efluentes gerados pela criação de gado, oferecendo uma solução mais sustentável e eficiente.

O biodigestor funciona convertendo matéria orgânica em biogás, que pode ser utilizado como fonte de energia, e em biofertilizante, que pode ser aplicado no solo, fechando o ciclo de resíduos de forma ambientalmente responsável. Isso representa uma importante vantagem para propriedades com atividades agropecuárias, pois além de tratar os efluentes de maneira eficaz, o sistema reduz a dependência de fertilizantes químicos e diminui a emissão de gases de efeito estufa, contribuindo para uma produção mais sustentável.

▪ Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário

Foi relatado pelos moradores do Bairro Canhoni que há lançamentos de esgoto sanitário a céu aberto, uma prática que representa um risco elevado tanto para a saúde pública quanto para o meio ambiente. A exposição de esgoto não tratado a céu aberto pode causar a proliferação de doenças de veiculação hídrica, como a leptospirose e a hepatite A, além de atrair vetores como insetos e roedores, que agravam ainda mais os riscos sanitários para os moradores. Essa situação se torna ainda mais preocupante considerando que o bairro está localizado em uma das áreas mais próximas ao Rio Corumbataí, uma importante fonte de água para a região.

FIGURA 50 – Biodigestor em propriedade no bairro canhoni em Corumbataí - SP



FONTE: EMPIA, 2024.

FIGURA 51 – Fossa séptica em propriedade no Bairro Canhoni em Corumbataí - SP



FONTE: EMPIA, 2024.

31. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA ÁREA RURAL

Através da Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007), que estabelece diretrizes nacionais para o setor de saneamento no Brasil, o conceito de saneamento básico passou a abranger não apenas o abastecimento de água potável e o esgotamento sanitário, mas também, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, e o manejo e a drenagem de águas pluviais urbanas.

Conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) os resíduos sólidos são definidos como os resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, domiciliar, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

Na busca de soluções para a problemática da geração continuada de lixo no país a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) considera a intervenção dos usuários no sistema de limpeza urbana, na tentativa de preencher uma lacuna necessária de apoio aos municípios, e a adoção de procedimentos e utilização de medidas mais eficazes salientando novos arranjos institucionais.

31.1. Plano Diretor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Nas Disposições Preliminares apresentadas no Título III, capítulo I, artigo 10º, diz que:

“Art. 10. Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do SNVS e do Suasa, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei.”

O município de Corumbataí - SP possui Plano Municipal de Resíduos Sólidos, instituído pela Lei Municipal Nº 1.697 de 12 de setembro de 2016. Esse plano tem como objetivo, criar as diretrizes para orientar o desenvolvimento da infraestrutura de limpeza urbana, no município, norteando-se pela Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. O enfoque da criação do plano é a melhoria da infraestrutura de limpeza pública e diminuição da geração de resíduos, através do estabelecimento de diretrizes municipais, além da universalização do acesso aos serviços de coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição final dos resíduos sólidos.

A seguir são abordadas as principais propriedades do sistema de manejo de resíduos sólidos do município de Corumbataí - SP.

31.2. Situação dos Resíduos Sólidos Gerados

A componente do saneamento de resíduos sólidos na zona rural de Corumbataí enfrenta desafios consideráveis, especialmente devido à falta de infraestrutura adequada para o manejo desses resíduos. A prefeitura municipal não oferece serviços de coleta de resíduos sólidos para a maior parte dos bairros rurais e comunidades, o que resulta em práticas inadequadas de disposição dos resíduos, como a queima de lixo por parte de alguns moradores. Esta prática não só contribui para a poluição do ar, como também pode gerar problemas de saúde pública e ambientais, como a contaminação do solo e a proliferação de pragas.

Além disso, poucos moradores da zona rural fazem a separação de materiais recicláveis, o que implica em uma perda de potencial de reciclagem e recuperação de materiais que poderiam ser reintegrados à cadeia produtiva. A falta de conscientização ambiental, aliada à ausência de serviços de coleta seletiva, agrava essa situação, tornando mais difícil a implementação de um sistema eficiente de gestão de resíduos na região.

A maioria dos moradores da zona rural de Corumbataí tem que transportar os próprios resíduos até a cidade, utilizando seus próprios meios ou dependendo de terceiros para realizar esse transporte. Essa situação cria uma sobrecarga para as famílias rurais, especialmente as de baixa renda, que podem não ter os recursos ou a disponibilidade para realizar esse deslocamento regularmente. Isso também contribui para o acúmulo de resíduos nas propriedades, aumentando o risco de práticas informais e inadequadas de descarte.

Em suma, o cenário atual aponta para uma necessidade urgente de ações integradas por parte das autoridades locais para garantir uma gestão de resíduos adequada, com a promoção da educação ambiental e o incentivo à separação de materiais recicláveis, além da criação de soluções que facilitem o transporte e o destino correto dos resíduos gerados nas áreas rurais.

31.3. Fazenda Taiti

▪ **Descrição do manejo de resíduos sólidos**

Os moradores da comunidade Fazenda Taiti adotam uma prática importante para o gerenciamento de seus resíduos sólidos domiciliares, realizando a separação dos resíduos que produzem e armazenando-os em tambores. Esse armazenamento organizado permite que os resíduos fiquem devidamente acondicionados até que possam ser coletados, minimizando o risco de contaminação do solo, mau cheiro ou atração de animais que poderiam ser vetores de doenças. A coleta dos resíduos não é realizada pela prefeitura, mas feita de maneira informal, de porta em porta, sendo dificultoso rastrear a destinação desses resíduos.

▪ **Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos**

Embora os moradores se preocupem em armazenar os resíduos corretamente, o desconhecimento sobre a sua destinação representa um desafio considerável para a sua gestão e um potencial impacto negativo para o meio natural. Além disso, pode haver perdas quanto aos recursos que poderiam ser reutilizados ou reintegrados à cadeia produtiva por meio de reciclagem, uma vez que os materiais recicláveis podem acabar sendo misturados ao lixo comum, sendo descartados em aterros ou até mesmo incinerados, o que diminui o potencial de redução do impacto ambiental causado pelo acúmulo de resíduos.

Mesmo com a prática do armazenamento e coleta informal de resíduos, os moradores da comunidade rural Fazenda Taiti ainda relatam a existência de áreas de depósito clandestino de resíduos. Destaca-se que esse problema é um possível resultado das dificuldades logísticas, visto a considerável distância entre a comunidade e a zona urbana de Corumbataí, onde deveria ocorrer a destinação correta dos resíduos.

As áreas de descarte informais, muitas vezes situadas em terrenos baldios ou regiões de vegetação representa um sério risco ambiental e à saúde pública, pois o lixo acumulado pode atrair animais, proliferar vetores de doenças e contaminar o solo e as águas subterrâneas. Além disso, o depósito de resíduos não controlado pode causar a degradação da paisagem e prejudicar a biodiversidade local.

Nesse sentido, as famílias frequentemente dependem de terceiros ou encontram meios próprios para levar o lixo até a cidade. O transporte individualizado, além de ser

oneroso e inconveniente, nem sempre ocorre com a frequência necessária, o que agrava os problemas de acúmulo de resíduos.

31.4. Bairro Santa Elza

▪ Descrição do manejo de resíduos sólidos

No bairro rural Santa Elza, a gestão de resíduos sólidos parece relativamente bem organizada. A maioria dos moradores relatou que destina seus resíduos para uma caçamba específica, de onde são coletados de maneira informal. Além disso, a maior parte das residências utiliza lixeiras adequadas para o armazenamento temporário dos resíduos, contribuindo para a limpeza e higiene das propriedades. Outro ponto positivo é que a maioria dos moradores também faz a separação dos resíduos recicláveis, promovendo a coleta seletiva e auxiliando no reaproveitamento de materiais.

▪ Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos

Apesar desses aspectos positivos, algumas deficiências ainda foram apontadas. Os questionários revelaram que alguns moradores se queixam da falta de uma coleta comunitária mais eficaz, especialmente em relação à coleta seletiva. Há também relatos de que nem todos os moradores estão cientes da necessidade de utilizar a caçamba comunitária para o descarte adequado dos resíduos, ou simplesmente não fazem uso dela.

A falta de informação e conscientização sobre a coleta seletiva e o descarte correto resulta em uma prática menos homogênea, o que pode comprometer a eficiência do sistema e causar problemas ambientais a longo prazo. Além disso, embora poucos casos de queima de resíduos tenham sido reportados, essa prática ainda representa uma preocupação devido aos seus impactos ambientais e à saúde pública.

31.5. Fazenda Roncador

▪ Descrição do manejo de resíduos sólidos

Na Fazenda Roncador, a gestão de resíduos ainda enfrenta desafios significativos. A maioria dos moradores relatou que a queima de resíduos é uma prática comum, o que pode ser explicado pela falta de infraestrutura adequada para coleta e destinação correta. Apenas um dos três questionários respondidos indicou que os resíduos recicláveis são levados a um ponto de coleta, embora este local não tenha sido especificado, sugerindo a ausência de um sistema organizado de coleta seletiva. Além disso, a maior parte dos moradores não utiliza lixeiras para o armazenamento temporário dos resíduos, o que pode resultar em acúmulo inadequado de materiais e agravamento das condições sanitárias.

- **Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos**

As principais deficiências relatadas pelos moradores da Fazenda Roncador giram em torno da falta de apoio do serviço de coleta de resíduos pela prefeitura. A ausência de um sistema regular de coleta dificulta o manejo adequado dos resíduos, forçando os moradores a adotar práticas prejudiciais, como a queima.

Além disso, foi ressaltada a falta de locais adequados para o armazenamento e a disposição dos resíduos, o que aumenta o risco de contaminação ambiental e compromete a qualidade de vida na localidade. A carência de infraestrutura e conscientização sobre a separação de resíduos recicláveis também contribui para a baixa adesão à coleta seletiva, agravando o cenário de gestão de resíduos sólidos na comunidade.

31.6. Loteamento Nosso Recanto

- **Descrição do manejo de resíduos sólidos**

No Loteamento Nosso Recanto, a gestão de resíduos mostra-se organizada em grande parte. Os resíduos gerados pelos moradores são regularmente coletados pela prefeitura, o que facilita o descarte adequado e contribui para a limpeza da área. A maioria dos moradores adota a prática de separação dos resíduos para a coleta seletiva, demonstrando uma conscientização em relação ao reaproveitamento de materiais e à sustentabilidade ambiental. Além disso, a queima de resíduos não é uma prática comum, o que reduz os riscos de poluição e melhora as condições de vida na comunidade.

- **Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos**

Apesar desses pontos positivos, os questionários revelaram que pouco menos da metade dos moradores não utiliza lixeiras adequadas para o armazenamento dos resíduos até o momento da coleta. Essa falta de estrutura pode comprometer a organização e a higiene das residências, além de gerar problemas como a proliferação de animais e o acúmulo de lixo a céu aberto. Embora a coleta de resíduos seja eficiente, ainda há espaço para melhorar a conscientização sobre a importância de uma gestão doméstica mais adequada, especialmente no que diz respeito ao uso de lixeiras e à organização dos resíduos antes da coleta.

31.7. Loteamento de Chácaras

▪ Descrição do manejo de resíduos sólidos

No Loteamento de Chácaras de Corumbataí, os resíduos sólidos gerados pelos moradores são armazenados de forma improvisada, sem o uso adequado de recipientes como tambores ou lixeiras. A maioria dos moradores opta por deixar os sacos de lixo expostos, o que os torna vulneráveis ao ataque de animais, tanto domésticos quanto vetores de doenças, como ratos e insetos.

Além disso, os moradores relatam que, em muitos casos, acabam recorrendo à queima de resíduos o que pode colocar em risco a saúde dos moradores, pela inalação de fumaça, e a integridade ambiental pelo potencial de causar incêndios e subsequentemente queimadas.

▪ Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos

Como descrito a queima de resíduos é uma prática preocupante, pois não apenas libera poluentes tóxicos na atmosfera, como também contribui para a degradação ambiental e coloca em risco a saúde dos moradores devido à inalação de substâncias prejudiciais. O descarte inadequado e a falta de uma infraestrutura adequada para a coleta e separação de materiais recicláveis agravam o problema, evidenciando a necessidade de políticas públicas mais eficazes de gestão de resíduos na área rural e de conscientização ambiental para a comunidade.

Além disso a prática de disposição dos resíduos utilizada pela maioria dos moradores aumenta o risco de proliferação de pragas, contaminação do ambiente e possíveis problemas

de saúde pública. Torna – se necessário ações da prefeitura municipal como a conscientização da população a respeito do correto armazenamento dos resíduos.

31.8. Bairro Jacutinga

▪ Descrição do sistema de resíduo sólidos

No bairro Jacutinga, a maioria dos moradores utiliza uma caçamba comunitária destinada exclusivamente ao descarte de resíduos, que é posteriormente coletada pela prefeitura de forma regular. Essa prática representa um avanço importante na gestão dos resíduos sólidos locais, contribuindo para a organização da comunidade e reduzindo o risco de descarte inadequado que pode gerar impactos ambientais, como a contaminação do solo e da água. A presença da caçamba também facilita a logística de coleta pela administração municipal, garantindo que o lixo produzido seja adequadamente encaminhado para locais apropriados de tratamento ou destinação final.

No entanto, ainda persistem relatos de que alguns moradores recorrem à queima de resíduos, uma prática ainda comum em áreas rurais devido à sua aparente simplicidade e imediatismo. Apesar de ser vista por alguns como uma solução prática para eliminar o lixo, a queima traz consequências prejudiciais tanto para o meio ambiente quanto para a saúde humana. Essa prática libera gases tóxicos e partículas no ar, contribuindo para a poluição atmosférica e potencializando problemas respiratórios, especialmente entre os moradores mais vulneráveis, como crianças e idosos. Além disso, a queima pode liberar substâncias químicas perigosas presentes em determinados materiais, agravando os impactos ambientais. A conscientização sobre esses riscos e a ampliação de alternativas acessíveis para a gestão de resíduos na comunidade são passos fundamentais para eliminar gradativamente essa prática e promover um ambiente mais saudável e sustentável no bairro.

▪ Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos

Uma das principais deficiências observadas é a ausência de lixeiras para o armazenamento temporário dos resíduos na maioria das propriedades, o que pode levar ao acúmulo inadequado de lixo até o momento da coleta. Além disso, os moradores expressaram, através dos questionários, o desejo de que o bairro seja atendido pela coleta seletiva, o que possibilitaria uma melhor gestão dos materiais recicláveis e contribuiria para

práticas mais sustentáveis. A falta desse serviço impede o pleno aproveitamento dos resíduos recicláveis, sendo uma oportunidade de melhoria para a gestão de resíduos na localidade.

31.9. Fazenda Serra Azul

▪ Descrição do manejo de resíduos sólidos

Na Fazenda Serra Azul, os moradores têm seus resíduos regularmente coletados pela prefeitura, o que contribui para a organização e limpeza da comunidade. A maioria das residências utiliza lixeiras para o armazenamento temporário do lixo, demonstrando uma preocupação com o manejo adequado dos resíduos até o momento da coleta. Além disso, os moradores relataram que fazem a separação dos materiais recicláveis, evidenciando uma conscientização crescente sobre a importância da reciclagem e das práticas sustentáveis.

O fato de a Fazenda Serra Azul estar inserida em uma área de mineração traz à tona questões importantes sobre o equilíbrio entre atividades econômicas intensivas e o bem-estar ambiental e social das comunidades. Nesse contexto, a adoção de práticas sustentáveis pelos moradores é ainda mais significativa, apontando para uma conscientização coletiva que vai além das necessidades cotidianas e abrange um comprometimento com a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável da região.

▪ Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos

Embora o serviço de coleta de resíduos esteja presente na comunidade, os moradores solicitaram um aumento na frequência desse serviço, indicando que a coleta atual pode não estar sendo suficiente para atender às necessidades da localidade. A baixa

frequência pode levar ao acúmulo de resíduos nas propriedades, mesmo com o uso de lixeiras e a separação para reciclagem. Melhorias nesse aspecto poderiam otimizar a gestão dos resíduos e garantir um ambiente ainda mais limpo e saudável para os moradores.

31.10. Bairro Canhoni

▪ Descrição do manejo de resíduos sólidos

O bairro Canhoni se destaca entre as comunidades rurais de Corumbataí pois possui caçambas para a disposição de resíduos pelos seus moradores, e portanto geradores. Essas caçambas, localizadas na estrada de acesso à comunidade, são frequentemente coletadas pela Prefeitura Municipal para que a mesma encaminhe os resíduos para a sua correta destinação.

FIGURA 52 –Local de acondicionamento temporário de resíduos no bairro Canhoni em Corumbataí – SP



Fonte: EMPIA, 2024.

▪ Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos

Mesmo que a gestão de resíduos se destaque no bairro, ainda pode ser observado que o manejo de resíduos sólidos em zona rural apresenta desafios consideráveis em questão à logística devido à distância das residências em relação à zona urbana e as condições das estradas de acesso às propriedades.

Em um cenário ideal, uma política municipal de saneamento e gestão de resíduos que inclua as áreas rurais e forneça infraestrutura adequada para melhorar a qualidade de vida da população rural, deve promover a colaboração entre o poder público e a comunidade. Essa interação é essencial indispensável para superar os desafios de logística do manejo de resíduos sólidos e garantir que os mesmos sejam gerenciados de maneira segura e ambientalmente correta, evitando a proliferação de áreas de descarte clandestino.

31.11. Carência do Poder Público para o Atendimento Adequado da População

A análise das práticas de manejo de resíduos nas áreas rurais de Corumbataí revela diversas carências no setor público do município, especialmente em relação à infraestrutura e à gestão de serviços essenciais. Uma das principais falhas está na precariedade do manejo de resíduos sólidos nas áreas rurais. A distância entre as comunidades e a zona urbana, aliada à ausência de um sistema regular de coleta de lixo, faz com que os moradores muitas vezes tenham que improvisar soluções para armazenar e descartar seus resíduos.

A prática de queimar lixo ou deixá-lo exposto, como acontece no Loteamento de Chácaras e no bairro Jacutinga, reflete a falta de suporte adequado do poder público para fornecer uma infraestrutura básica de coleta e destinação correta. Isso não só aumenta o risco de contaminação ambiental, mas também expõe os moradores a potenciais problemas de saúde.

A inexistência de programas de reciclagem e a falta de conscientização quanto à separação de materiais recicláveis agravam a situação, resultando na perda de recursos que poderiam ser reintegrados à cadeia produtiva. A carência de uma coleta seletiva e de políticas voltadas à sustentabilidade ambiental também evidencia uma lacuna significativa no planejamento público de Corumbataí.

Em algumas comunidades, como na Fazenda Taiti, a coleta de resíduos acontece de forma informal e sem uma triagem apropriada de recicláveis, o que indica que o município ainda não estruturou um sistema integrado de manejo de resíduos sólidos que atenda à crescente demanda das áreas rurais. Além disso, a prática de descarte clandestino de resíduos, como mencionado pelos moradores, é um reflexo da falta de alternativas viáveis e acessíveis de coleta.

Essas carências no setor público de Corumbataí apontam para a necessidade urgente de investimentos e planejamento estratégico, que levem em conta as particularidades das zonas rurais e a importância de integrar essas áreas ao sistema de saneamento, abastecimento e gestão de resíduos. Políticas públicas voltadas para o desenvolvimento rural sustentável, que incluam a ampliação da infraestrutura de saneamento e programas de educação ambiental, são essenciais para melhorar a qualidade de vida dos moradores e garantir a preservação ambiental do município.

▪ Descarte de Resíduos da Construção Civil

De acordo com a Resolução CONAMA 307/2002, é de responsabilidade do gerador realizar a destinação adequada aos Resíduos de Construção Civil (RCC). Quanto as práticas de gestão ambiental dos RCC, elas são necessárias para garantir a preservação da qualidade ambiental e social do meio ambiente, os quais precisam atender as resoluções vigentes da CONAMA 355/2003 e 357/2005 para que os processos de controle, manutenção e qualidade ambiental sejam efetivados como instrumento de melhoria da gestão.

Durante as visitas técnicas ao município de Corumbataí não foram observados, e nem relatado pelos moradores, casos de descarte irregular de resíduos de construção civil (RCC) na zona rural. Nesse contexto, os RCC gerados na região são coletados por empresas privadas e encaminhados para a sua destinação adequada.

31.12. Indicadores Econômico-Financeiro

Os indicadores econômico-financeiros são compostos pelas despesas e receitas realizadas no município, voltados à operação e manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, como folha de pagamento de funcionários, abastecimento e manutenção do sistema de transporte destes resíduos etc. Na tabela 1 a seguir são apresentados os indicadores econômico-financeiros relacionados à incidência e despesa média per capita.

TABELA 12 – INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS

Indicadores	Código SNIS	Dados (2021)
Taxa de empregados em relação à população urbana	IN001	9,09 empreg./1000hab.
Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura	IN003	1,74%
Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	IN005	-
Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	IN006	R\$225,16/hab.

FONTE: SNIS, 2021.

31.13. Passivos Ambientais Relacionados aos Resíduos Sólidos

De acordo com Antunes (2000), através do XI Congresso Brasileiro de Contabilidade, o passivo ambiental:

“[...] representa toda e qualquer obrigação de curto e longo prazo, destinados única e exclusivamente a promover investimentos em prol de ações relacionadas à extinção ou amenização dos danos causados ao meio ambiente, inclusive percentual do lucro do exercício, com destinação compulsória, direcionado a investimentos na área ambiental de indenização de terceiros, de multas e para a recuperação de áreas danificadas (ANTUNES, 2000).”

Já para Ribeiro & Lisboa:

“O passivo ambiental resulta em sacrifício de benefícios econômicos que devem ser assumidos para a recuperação e a proteção do meio ambiente, decorrente de uma conduta inadequada em relação às questões ambientais.”

Os passivos ambientais no qual componente de resíduos sólidos referem-se aos impactos ambientais negativos acumulados ao longo do tempo devido ao manejo inadequado de resíduos, e incluem uma série de consequências que podem prejudicar tanto o meio ambiente quanto a saúde pública. Esses passivos decorrem de práticas como o descarte irregular, a falta de tratamento e a ausência de infraestrutura adequada para coleta, separação e destinação final dos resíduos. A seguir estão os principais passivos ambientais relacionados à gestão de resíduos sólidos:

1. Contaminação do solo: O descarte inadequado de resíduos sólidos diretamente no solo, como acontece em áreas de depósito clandestino, leva à infiltração de substâncias tóxicas, metais pesados e compostos orgânicos no solo. Isso pode degradar a qualidade do solo, tornando-o infértil e inadequado para a agricultura ou para suportar vegetação natural.

2. Contaminação de corpos d'água e lençóis freáticos: A ausência de sistemas apropriados de tratamento e o descarte a céu aberto de resíduos próximos a rios, como no caso do Bairro Canhoni, podem provocar a contaminação de corpos d'água superficiais, como o Rio Corumbataí. Além disso, a lixiviação de substâncias poluentes pode atingir os lençóis freáticos, comprometendo a qualidade da água consumida pelas comunidades rurais e urbanas.

3. Poluição do ar: A prática de queimar resíduos, como observada em várias áreas rurais, gera a liberação de gases tóxicos e material particulado, que podem incluir dioxinas, furanos e outros poluentes perigosos. Esses compostos são prejudiciais à saúde humana, causando doenças respiratórias e cardiovasculares, além de contribuir para o aquecimento global e para a degradação da qualidade do ar.

4. Proliferação de vetores de doenças: O acúmulo de resíduos sólidos expostos, sem acondicionamento adequado, como em sacos plásticos deixados a céu aberto, atrai

animais vetores de doenças, como ratos, baratas, moscas e mosquitos. Esses animais podem ser transmissores de doenças como leptospirose, dengue e febre amarela, colocando em risco a saúde pública.

5. Degradação paisagística: O descarte irregular de resíduos afeta negativamente a paisagem natural, reduzindo o valor estético das áreas rurais e urbanas. Isso pode impactar também atividades econômicas relacionadas ao turismo rural ou ao ecoturismo, que dependem de ambientes naturais preservados.

6. Esgotamento de recursos naturais: A falta de separação de materiais recicláveis resulta em uma gestão ineficiente de recursos. Sem a devida reciclagem, materiais como papel, plástico, vidro e metal são descartados de forma definitiva em aterros ou lixões, contribuindo para o esgotamento dos recursos naturais necessários para produzir novos materiais.

7. Riscos de contaminação por substâncias perigosas: O manejo inadequado de resíduos industriais ou hospitalares misturados aos resíduos domiciliares aumenta o risco de contaminação por substâncias perigosas. O descarte incorreto de baterias, produtos químicos ou resíduos hospitalares pode liberar substâncias tóxicas, como metais pesados e patógenos, no meio ambiente, contaminando solo e água.

Esses passivos ambientais se acumulam ao longo do tempo e requerem ações corretivas, como a recuperação de áreas degradadas, o tratamento de solos contaminados e a implementação de sistemas de coleta, tratamento e destinação adequados para os resíduos sólidos. Além disso, a educação ambiental e a conscientização da população são essenciais para prevenir a geração de novos passivos e mitigar os impactos existentes.

32. DIAGNÓSTICO DA DRENAGEM PLUVIAL NA ÁREA RURAL

32.1. Plano Diretor Municipal

Os Artigos 182 e 183 da Constituição Federal (BRASIL, 1988) foram regulamentados através da Lei Federal 10.257/2001 (Estatuto das Cidades). Essa Lei estabelece os parâmetros e diretrizes da política e gestão urbana no Brasil.

O Estatuto das Cidades define Plano Diretor como instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana dos municípios. A seguir são abordadas as principais propriedades do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais do município de Corumbataí – SP.

32.2. Legislação Existente Sobre o Uso do Solo Urbano

O município de Corumbataí – SP, possui uma lei específica para o uso e ocupação do solo, sendo ela a Lei nº 551 de 31 de outubro de 1984, na qual, regula o parcelamento do solo urbano do município de Corumbataí e dá outras providências.

32.3. Sistema de Micro e Macrodrenagem do Município

O ciclo hidrológico pode sofrer fortes alterações nas áreas urbanas devido, principalmente, à alteração da superfície, impermeabilização do solo, canalização do escoamento e a ocupação da bacia contribuinte pela população (TUCCI, 2017.).

A drenagem urbana, composta por um sistema micro e um sistema macro, é um conjunto de medidas que buscam a redução dos riscos a que a população está submetida e a redução de prejuízos causados por inundações e alagamentos, através do desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e sustentável (PORTO et al., 2007).

É necessário reconhecer a importância do solo e da vegetação no controle qualitativo de águas pluviais, na promoção da infiltração e da evapotranspiração (SOUZA; CRUZ; TUCCI, 2012). Dentro dessa ideia, surgiram técnicas conhecidas como o Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto (LID – *Low Impact Development*) e Melhores Práticas de Manejo (BMP – *Best Management Practices*), que visam o controle do escoamento superficial junto à fonte geradora de escoamento, assemelhando os volumes e vazões a valores próximos daqueles antes da urbanização do local (TASSINARI, 2014).

Em zonas rurais, é crucial integrar os sistemas de macro e micro drenagem ao planejamento do uso do solo, considerando as características topográficas, a vegetação e o regime de chuvas. Além disso, práticas de conservação do solo, como curvas de nível e

plantio em contorno, podem ser implementadas para complementar os sistemas de drenagem, garantindo a sustentabilidade hídrica e a preservação do solo agrícola.

O sistema de drenagem pluvial compreende estruturas e instalações de engenharia destinadas ao transporte, retenção e disposição final das águas pluviais (GEOFOCO BRASIL, 2014) e, conforme dito anteriormente, o sistema de drenagem pluvial se divide em dois sistemas: microdrenagem e macrodrenagem, os quais serão apresentados nos itens a seguir.

▪ **Microdrenagem**

A microdrenagem inclui o sistema de coleta das águas superficiais ou subterrâneas através de pequenas e médias galerias. É a parte do sistema que capta a água pluvial e a conduz até o sistema de macrodrenagem. A microdrenagem compreende vários componentes, citados a seguir (GEOFOCO BRASIL, 2014):

- Guia ou meio-fio: faixa longitudinal de separação do passeio com a rua;
- Sarjeta: canal situado entre a guia e a pista, destinada a coletar e conduzir as águas de escoamento superficial até os pontos de coleta;
- Bocas-de-lobo ou bueiros: estruturas destinadas à captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas; em geral situam-se sob o passeio ou sob a sarjeta;
- Galerias: condutos destinados ao transporte das águas captadas nas bocas coletoras até os pontos de lançamento. Possuem diâmetro mínimo de 400 milímetros;
- Poços de visita: câmaras situadas em pontos previamente determinados, destinados a permitir a inspeção e limpeza dos condutos subterrâneos;
- Trecho de galeria: parte da galeria situada entre dois poços de visita consecutivos;
- Bacias de amortecimento: grandes reservatórios construídos para o armazenamento temporário das chuvas, que liberam esta água acumulada de forma gradual.

Na microdrenagem também podem ser considerados os dispositivos de controle na fonte que constituem métodos compensatórios, tais como o aumento da área de infiltração e locais de armazenamento temporário de águas pluviais.

Na zona rural do município de Corumbataí – SP, é possível identificar a presença de valas destinadas ao escoamento de águas pluviais. Entretanto, além dessas estruturas, observam-se poucos outros métodos de drenagem implementados na região, fato que pode ser atribuído às características próprias das áreas rurais. Nessas áreas, o escoamento superficial é predominantemente gerido pela infiltração da água no solo, favorecida por sua permeabilidade, e pelos sistemas naturais de macrodrenagem. Isso ressalta a importância da interação entre as características do solo e as estruturas naturais na gestão das águas pluviais em zonas rurais.

▪ **Macrodrenagem**

A macrodrenagem integra galerias de grande porte, os corpos receptores das águas pluviais e, ainda, a rede de microdrenagem. É o escoamento das águas pluviais diretamente nos fundos de vale.

O controle do impacto ocasionado pelo aumento do escoamento proveniente da urbanização da macrodrenagem (leito dos corpos hídricos), tem sido realizado, na maioria das cidades brasileiras, através da canalização. E, este canal é dimensionado, geralmente, para escoar uma vazão de projeto com tempos de retorno entre 10 e 100 anos, na tentativa de evitar as inundações.

Em Corumbataí – SP há vários corpos hídricos que contemplam os fundos de vale que recepcionam as águas pluviais. Dentre os corpos hídricos existentes, o mais afetado pela ação antrópica, com a interação de fatores consequentes das atividades urbanas, e ao qual são direcionadas as águas pluviais é o Rio Corumbataí.

A hidrografia do município pode ser verificada no Produto 03 – Levantamento de dados e estimativa populacional rural.

32.4. Sistemas de Manutenção da Rede de Drenagem

O escoamento adequado das águas pluviais pode ser prejudicado por obstruções ao escoamento, como aterros e pontes, drenagens inadequadas e obstruções junto aos condutos

e assoreamento. Para que isso não ocorra, faz-se necessário a manutenção do sistema através da limpeza/desobstrução dos dispositivos, ou readequação de projetos.

A manutenção das redes de drenagem em zonas rurais envolve uma série de práticas que visam garantir o funcionamento adequado tanto da micro quanto da macrodrenagem, prevenindo problemas como a obstrução das valas, erosão do solo e inundações. Devido à extensão das áreas rurais e à predominância de sistemas naturais de escoamento, a manutenção tende a ser menos intensiva em comparação com zonas urbanas, mas não menos importante.

Primeiramente, a limpeza periódica das valas e canais é fundamental. O acúmulo de sedimentos, detritos vegetais e resíduos pode obstruir o fluxo de água, causando alagamentos ou desvio do curso natural da drenagem. Essa limpeza pode ser feita manualmente ou com o uso de máquinas, dependendo do tamanho das estruturas.

Outro aspecto importante é a manutenção das estruturas de contenção de erosão, como barragens de contenção, curvas de nível e terraços agrícolas, que ajudam a reduzir a velocidade de escoamento superficial e aumentam a infiltração da água no solo. Em áreas onde o desmatamento ou a degradação da vegetação natural é um problema, práticas de revegetação e manejo do solo são essenciais para prevenir o escoamento excessivo e a erosão, que podem comprometer o sistema de drenagem.

Além disso, é necessária a inspeção regular das valas, canais e tubulações para identificar pontos de erosão ou colapsos que possam prejudicar a eficiência do sistema. Reparos rápidos nessas áreas garantem que a água seja direcionada corretamente e evitam maiores danos ambientais ou estruturais.

Por fim, em regiões com intensa atividade agrícola, é crucial alinhar a manutenção das redes de drenagem com práticas sustentáveis de uso do solo, como o plantio em contorno e a rotação de culturas, para evitar a compactação do solo e promover maior infiltração de água, reduzindo a necessidade de intervenção direta nos sistemas de drenagem.

32.5. Fiscalização do Cumprimento da Legislação Vigente

É de significativa importância a fiscalização e o cumprimento das obrigações legais de pessoas jurídicas e físicas. Dessa forma, os profissionais responsáveis pela fiscalização

da drenagem urbana devem obter orientações quanto às legislações municipais, estaduais e federais.

A Lei Federal 9.875, de 1999, estabelece diretrizes para a implantação de loteamentos ou aberturas de ruas considerando a infraestrutura básica necessária. Essa infraestrutura prevê aspectos respectivos à drenagem do terreno, que gera impacto na drenagem do município como um todo. No município a efetividade desta lei é controlada pela Secretaria Municipal de Arquitetura e Urbanismo.

Destaca-se ainda que seria interessante a realização de um programa de educação para a população. Ainda, quanto à fiscalização vigente é necessário restaurar parcerias com o Governo do Estado de São Paulo para o manejo e fiscalização das águas pluviais nas proximidades das rodovias e mananciais que percorrem e circundam o município.

Também não há fiscalização efetiva quanto à abertura de novos loteamentos para averiguar se as construtoras estão construindo e dispendo corretamente de dispositivos de drenagem e de infiltração da água no solo. Essa ausência de fiscalização é um dos fatores que ocasiona falhas no sistema de drenagem pluvial e, conseqüentemente, acarreta alagamentos, enxurradas, perdas materiais (telhados, pavimentação asfáltica), impactos ambientais e problemas de saúde da população.

32.6. Órgãos Municipais com Ação em Controle de enchentes e Drenagem Urbana

A Lei Federal Nº 12.608, de 10 de abril de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC, dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC; e autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres.

A Lei nº 12.608/2012, no Art. 8º destaca a competência dos municípios, conforme declarado a seguir:

“Art. 8º Compete aos Municípios:

I - Executar a PNPDEC em âmbito local;

II - Coordenar as ações do SINPDEC no âmbito local, em articulação com a União e os Estados;

III - incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal;

IV - Identificar e mapear as áreas de risco de desastres;

V - Promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas;

VI - Declarar situação de emergência e estado de calamidade pública;

VII - vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;

VIII - organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança;

IX - Manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres;

X - Mobilizar e capacitar os radioamadores para atuação na ocorrência de desastre;

XI - realizar regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil;

XII - promover a coleta, a distribuição e o controle de suprimentos em situações de desastre;

XIII - proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres;

XIV - manter a União e o Estado informados sobre a ocorrência de desastres e as atividades de proteção civil no Município;

XV - Estimular a participação de entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não governamentais e associações de classe e comunitárias nas ações do SINPDEC e promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas; e

XVI - prover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres.”

Em âmbito federal tem-se, ainda, a Lei Nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010, que dispõe sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de resposta e recuperação nas áreas atingidas por desastres, e sobre o Fundo Especial para Calamidades Públicas.

O município possui Plano Municipal de Defesa Civil e dispõe da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC) criada pela Lei 1.698 de 12 de setembro de 2019. A atribuição da COMDEC é voltada para a prevenção, preparação, resposta e recuperação em situações de desastres, visando minimizar os impactos e garantir a proteção da população, do patrimônio público e privado, e do meio ambiente. A atuação dessa coordenadoria é especialmente importante em áreas propensas a desastres naturais, como enchentes, deslizamentos, secas ou tempestades, mas também em contextos de acidentes tecnológicos, ambientais e antropogênicos.

32.7. Principais Problemas Referentes à Drenagem no Município

Em geral os problemas referentes à drenagem urbana são relacionados à falta de planejamento em conjunto com a ausência de conscientização ambiental. A falta de planejamento ocasionou o déficit na instalação de várias estruturas para retenção, amortecimento, absorção e controle das águas pluviais, que acrescido da instalação de novas construções têm gerado diversos transtornos ao município, como zonas de alagamento, fortes enxurradas e desenvolvimento de erosões.

Há ainda, a característica da predominância de depressões no relevo em algumas áreas do município, que são mais susceptíveis à ação da água, e a existência de vias urbanas sem pavimentação e sem rebaixamento lateral (sarjetas) para o encaminhamento correto das águas pluviais para os dispositivos existentes. Neste cenário, quanto à ação da água precipitada no solo, tem-se a existência de elementos que são direcionados para os recursos hídricos superficiais através do escoamento superficial da água, que são os sedimentos e partículas de solo. Esses elementos são provenientes do carreamento pela água, quando ela atinge o solo e escoam em locais sem pavimentação ou com pavimento danificado, principalmente com a presença de buracos.

A ocupação indevida dos leitos de drenagem e fundos de vale, juntamente à urbanização, que resulta na impermeabilização excessiva do solo, aumenta a magnitude e a frequência de cheias e, conseqüentemente, ocasiona alagamentos e inundações. A urbanização provinda pelo aumento populacional, sem o controle do uso adequado do solo, é também responsável por produzir obstruções ao escoamento natural das águas, como, por exemplo, através da construção de pontes, aterros, dispositivos inadequados de drenagem, ou ainda em função de entupimentos de condutos e assoreamentos (PMPA/IPH, 2005).

Existem locais mais afetados pelo escoamento das águas da drenagem superficial do município, devido a diversos fatores, como o relevo, por exemplo. A disposição destes efluentes de forma inadequada os possibilita de atingir os mananciais superficiais em sua forma *in natura*, com grande carga de contaminantes, podendo afetar e prejudicar a qualidade da água receptora e, conseqüentemente, a salubridade humana e ambiental.

- **Bairro Santa Elza**

Os moradores do bairro Santa Elza, em sua maioria, não relataram a ocorrência de alagamentos nas proximidades de suas residências, o que sugere que a topografia local ou a dispersão natural das águas pluviais tem sido suficiente para evitar problemas sérios de acúmulo de água. No entanto, foi constatado que a grande maioria das propriedades rurais carece de sistemas formais de manejo de águas pluviais, como valas de drenagem ou sistemas de escoamento adequados. Isso pode representar um risco em períodos de chuvas intensas, pois, sem uma infraestrutura apropriada, o acúmulo de água pode afetar tanto o solo quanto as edificações, além de impactar a qualidade das estradas locais.

Apesar de as estradas rurais de Santa Elza serem consideradas relativamente conservadas, há pontos críticos que exigem manutenção urgente. Em algumas áreas, a falta de drenagem adequada contribui para o desgaste mais acelerado do pavimento de terra ou cascalho, dificultando o tráfego de veículos e o acesso de serviços essenciais, como transporte de produtos agrícolas e atendimento de emergência. A ausência de manutenção constante também pode levar à formação de buracos e erosão das margens das estradas, o que, a longo prazo, compromete a mobilidade e a segurança dos moradores, além de aumentar os custos de reparo. Assim, a implementação de sistemas de manejo de águas pluviais e a realização de obras regulares de manutenção nas estradas são essenciais para garantir a sustentabilidade da infraestrutura rural da região.

▪ **Fazenda Taiti**

Os moradores dessa região possuem queixas a respeito do empoçamento de água em períodos chuvosos. A população indica que nos períodos chuvosos a água precipitada fica empoçada nas vias de circulação, configurando um quantitativo significativo. Nesse sentido, a água que precipita em grande parte é conduzida pelas as vias de circulação sem direcionamento preciso, de forma que ela escoar de maneira livre, empoçando em crateras, e gerando transtornos, podendo ocasionar processos erosivos na zona rural.

▪ **Fazenda Roncador**

Na Fazenda Roncador, os moradores não relataram a ocorrência de alagamentos nas proximidades de suas residências, o que sugere que o terreno e as condições locais de drenagem têm sido suficientes para evitar problemas de acúmulo de água. No entanto, foi observado que nenhuma das propriedades na região faz uso de sistemas de captação e

aproveitamento da água da chuva, uma prática que poderia beneficiar tanto o abastecimento hídrico das famílias quanto a conservação ambiental. Além disso, são poucos os casos em que há sistemas de manejo adequados para as águas pluviais, como valas de drenagem ou canalizações, o que pode acarretar desafios futuros em épocas de chuvas intensas.

Em relação à infraestrutura, os moradores apontam que as estradas rurais da Fazenda Roncador, em sua maioria, não são bem conservadas. A falta de manutenção regular das vias, aliada à ausência de um sistema de drenagem adequado, contribui para o desgaste acelerado do solo e a formação de buracos e erosões. Isso dificulta a mobilidade dos veículos, especialmente durante o período de chuvas, comprometendo o transporte de mercadorias e o deslocamento de moradores.

A falta de conservação das estradas também eleva os custos de manutenção a longo prazo, uma vez que as vias necessitam de intervenções mais robustas quando deterioradas. Melhorias na infraestrutura viária e a implementação de sistemas de drenagem eficientes são fundamentais para garantir a acessibilidade e a qualidade de vida dos moradores da Fazenda Roncador.

▪ **Loteamento Nosso Recanto**

No Loteamento Nosso Recanto, alguns moradores relataram que alagamentos são frequentes durante o período chuvoso, indicando que o sistema natural de drenagem da área não é suficiente para absorver o volume de água das chuvas. A infraestrutura das propriedades locais mostra-se limitada em termos de captação e aproveitamento de águas pluviais, uma prática que poderia mitigar os efeitos dos alagamentos e ainda proporcionar uma fonte adicional de água para uso doméstico e agrícola. Além disso, poucos sistemas de manejo das águas pluviais foram implementados na região, como canalizações ou valas de drenagem adequadas, o que agrava a situação durante as temporadas de chuvas intensas, resultando em áreas alagadas e possíveis danos às residências e estradas.

Apesar dos problemas com alagamentos, os moradores do Loteamento Nosso Recanto consideram que as estradas da localidade estão, em geral, bem conservadas. Isso contribui para uma melhor mobilidade na região, facilitando o transporte de pessoas e mercadorias. No entanto, os pontos mais vulneráveis a alagamentos durante as chuvas podem eventualmente comprometer essas vias, tornando-as mais suscetíveis ao desgaste, à

erosão e à formação de buracos, o que exige manutenção constante para prevenir deterioração mais acentuada. Investimentos em sistemas de drenagem eficientes e em estratégias de aproveitamento de águas pluviais poderiam não só melhorar a condição das estradas, mas também minimizar os impactos negativos dos alagamentos na vida cotidiana dos moradores.

▪ **Loteamento de Chácaras**

O Loteamento de Chácaras de Corumbataí apresenta poucas queixas quanto a problemas relacionados à drenagem de águas pluviais, o que indica que, de maneira geral, a infraestrutura de escoamento atende às necessidades da comunidade. Os casos de empoçamento são raros, ocorrendo de forma pontual em apenas uma propriedade, sem causar transtornos significativos para os demais moradores.

A comunidade conta com valas de escoamento para direcionar as águas pluviais, o que contribui para a eficiência do sistema de drenagem local. Essas valas, ao canalizarem a água da chuva para áreas adequadas, ajudam a prevenir o acúmulo de água e possíveis erosões do solo, problemas comuns em regiões rurais sem infraestrutura de drenagem.

FIGURA 53 - VALAS DE DRENAGEM EM CORUMBATAÍ - SP.



FONTE: EMPIA, 2024

▪ **Bairro Jacutinga**

No Bairro Jacutinga, os moradores relataram que os alagamentos ocorrem com certa frequência durante os períodos chuvosos, sugerindo que a drenagem natural da área é insuficiente para lidar com o volume de água. Apenas uma das seis residências que participaram da consulta indicou a presença de um sistema de captação de águas pluviais e manejo adequado das chuvas, evidenciando que o aproveitamento desse recurso ainda é pouco praticado na região. Isso reforça a necessidade de uma infraestrutura mais robusta para o controle e armazenamento das águas das chuvas, tanto para reduzir o impacto dos alagamentos quanto para proporcionar um recurso hídrico alternativo.

Em relação às estradas, os moradores do bairro Jacutinga consideram que há um certo nível de conservação, permitindo o tráfego, mas reconhecem que melhorias e manutenções são necessárias. Apesar de a região não apresentar sinais de erosão, o desgaste das vias durante os períodos chuvosos, associado à falta de sistemas de drenagem eficientes, pode comprometer a qualidade das estradas a longo prazo. A implementação de medidas preventivas, como reparos regulares e a instalação de sistemas de escoamento, ajudaria a preservar as estradas e a garantir melhores condições de acessibilidade, especialmente em épocas de maior precipitação.

▪ **Bairro Itapé**

No Bairro Itapé, assim como nas demais comunidades da zona rural de Corumbataí – SP, os problemas relacionados à drenagem de águas pluviais geram prejuízos, principalmente em relação às estradas de acesso às propriedades.

Apesar desses transtornos, os moradores geralmente não relatam muitos casos de alagamento em suas propriedades. Isso indica que, embora a infraestrutura de drenagem seja insuficiente para as estradas, as áreas residenciais conseguem lidar melhor com o escoamento das águas pluviais. No entanto, a falta de atenção a essa questão nas estradas

continua a ser um desafio, exigindo intervenções públicas para melhorar a drenagem e evitar que os problemas se agravem com o tempo.

▪ **Fazenda Serra Azul**

Na Fazenda Serra Azul, os questionários aplicados revelaram a ocorrência de alagamentos apenas ao redor dos poços, o que sugere que a área apresenta condições relativamente aceitáveis para o escoamento das águas pluviais, mas que ainda requer atenção. Grande parte das famílias da localidade faz o reaproveitamento dessas águas, utilizando sistemas de captação e armazenamento, uma prática que contribui tanto para a economia doméstica quanto para a sustentabilidade ambiental.

Além disso, a comunidade conta com sistemas de manejo das águas pluviais, o que complementa a eficiência na gestão das chuvas e minimiza possíveis problemas de acúmulo de água. A infraestrutura viária da região foi bem avaliada pelos moradores, que expressaram satisfação com as condições das estradas. No geral, essas vias se encontram em boas condições de conservação, facilitando o deslocamento de pessoas e mercadorias.

Por fim, não foram relatados processos erosivos nas proximidades das propriedades, o que demonstra que o solo da região permanece estável e que os sistemas de manejo de água e a conservação das estradas estão cumprindo seu papel de forma adequada. Esses fatores indicam um cenário positivo de infraestrutura e gestão hídrica para a Fazenda Serra Azul.

▪ **Bairro Canhoni**

O Bairro Canhoni destaca-se pela proximidade ao principal manancial de águas superficiais do município, o Rio Corumbataí, o que coloca a comunidade em uma posição estratégica, mas também exige maior cuidado com a preservação ambiental e o manejo adequado dos recursos hídricos, uma vez que qualquer atividade ou impacto gerado na área pode ter consequências diretas sobre a qualidade da água do rio.

FIGURA 54 – PONTE DE ACESSO AO BAIRRO CANHONI POR CIMA DO RIO CORUMBATAÍ



FONTE: EMPIA, 2024

Em geral as estradas do Bairro Canhoni são pavimentadas, o que facilita o deslocamento e o acesso dos moradores às suas propriedades. No entanto, apesar das condições satisfatórias há trechos que ainda necessitam de manutenção pois apresentam problemas como fissuras, desgaste do asfalto devido ao fluxo constante de veículos e às variações climáticas.

FIGURA 55 – CONDIÇÕES DAS ESTRADAS DO BAIRRO CANHONI



FONTE: EMPIA, 2024

Além disso, a proximidade ao rio levanta a necessidade de práticas adequadas de drenagem, para evitar que a água da chuva, carregada de resíduos e poluentes, chegue diretamente ao manancial sem tratamento. A implementação de sistemas de captação de águas pluviais e a conservação das áreas de vegetação próximas ao rio são medidas importantes para mitigar o impacto das atividades humanas e preservar a qualidade da água.

32.8. Principais Fundos de Vale

Fundos de vale são os pontos mais baixos de um relevo acidentado, por onde escoam as águas das chuvas. Esses pontos formam calhas que recebem as águas provenientes das partes mais altas do seu entorno (MEIO AMBIENTE TÉCNICO, 2012). Em Corumbataí, os fundos de vale existentes confluem principalmente o manancial Rio Corumbataí.

Dessa forma, esses mananciais superficiais junto às suas áreas de preservação permanente (APP), considerados fundos de vale, são descritos no Item de Recursos Hídricos do diagnóstico de dados secundários.

33. GESTÃO E SUSTENTABILIDADE

A gestão do saneamento básico em áreas rurais brasileiras, como no município de Corumbataí, exige uma abordagem integrada que envolva a colaboração entre as esferas municipal, estadual e federal, com o objetivo de garantir a sustentabilidade dos serviços em suas dimensões econômica, ambiental e social. A efetiva coordenação entre os diferentes níveis de governo é essencial para a implementação de soluções eficientes que atendam às necessidades das comunidades rurais, respeitando as especificidades de cada localidade.

A esfera municipal desempenha um papel fundamental na gestão direta dos serviços de saneamento básico, conforme as diretrizes da Lei nº 11.445/2007, sendo responsável pelo planejamento, execução e operação dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais. Em Corumbataí, a prefeitura deve não apenas garantir a infraestrutura básica, mas também realizar a manutenção constante dos sistemas existentes, monitorar a qualidade dos serviços prestados e fomentar a participação das comunidades nas decisões sobre os serviços que impactam diretamente sua qualidade de vida. A baixa densidade populacional e a dispersão geográfica das localidades rurais representam desafios consideráveis, pois resultam em elevados custos operacionais e dificultam a universalização dos serviços. Como solução, a formação de consórcios intermunicipais tem se mostrado uma alternativa eficaz, permitindo o compartilhamento de recursos e a otimização dos serviços.

Na esfera estadual, o governo paulista complementa a atuação municipal ao fornecer suporte técnico, financeiro e regulatório. A Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) e a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) desempenham papel decisivo no fornecimento de assistência técnica e na implementação de

programas voltados ao saneamento rural, especialmente em áreas mais isoladas e carentes. O estado também é responsável pela gestão dos recursos hídricos, garantindo que a implementação de soluções para o saneamento básico esteja alinhada com as políticas ambientais e de saúde pública. A capacitação de gestores municipais e a disponibilização de financiamentos para projetos de infraestrutura são medidas complementares que visam fortalecer a capacidade local de gestão e ampliar a cobertura dos serviços.

A esfera federal, por sua vez, tem a função de estabelecer as diretrizes gerais para o saneamento básico, coordenando e implementando programas de abrangência nacional, como o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR). Este programa visa atender às especificidades das áreas rurais, oferecendo apoio técnico e financeiro aos municípios para a implementação de soluções adequadas ao contexto local. A União também regulamenta e fiscaliza o setor, por meio da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), garantindo que as normas nacionais sejam seguidas e promovendo a cooperação entre os diferentes níveis de governo. Além disso, disponibiliza recursos financeiros por meio de instituições como o Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA) e o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), visando a subsidiar projetos voltados ao saneamento básico em áreas rurais.

A sustentabilidade econômica do saneamento básico rural depende de modelos de gestão que equilibrem eficiência operacional com a cobrança de tarifas acessíveis, garantindo a viabilidade financeira dos sistemas sem sobrecarregar os usuários. Uma alternativa para viabilizar esse equilíbrio é a adoção de subsídios cruzados, onde áreas urbanas subsidiam parcialmente os custos de operação nas zonas rurais, permitindo que os serviços alcancem mais pessoas de forma equitativa. Além disso, programas de incentivo à gestão comunitária, que envolvem a população local na administração dos serviços, contribuem para reduzir custos e melhorar a eficiência, promovendo o engajamento social.

A sustentabilidade social está intimamente ligada à participação ativa das comunidades no processo de gestão e manutenção dos serviços de saneamento. A educação ambiental e as campanhas de mobilização social desempenham um papel crucial nesse aspecto, pois estimulam a conscientização sobre a importância da preservação dos recursos hídricos e a adoção de práticas responsáveis no uso da água e na gestão de resíduos. A inclusão da população no processo decisório também é fundamental para garantir que as

soluções implementadas atendam às necessidades reais das comunidades e promovam o bem-estar social.

Em relação à sustentabilidade ambiental, a gestão dos serviços de saneamento em áreas rurais deve priorizar a proteção dos recursos hídricos e a minimização dos impactos ambientais. A implementação de tecnologias sustentáveis, como biodigestores e fossas sépticas ecológicas, representa uma solução de baixo custo e impacto ambiental, que não só contribui para a preservação do meio ambiente, mas também melhora a qualidade de vida das comunidades, ao reduzir a poluição do solo e das fontes de água. O manejo adequado dos resíduos sólidos e efluentes, combinado com a redução de perdas no abastecimento de água, é essencial para a proteção do meio ambiente e a promoção da saúde pública no contexto rural.

34. IMPACTOS AMBIENTAIS E SANITÁRIOS E PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO

▪ Projeções Futuras e Cenários

O planejamento para o saneamento rural de Corumbataí deve considerar projeções futuras baseadas no crescimento populacional, nas mudanças ambientais e nos avanços tecnológicos, de modo a garantir a universalização dos serviços e a sustentabilidade das infraestruturas. Para isso, foram traçados cenários prospectivos, considerando diferentes tendências e desafios.

Crescimento Populacional e Demanda

Embora a zona rural do município aparente baixa densidade populacional, espera-se um crescimento modesto nos próximos 20 anos, especialmente em localidades com atividades econômicas atrativas, como a Fazenda Serra Azul. Essa tendência exigirá a ampliação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário para atender à demanda crescente.

Uma das principais dificuldades encontradas no desenvolvimento do diagnóstico para o saneamento rural de Corumbataí é a ausência de dados censitários atualizados e específicos sobre a população rural. A falta de informações fornecidas pelo IBGE e pelo

SNIS, combinada com a escassez de estudos locais, dificulta a elaboração de projeções precisas e confiáveis para o planejamento de longo prazo.

Diante dessa limitação, optou-se por utilizar a população rural estimada atualmente em 1.873 habitantes e aplicar uma taxa de crescimento populacional genérica de 1% ao ano, que reflete padrões médios observados em áreas rurais brasileiras. Com base nessa taxa, estima-se que a população rural poderá alcançar aproximadamente 2.500 habitantes em 2045. Embora essa projeção sirva como referência inicial, ela não considera variações locais específicas, como migração, mudanças econômicas ou transformações no uso do solo, que podem alterar significativamente as tendências.

Essa lacuna de dados ressalta a necessidade de investir em levantamentos censitários locais e em sistemas de monitoramento populacional, especialmente em áreas rurais, onde o dinamismo demográfico é mais difícil de prever. Essas informações são fundamentais para projetar adequadamente a demanda futura por serviços de saneamento e para fundamentar ações de gestão e sustentabilidade.

Cenários de Infraestrutura

1. **Cenário Otimista:** Investimentos significativos em saneamento básico, com apoio das esferas estadual e federal, possibilitam a universalização dos serviços até durante o horizonte de 20 anos do plano. Nesse cenário, a adoção de tecnologias sustentáveis, como sistemas de biodigestores e captação de águas pluviais, reduz os impactos ambientais e melhora a qualidade de vida dos moradores.
2. **Cenário Base (Tendencial):** Mantém-se o ritmo atual de melhorias pontuais e intervenções localizadas. Embora sejam realizados avanços em comunidades prioritárias, como Itapé e Jacutinga, áreas mais remotas continuarão enfrentando dificuldades de acesso a serviços básicos. A cobertura universal só seria alcançada após 2050.
3. **Cenário Pessimista:** A falta de investimentos e planejamento integrado resulta no agravamento dos problemas de saneamento. Com isso, a degradação ambiental aumenta, afetando a qualidade dos recursos hídricos e expondo a população a riscos sanitários graves.

Impactos Ambientais e Mudanças Climáticas

Os principais impactos ambientais estão relacionados à contaminação de corpos hídricos, solos e aquíferos, principalmente em áreas onde predominam fossas rudimentares e o descarte inadequado de resíduos sólidos. No Bairro Santa Elza, por exemplo, as fossas rudimentares estão localizadas em níveis inferiores aos de fontes de captação de água, aumentando o risco de infiltração de agentes patogênicos e químicos no lençol freático. Esse problema também foi observado em localidades como a Fazenda Roncador e o Loteamento Nosso Recanto, onde a ausência de infraestrutura adequada compromete a qualidade ambiental.

No Bairro Itapé, o funcionamento irregular de uma empresa de lavagem de bags agrícolas contribui para a degradação da qualidade da água local, com potencial contaminação química dos recursos hídricos. Além disso, em áreas como a Fazenda Serra Azul, os alagamentos ao redor de poços durante períodos de chuva representam um risco adicional de infiltração de poluentes, especialmente em regiões onde a drenagem é insuficiente.

Ademais, as mudanças climáticas projetadas para as próximas décadas podem intensificar desafios no saneamento rural. Eventos extremos, como secas prolongadas e enchentes, podem comprometer os mananciais utilizados para o abastecimento e aumentar a vulnerabilidade de sistemas inadequados, como fossas rudimentares. Para mitigar esses riscos, é essencial fortalecer a infraestrutura de drenagem e implementar sistemas resilientes, como captação de água da chuva em cisternas.

Tecnologias e Inovação

O avanço tecnológico oferece oportunidades para transformar os sistemas de saneamento. A implementação de sensores para monitoramento remoto de poços e reservatórios, bem como o uso de estações compactas de tratamento de efluentes, pode melhorar a eficiência operacional e a qualidade dos serviços. Além disso, a energia gerada por biodigestores poderia ser utilizada para reduzir os custos operacionais em propriedades rurais.

Estratégias para o Futuro

1. **Plano de Expansão Gradual:** Priorizar comunidades mais populosas e vulneráveis, como Jacutinga e Santa Elza, para intervenções iniciais. Expandir progressivamente as redes de água e esgoto, integrando-as com soluções individuais para áreas dispersas.
2. **Parcerias e Financiamentos:** Estimular parcerias público-privadas e buscar recursos junto ao governo estadual e federal para acelerar a implementação de projetos estruturantes.
3. **Educação e Mobilização Social:** Desenvolver campanhas educativas para promover o uso sustentável dos recursos hídricos e o manejo adequado de resíduos.

Impactos à Saúde Pública

A ausência de sistemas adequados de esgotamento sanitário e manejo de resíduos expõe a população rural a diversos riscos sanitários. No Bairro Canhoni, o esgoto a céu aberto contribui para a proliferação de vetores de doenças, como mosquitos e roedores, aumentando a incidência de doenças de veiculação hídrica, como leptospirose e hepatites. Já no Bairro Jacutinga, a prática de queima de resíduos sólidos é associada a problemas respiratórios, especialmente entre crianças e idosos, devido à liberação de partículas tóxicas no ar.

Nesse contexto são apontados os seguintes indicadores Relevantes:

- **Percentual de fossas rudimentares:** Estima-se que mais de 60% das residências em áreas rurais utilizem sistemas rudimentares, gerando alto risco de contaminação.
- **Corpos d'água impactados:** O Rio Corumbataí e seus afluentes, como o Córrego Boa Vista, apresentam sinais de degradação ambiental, especialmente em regiões próximas a atividades agrícolas e industriais.
- **Casos de doenças associadas ao saneamento:** Embora não existam dados epidemiológicos específicos para Corumbataí, relatos dos moradores apontam para o aumento de problemas de saúde relacionados à água e ao esgoto.

Para minimizar esses impactos, recomenda-se:

- Implementação de sistemas comunitários de fossas sépticas em bairros com maior vulnerabilidade, como o Bairro Santa Elza e o Loteamento Nosso Recanto.
- Criação de um programa de educação ambiental focado na gestão sustentável de resíduos sólidos, especialmente para comunidades como Jacutinga.
- Monitoramento regular da qualidade da água em áreas próximas a atividades de alto impacto, como a Fazenda Serra Azul e o Bairro Itapé, aliado a ações corretivas em caso de irregularidades.
- Expansão das redes de drenagem pluvial para áreas com problemas recorrentes de alagamento, evitando infiltrações contaminantes.

35. DESAFIOS PARA AS PROJEÇÕES

Justificativa para a Ausência de Dados e Alternativas Utilizadas

A ausência de informações específicas fornecidas por órgãos oficiais, como IBGE e SNIS, é uma das principais dificuldades enfrentadas na elaboração do diagnóstico. Para mitigar essa lacuna, foram utilizadas estimativas baseadas em taxas regionais e nacionais, como a aplicação de uma taxa de crescimento populacional genérica de 1% ao ano. Essa abordagem, embora limitada, fornece uma base inicial para projeções e planejamento. No entanto, destaca-se a necessidade urgente de levantamentos censitários locais, que permitam compreender melhor a dinâmica populacional e as demandas específicas do saneamento rural.

Estratégias de Levantamento de Dados Locais

Dentre as estratégias sugeridas para obter dados mais precisos, destaca-se a aplicação de questionários domiciliares em comunidades rurais, complementados por entrevistas com lideranças locais. Além disso, recomenda-se a criação de parcerias com universidades e institutos de pesquisa, que podem contribuir com metodologias robustas e análise técnica, otimizando os levantamentos e reduzindo custos.

Integração de Dados Secundários

Embora dados locais sejam fundamentais, informações regionais de municípios vizinhos com características semelhantes podem ser integradas para enriquecer o diagnóstico. Relatórios de saneamento e estudos demográficos estaduais podem servir como referenciais comparativos, proporcionando uma visão mais ampla e aproximada das tendências que afetam a zona rural de Corumbataí.

Desenvolvimento de Cenários de Crescimento

Para lidar com a incerteza associada à ausência de dados, foram desenvolvidos cenários prospectivos que consideram diferentes tendências populacionais e econômicas:

- **Cenário de Estagnação:** População rural permanece estável ou declina devido à migração para áreas urbanas, reduzindo a pressão sobre os sistemas de saneamento, mas aumentando a necessidade de revitalização de infraestruturas subutilizadas.
- **Cenário de Expansão Moderada:** Com crescimento próximo a 1% ao ano, a população rural atinge cerca de 2.500 habitantes até 2045, mantendo a demanda atual por serviços e infraestrutura com necessidade de expansão gradual.
- **Cenário de Desenvolvimento Acelerado:** Impulsionado por investimentos em infraestrutura e atividades econômicas rurais, como a mineração e o agronegócio, o aumento populacional exige intervenções mais intensivas e planejamentos de médio prazo para assegurar a sustentabilidade.

Mitigação da Falta de Dados e Planejamento Futuro

Propõe-se a criação de um sistema municipal de monitoramento demográfico e de demanda por saneamento, a ser integrado ao Plano Municipal de Saneamento Rural (PMSR). Esse sistema deve incluir a realização periódica de censos locais, acompanhados por reuniões comunitárias para validar os dados coletados. Assim, será possível gerar informações mais confiáveis e ajustar as projeções conforme novas evidências surgirem.

Uso de Ferramentas Digitais e Geoespaciais

A utilização de tecnologias como imagens de satélite e Sistemas de Informações Geográficas (SIG) pode oferecer insights valiosos sobre a ocupação territorial e a densidade populacional. Essas ferramentas permitem identificar áreas de expansão, planejar redes de abastecimento e esgotamento e priorizar intervenções em regiões mais críticas. Além disso, podem servir como suporte visual em audiências públicas e consultas comunitárias.

36. RESULTADOS DA CONSULTA PÚBLICA REFERENTE AO SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO

Durante a etapa do diagnóstico foram realizadas reuniões públicas com a população para saber suas queixas e anseios quanto ao saneamento em Corumbataí - SP. Visando confrontar os resultados obtidos através do diagnóstico e visitas in loco, foram aplicados questionários à população residente do município.

A população rural corumbataiense não participou efetivamente das audiências públicas realizadas no mês de agosto de 2024, totalizando cerca de cinquenta cidadãos em um total de dez audiências. É importante ressaltar que foi escolhido pelo menos um morador por residência para responder ao questionário.

Os questionários aplicados aos moradores das comunidades rurais de Corumbataí revelaram informações importantes sobre a situação do saneamento básico, destacando tanto os avanços quanto as deficiências nos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem.

Abastecimento de Água

A maioria dos moradores utiliza poços rasos ou profundos como principal fonte de água, enquanto uma parcela menor recorre a nascentes ou caminhões-pipa. Apenas 45,7% relataram possuir sistemas de proteção adequados em torno dos poços, como tampas vedadas e revestimentos que evitam contaminação por escoamento superficial. Entretanto, a distância mínima de 15 metros entre os poços e possíveis fontes de contaminação, como fossas ou pastagens, não é respeitada em 83,3% dos casos. Isso levanta preocupações sobre a qualidade da água, especialmente considerando que menos da metade dos moradores realiza tratamento adequado, como cloração ou fervura.

Esgotamento Sanitário

Na zona rural, o esgoto é tratado principalmente por fossas sépticas e rudimentares (43,5%) e fossas sépticas (45,7%). No entanto, a ausência de limpeza regular das fossas foi apontada como um problema recorrente, resultando em reclamações sobre odores e potenciais riscos ambientais e de saúde pública. Casos de esgoto a céu aberto ainda foram relatados em algumas localidades, evidenciando a necessidade de melhorias na infraestrutura.

Manejo de Resíduos Sólidos

Cerca de 65,2% dos moradores têm seus resíduos coletados pela prefeitura ou levados para caçambas comunitárias. No entanto, a prática da queima de lixo é comum (17,4%), principalmente nas áreas onde não há coleta regular, como no Bairro Jacutinga. A ausência de coleta seletiva foi frequentemente mencionada nas respostas como uma limitação, e muitos moradores demonstraram interesse em participar de programas de reciclagem.

Drenagem e Alagamentos

Os sistemas de drenagem na zona rural são insuficientes, com relatos de alagamentos em 10,9% dos imóveis durante períodos de chuva intensa. Isso se agrava nas estradas rurais, onde a falta de conservação e as erosões dificultam o tráfego e aumentam os riscos de acidentes. Pontes e travessias também foram destacadas como infraestruturas críticas que demandam manutenção regular.

Percepção dos Moradores e Sugestões

Os moradores indicaram a necessidade de:

- 01 Aumentar a frequência da coleta de lixo e implementar a coleta seletiva.
- 02 Melhorar o abastecimento de água, ampliando a rede e ajustando a pressão e qualidade da água fornecida.
- 03 Realizar manutenções regulares nas fossas sépticas e promover inspeções periódicas.
- 04 Investir na conservação de estradas e pontes, especialmente nas áreas mais afetadas por chuvas.

Integração com Dados Existentes

Os resultados dos questionários foram complementados pelas informações previamente fornecidas sobre as características locais, como a dependência de recursos hídricos provenientes de nascentes e poços, muitas vezes vulneráveis à contaminação. A ausência de dados detalhados sobre crescimento populacional e ocupação do solo, já mencionada como um desafio, reforça a necessidade de iniciativas locais para levantamento de informações mais precisas.

37. REFERÊNCIAS

APREMAVI. Apremavi, c2022. **Mata Atlântica – Biodiversidade**. Disponível em: <<https://apremavi.org.br/mata-atlantica/biodiversidade/>>. Acesso em: 03 de outubro de 2022.

AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ. Estudo do Uso dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí. São Paulo: **Engecorps Engenharia S.A**, Junho de 2020. 188-398.

BRASIL. Lei nº 11.445 (2007). **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências**: promulgada em 5 de janeiro de 2007.

BRASIL. Lei nº 12.305 (2010). **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**: promulgada em 2 de agosto de 2010.

BRASIL. Lei nº 9.795 (1999). **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**: promulgada em 27 de abril de 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Plano Nacional de Saúde (PNS). Brasília, DF: Ministério da Saúde, [s.d.]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/gestao-do-sus/instrumentos-de-planejamento/pns>. Acesso em: 14/02/2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR). Brasília: Funasa, 2019. 260 p. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/publicacoes/>. Acesso em: 14/02/2025.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 5 (1988). **Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento**: promulgada em 15 de junho de 1988

BRASIL. Resolução nº 237 (1997). **Aborda sobre a necessidade de licenciamento ambiental para as unidades de transferência, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos**: promulgada em 19 de dezembro de 1997.

BRASIL. Resolução nº 308 (2002). **Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte:** promulgada em 21 de março de 2002.

BRASIL. Resolução nº 357 (2005). **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências:** promulgada em 17 de março de 2005.

BRASIL. Resolução nº 430 (2011). **Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA:** promulgada em 13 de maio de 2011.

CHRISTOFOLETTI, S.R; MORENO, M.M.T; CARACTERÍSTICAS DAS ROCHAS DA FORMAÇÃO CORUMBATAÍ UTILIZADAS NA INDÚSTRIA DE REVESTIMENTO CERÂMICO. **Revista Geociências**, v. 23, n. 1/2, p. 79-88. São Paulo, 2004.

Dias, R.L; Perez Filho, A; GEOCRONOLOGIA DA COBERTURA SUPERFICIAL DA SUPERFÍCIE DE RIO CLARO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CORUMBATAÍ POR MEIO DE LUMINESCÊNCIA OPTICAMENTE ESTIMULADA. Anais do XI SINAGEO, Maringá, PR. Setembro de 2016.

Frederice, A; Et al. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO RIO CORUMBATAÍ EM TRECHO URBANO DO MUNICÍPIO DE RIO CLARO, SP. **Revista Geociências**, v. 29, n. 4, p. 643-657. São Paulo, 2010.

NEOENERGIA. Famílias de Corumbataí vão receber lâmpadas mais econômicas. Disponível em: https://www.neoenergia.com/web/sp/w/familias-de-corumbatai-vao-receber-lampadas-mais-economicas?utm_source=chatgpt.com. Acesso em 14/02/2025.

SÃO PAULO (Estado). **Plano de Manejo da APA Corumbataí, Botucatu e Tejuapá.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2017. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/cpla/2017/05/corumbatai.pdf>. Acesso em: 18/02/2025

SCOLARI, Dante Daniel G.; CUNHA, Elza Ângela B. Brito da; PERES, José Roberto Rodrigues; RIBEIRO, José Felipe; WALTER, Bruno Machado Teles. **Fitofisionomias do Bioma Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 1998.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Série Histórica**. Disponível em: <http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/agua_esgoto/mapa-agua>. Acesso em: 03 de setembro de 2024.

SNIS. **Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acessado em 03 de setembro de 2024.

Valente, R.O.A.; Vettorazzi. C.A.; Mapeamento de uso e cobertura de solo da Bacia do Rio Corumbataí, SP. **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**, n. 196. Maio de 2003

PRODUTO 05 - PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS

38. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Rural – PMSR tem como principal propósito estabelecer um planejamento das ações relacionadas aos serviços de saneamento na zona rural, atendendo aos princípios da política nacional, envolvendo a sociedade no processo de elaboração do Plano.

O PMSR tem como objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico na zona rural do município de Corumbataí – SP, para definição do planejamento da cidade em um horizonte de 20 anos, considerando metas de curto, médio e longo prazo. Este documento deve ser capaz de demonstrar, defender e justificar as linhas de ações estruturantes e operacionais, tendo como base as análises e avaliações das demandas e necessidades de melhoria dos serviços de saneamento fornecidos no município. Estas linhas de ações devem ser responsáveis por garantir melhorias na qualidade de vida da população e das condições ambientais.

Em um contexto geral, o Plano Municipal de Saneamento Rural tem como objetivo apresentar medidas técnicas com participação social que orientarão o planejamento dos serviços de saneamento básico visto o grande desafio da universalização desses serviços de forma igualitária e com qualidade.

A falta de planejamento municipal e a ausência de uma análise integrada conciliando aspectos sociais, econômicos e ambientais, resultam em ações fragmentadas e sempre ineficientes, conduzindo a um desenvolvimento desequilibrado e ao desperdício de recursos. A inexistência de saneamento ou a adoção de soluções ineficientes traz danos ao meio ambiente, como poluição hídrica e a poluição do solo, que, por consequências, influenciam diretamente na saúde pública. Em contraposição, ações adequadas na área de saneamento reduzem significativamente os gastos com serviços de saúde.

Este Produto 05, intitulado Prognóstico e Alternativas Para Soluções de Melhorias indica as ações a serem realizadas no município ao longo dos próximos 20 anos, conforme as necessidades e demandas apontadas nos produtos anteriores, bem como o planejamento estratégico dos eixos do saneamento apresentados no mesmo.

O prognóstico do PMSR do município de Corumbataí propõe e apresenta cenários para as áreas que compõem o saneamento básico, como o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais, dos quais auxiliarão na compreensão da viabilidade financeiro-econômica destes serviços. Atende, portanto, o disposto no Decreto nº 7.217, de 21/06/2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 05/01/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Essa lei permite ainda a articulação com outras políticas públicas, como as campanhas educacionais que corroboram com a eficiência e qualidade das práticas sanitárias no serviço de saneamento básico para a população da cidade.

Entende-se como planejamento estratégico a técnica gerencial essencial para a boa administração, que por meio da análise do ambiente de uma organização ou sociedade, é possível construir um diagnóstico de oportunidades e ameaças, e pontos fortes e fracos, para o cumprimento da sua missão.

39. OBJETIVOS

Este documento possui como objetivo geral determinar metas para cada eixo do setor de saneamento básico. As metas são estipuladas para cada objetivo e variam dentro do horizonte de planejamento de 20 anos (curto, médio e longo prazos). Além disso, são definidos os critérios de priorização de objetivos que refletirão as expectativas sociais, além de critérios técnicos e outros.

Objetivos Específicos

- Promoção do direito de voz dos cidadãos residentes na zona rural do município, quanto ao saneamento básico, através do controle social;
- Promoção da saúde e qualidade de vida agregada à sustentabilidade ambiental;
- Melhoria na gestão e gerenciamento da prestação dos serviços de saneamento;
- Universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, com qualidade e eficiência;
-

40. ANÁLISE SWOT

A Análise de SWOT é de suma importância para o setor de saneamento e fornecimento de seus serviços, considerando que ela é uma ferramenta de análise, reflexão e posicionamento. Esta modalidade de análise é capaz de identificar fatores que contribuem ou atrapalham a execução das ações, contextualizando a realidade e indicando os desafios da região. Deve-se avaliar cada item de reflexão e detalhar o fator que o classifica.

O termo SWOT é um acrônimo das palavras strengths, weaknesses, opportunities e threats que significam respectivamente: Forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. A matriz SWOT (**Figura 56**) no contexto do Plano Municipal de Saneamento Rural traça uma análise da situação atual dos eixos temáticos presentes no plano, onde são avaliados os ambientes internos (Força e Fraqueza) e os ambientes externos (Oportunidades e Ameaças).

Figura 56 - Matriz SWOT



Fonte: Empia, 2025.

40.1. Sistema de Abastecimento de Água

O diagnóstico do sistema de abastecimento de água existente na zona rural de Corumbataí foi elaborado a partir de informações disponibilizadas pela Prefeitura municipal. O município de Corumbataí atua por meio da gestão direta.

São listados nas tabelas abaixo (**Tabela 13**, **Tabela 14**, **Tabela 15**, **Tabela 16**) os itens de reflexão utilizados na construção da análise de SWOT, bem como a classificação e a descrição de como isso afeta a infraestrutura de abastecimento de água.

Tabela 13 - Forças do Sistema de Abastecimento de água.

FORÇAS	
Item de Reflexão	Descrição
Disponibilidade de fontes de água subterrânea	Grande parte da zona rural utiliza poços profundos, que tendem a oferecer água de melhor qualidade e maior disponibilidade em comparação a fontes superficiais.
Uso de soluções individuais e comunitárias	Algumas localidades possuem sistemas próprios de captação e distribuição de água, reduzindo a dependência de sistemas municipais centralizados.
Conscientização sobre qualidade da água	Parte da população já adota medidas como cloração, fervura e filtragem para melhorar a qualidade da água consumida.
Presença de mananciais superficiais	Além dos poços, há córregos e rios na região que podem ser protegidos e utilizados para captação sustentável.
Possibilidade de captação de água da chuva	A geografia e o regime de chuvas permitem a adoção de tecnologias como cisternas para complementar o abastecimento.

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 14 - Fraquezas do Sistema de Abastecimento de Água.

FRAQUEZAS	
Item de Reflexão	Descrição
Ausência de dados populacionais precisos	A falta de atualizações por parte de órgãos, como o IBGE, com levantamentos detalhados sobre a população rural dificulta projeções confiáveis e o planejamento adequado dos serviços.
Ausência de vigilância rigorosa e de ação de órgãos fiscalizadores	Há uma ausência da vigilância e da ação de órgãos fiscalizadores. Desse modo, há uma variedade de situações de irregularidade inerentes ao saneamento no município, além de não haver realização de análises da água.
Planejamento ineficaz da exploração e captação da água	Com a ausência de vigilância rigorosa e de ação de órgãos fiscalizadores não é realizado um controle de exploração e captação da água, o que coloca a disponibilidade hídrica dos mananciais subterrâneos.
Infraestrutura de abastecimento precária	Muitas comunidades dependem exclusivamente de poços individuais, sem garantia de monitoramento da qualidade da água.

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 15 - Oportunidades do Sistema de Abastecimento de Água.

OPORTUNIDADES	
Item de Reflexão	Descrição
Disponibilidade de financiamentos estaduais e federais	O novo Marco Legal do Saneamento incentiva investimentos públicos e privados no setor, estabelecendo diversos deveres dos municípios, mas também lista os direitos.
Parcerias institucionais	A cooperação com universidades e ONGs pode auxiliar no desenvolvimento de soluções inovadoras e na obtenção de dados mais precisos.
Recursos federais	Os recursos federais são uma oportunidade para a instalação de infraestrutura de saneamento básico, que podem ser viabilizados via convênios com diversos entes da estrutura governamental como FUNASA, Ministérios das Cidades, entre outros.
Lei específica de proteção aos mananciais	As leis específicas são responsáveis por determinar os limites de cada Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM), definir diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional, estabelecer as Áreas de Intervenção para a proteção e recuperação dos mananciais.

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 16 - Ameaças do Sistema de Abastecimento de Água.

AMEAÇAS	
Item de Reflexão	Descrição
Dificuldades no acesso aos recursos financeiros	A dificuldade no acesso aos recursos financeiros disponibilizados pelas entidades deve ser levada em consideração em qualquer processo de planejamento, pois o trâmite de processos em diversos órgãos é moroso,

disponibilizados pelas entidades	devendo ser computado parcela de tempo adicional em todos os programas/projetos. Além dessa morosidade em receber os recursos financeiros do governo federal, há também uma lentidão por parte do órgão municipal que normalmente não possui projetos adequados às normativas federais.
Insustentabilidade econômica do setor	O tratamento de água é um processo caro, que visa um montante muito superior do que o município e/ou população poderia arcar. Isso faz com que a prefeitura seja responsável pelos possíveis déficits causados por este sistema.
Dependência de recursos externos	A dependência de recursos externos é um fator limitante para a implantação e operacionalização dos projetos contemplados no Plano Municipal de Saneamento Básico.
Mudanças climáticas e eventos extremos	Períodos de seca prolongada podem comprometer o abastecimento de água, enquanto chuvas intensas podem agravar problemas de drenagem e contaminação.
Expansão desordenada de atividades agrícolas e industriais	O crescimento de setores como a mineração e o agronegócio pode pressionar os recursos hídricos e aumentar a poluição local.

Fonte: Empia, 2025.

A análise SWOT da infraestrutura de abastecimento de água aponta algumas forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, no **Quadro 3** é apresentada a análise SWOT realizada para o sistema de abastecimento de água.

Quadro 3 - Matriz SWOT do Sistema de Abastecimento de Água de Corumbataí - SP.

	POSITIVO	NEGATIVO
INTERNO	- Disponibilidade de fontes de água subterrânea; - Uso de soluções individuais e comunitárias; - Conscientização sobre qualidade da água; - Presença de mananciais superficiais; - Possibilidade de captação de água da chuva.	39 Ausência de dados populacionais precisos; 40 Ausência de vigilância rigorosa e de ação de órgãos fiscalizadores; 41 Planejamento ineficaz da exploração e captação da água; 42 Infraestrutura de abastecimento precária.
EXTERNO	- Disponibilidade de financiamentos estaduais e federais; - Parcerias institucionais; - Recursos federais; - Lei específica de proteção aos mananciais.	43 Dificuldades no acesso aos recursos financeiros disponibilizados pelas entidades; 44 Insustentabilidade econômica do setor; 45 Dependência de recursos externos; 46 Mudanças climáticas e eventos extremos; 47 Expansão desordenada de atividades agrícolas e industriais.

Fonte: Empia, 2025

40.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

Os moradores da zona rural de Corumbataí fazem uso de soluções alternativas para o tratamento e destinação de esgotamento sanitário, uma vez que a coleta e condução para a zona urbana não é rentável.

São listados nas tabelas abaixo (**Tabela 17**, **Tabela 18**, **Tabela 19** e **Tabela 20**) os itens de reflexão utilizados na construção da análise SWOT, bem como a classificação e a descrição de como isso afeta a infraestrutura de esgotamento sanitário.

Tabela 17 - Forças do Sistema de Coleta de Esgotamento Sanitário

FORÇAS	
Item de Reflexão	Descrição
Presença de planejamento municipal para saneamento	O município conta com um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), que já estabelece diretrizes para a ampliação progressiva dos serviços.
Uso de sistemas alternativos de saneamento	Algumas localidades já adotam biodigestores e fossas sépticas, reduzindo a poluição ambiental.
Conscientização da população para a temática do esgoto	Através dos programas de mobilização, conjuntamente às reuniões e audiências públicas haverá mais conscientização da população para a temática do esgoto.

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 18 - Fraquezas do Sistema de Coleta de Esgotamento Sanitário.

FRAQUEZAS	
Item de Reflexão	Descrição
Ausência de dados populacionais precisos	A falta de levantamentos detalhados sobre a população rural dificulta projeções confiáveis e o planejamento adequado dos serviços.
Despejo de esgoto em áreas inadequadas	Há risco de contato direto dos esgotos nos mananciais superficiais do município. Este fato é um grande risco à saúde da população, visto que há várias doenças ocasionadas pela exposição a esses ambientes.
Mau cheiro proveniente de soluções de esgotamento sanitário	Os despejos de esgotos em áreas inadequadas são passíveis da emissão de maus odores.
Predominância de fossas rudimentares	Uma grande parcela das residências ainda utiliza fossas rudimentares ou descarta esgoto diretamente no solo, aumentando os riscos ambientais e de saúde
Contaminação do corpo hídrico e do solo	O esgoto com destinação inadequada, seja por fossas rudimentares ou lançamento direto, acarreta na contaminação dos corpos hídricos e do solo gerando mortandade de animais mais vulneráveis a mudanças do ambiente, como os peixes.
Falta de fiscalização e manutenção	A limpeza e manutenção das fossas não são realizadas regularmente, comprometendo sua eficiência e podendo levar à contaminação do solo e lençóis freáticos

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 19 - Oportunidades do Sistema de Esgotamento Sanitário

OPORTUNIDADES	
Item de Reflexão	Descrição

Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB)	A política nacional de saneamento básico é uma oportunidade, visto que estabelece diversos deveres dos municípios, mas também lista seus direitos.
Recursos federais	Os recursos federais são uma oportunidade para a instalação de infraestrutura de saneamento básico, que podem ser viabilizados via convênios com diversos entes da estrutura governamental como FUNASA, Ministérios das Cidades, entre outros.
Programas de apoio	São oferecidos diversos programas de apoio para a construção e melhoria dos sistemas de saneamento.
Emendas parlamentares	Existe ainda a possibilidade de liberação de recursos através de emendas parlamentares, que podem ser utilizadas para a realização de obras pontuais, melhorias ou ampliações de sistemas existentes.

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 20 - Ameaças do Sistema de Esgotamento Sanitário.

AMEAÇAS	
Item de Reflexão	Descrição
Dificuldades no acesso aos recursos financeiros disponibilizados pelas entidades	A dificuldade no acesso aos recursos financeiros disponibilizados pelas entidades deve ser levada em consideração em qualquer processo de planejamento, pois o trâmite de processos em diversos órgãos é moroso, devendo ser computado parcela de tempo adicional em todos os programas/projetos. Além dessa morosidade em receber os recursos financeiros do governo federal, há também uma morosidade por parte do órgão municipal que normalmente não possui projetos adequados às normativas federais.
Dificuldades de operação e manutenção	Soluções descentralizadas exigem gestão contínua, o que pode ser um desafio sem apoio técnico e financeiro constante.
Falta de adesão às normas sanitárias	Sem fiscalização eficiente, muitos moradores podem continuar utilizando fossas rudimentares ou sistemas inadequados.

Fonte: Empia, 2024.

O **Quadro 4** a seguir apresenta a matriz SWOT construída a partir da análise do sistema de esgotamento sanitário da zona rural de Corumbataí, listando seus itens de reflexão e sua classificação.

Quadro 4 - Matriz SWOT da Infraestrutura do Sistema de Esgotamento Sanitário

	POSITIVO	NEGATIVO
INTERNO	- Presença de planejamento municipal para saneamento; - Uso de sistemas alternativos de saneamento; - Conscientização da população para a temática do esgoto;	- Ausência de dados populacionais precisos; - Despejo de esgoto em áreas inadequadas; - Mau cheiro proveniente de soluções de esgotamento sanitário; - Predominância de fossas rudimentares; - Contaminação do corpo hídrico e do solo; - Falta de fiscalização e manutenção;
EXTERNO	- Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB); - Recursos federais; - Programas de apoio; - Emendas parlamentares;	- Dificuldades no acesso aos recursos financeiros disponibilizados pelas entidades; - Dificuldades de operação e manutenção; - Falta de adesão às normas sanitárias.

Fonte: Empia, 2025.

40.3. Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

A análise SWOT na área da drenagem e no manejo de águas pluviais para Corumbataí é apresentada a seguir. No município o sistema de drenagem de águas pluviais é de responsabilidade da prefeitura, ou seja, fica a cargo desta à realização de obras de manutenção e melhoria visando adequação do sistema à demanda da população.

O sistema de drenagem de águas pluviais de Corumbataí segue as orientações do traçado das vias de trânsito, além de seguir a drenagem natural, uma vez que o sistema de drenagem se expressa de maneira diferente em relação à drenagem urbana.

Nas tabelas a seguir (Tabela 21, Tabela 22, Tabela 23, Tabela 24) são listados os itens de reflexão utilizados na construção da análise SWOT, bem como a classificação e a descrição de como isso afeta a infraestrutura de águas pluviais.

Tabela 21 - Forças do Sistema de Drenagem Pluvial

FORÇAS	
Item de Reflexão	Descrição
Presença de estrutura municipal para saneamento	O município conta com um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), que já estabelece diretrizes para a ampliação progressiva dos serviços.
Topografia e solo com boa capacidade de infiltração	Algumas áreas possuem solos arenosos que facilitam a absorção da água da chuva, reduzindo o risco de alagamentos em determinadas localidades.
Baixa taxa de impermeabilização do solo	Por ser uma zona rural, a cobertura do solo é predominantemente vegetada, o que contribui para a drenagem natural e reduz a necessidade de sistemas artificiais de escoamento.
Presença de cursos d'água naturais	A existência de córregos e rios próximos pode facilitar a drenagem natural, desde que sejam protegidos contra erosão e assoreamento.
Áreas de proteção ambiental (APA)	A presença da APA Corumbataí/Botucatu/Tejupá impõe restrições ao desmatamento e garante certa preservação da vegetação ripária, ajudando a minimizar impactos da drenagem inadequada.

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 22 - Fraquezas do Sistema de Drenagem Pluvial

FRAQUEZAS	
Item de Reflexão	Descrição
A drenagem de águas da zona rural é deficiente e insuficiente	O sistema de drenagem da zona rural deve seguir, entre outros, as orientações do traçado das vias. É quase nula a presença desse sistema, muitas vias não apresentam dispositivos suficientes, dificultando a drenagem das águas pluviais, gerando relatos de alagamentos e erosões em algumas áreas.
Ausência de critérios técnicos de engenharia para realização de ações	É constatado que há a ausência de planejamento e de critérios técnicos referentes às ações de drenagem e manejo de águas pluviais, apresentando desta forma a consequência da falta da existência de um corpo técnico atuante.

Falta de programas de educação ambiental	Falta de conscientização da população provocam grandes problemas à infraestrutura de drenagem e à população, tais como erosões nas vias de acesso, carreamento de resíduos e proliferação de doenças de veiculação hídrica.
Baixa adoção de práticas sustentáveis de drenagem	Soluções como bacias de infiltração, valas drenantes e técnicas de drenagem sustentável ainda são pouco aplicadas na zona rural.
Existência de pontos de alagamento	A zona rural de Corumbataí apresenta alagamentos próximos à áreas ocupadas por residências e em vias que não possuem dispositivos de microdrenagem formalizados para atender aquela via de trânsito.

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 23 - Oportunidades do Sistema de Drenagem Pluvial

OPORTUNIDADES	
Item de Reflexão	Descrição
Programas de apoio	São oferecidos diversos programas de apoio para a construção e melhoria dos sistemas de saneamento, como programas de recuperação ambiental, havendo possibilidade de obter apoio estadual e federal para projetos de recuperação de áreas degradadas e implementação de práticas de manejo de águas pluviais.
Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB)	A política nacional de saneamento básico é uma oportunidade, visto que estabelece diversos deveres dos municípios, mas também lista os direitos.
Emendas parlamentares	Existe ainda a possibilidade de liberação de recursos através de emendas parlamentares, que podem ser utilizadas para a realização de obras pontuais, melhorias ou ampliações de sistemas existentes.
Recursos federais	Os recursos federais são uma oportunidade para a instalação de infraestrutura de saneamento básico, que podem ser viabilizados via convênios com diversos entes da estrutura governamental como CEF, Ministérios das Cidades, entre outros.
Integração com a conservação do solo	Práticas de manejo sustentável do solo, como o plantio em curvas de nível e a cobertura vegetal permanente, podem auxiliar na redução do escoamento superficial.
Lei específica de proteção aos mananciais	As leis específicas são responsáveis por determinar os limites de cada Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM), definir diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional, estabelecer as Áreas de Intervenção para a proteção e recuperação dos mananciais.

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 24 - Ameaças do Sistema de Drenagem Pluvial

AMEAÇAS	
Item de Reflexão	Descrição
Dependência de recursos externos para ampliação da drenagem	A falta de recursos do município para o setor prejudica a construção e instalação de novas estruturas para a promoção da drenagem pluvial. Esta falta de recursos faz com que o município seja dependente de fundos externos.
Dificuldade no acesso aos recursos financeiros disponibilizados pelas entidades	A dificuldade no acesso aos recursos financeiros disponibilizados pelas entidades deve ser levada em consideração em qualquer processo de planejamento, pois o trâmite de processos em diversos órgãos é moroso, devendo ser computado parcela de tempo adicional em todos os programas/projetos.
Expansão desordenada de áreas agrícolas e urbanização rural	O desmatamento e o aumento da área de cultivo sem planejamento podem comprometer ainda mais a capacidade de drenagem natural.
Assoreamento dos cursos d'água	O transporte de sedimentos das áreas agrícolas e das estradas degradadas pode reduzir a capacidade dos córregos em absorver o escoamento pluvial, aumentando o risco de enchentes e inundações locais.

Agravamento das mudanças climáticas	O aumento da frequência e intensidade de eventos extremos, como chuvas torrenciais e longos períodos de estiagem, pode intensificar problemas de erosão e assoreamento.

Fonte: Empia, 2025.

O **Quadro 5** mostra a matriz SWOT construída a partir da análise da infraestrutura de manejo de águas pluviais da zona rural de Corumbataí, listando seus itens de reflexão e sua classificação, permitindo construir uma análise completa sobre como os fatores componentes da matriz se interrelacionam.

Quadro 5 - Matriz SWOT da Infraestrutura de Drenagem Pluvial e Manejo de Águas Pluviais.

	POSITIVO	NEGATIVO
INTERNO	• Presença de estrutura municipal para saneamento; • Topografia e solo com boa capacidade de infiltração; • Baixa taxa de impermeabilização do solo; • Presença de cursos d'água naturais; • Áreas de proteção ambiental (APA);	• A drenagem de águas da zona rural é deficiente e insuficiente; • Ausência de critérios técnicos de engenharia para realização de ações; • Falta de programas de educação ambiental; • Baixa adoção de práticas sustentáveis de drenagem; • Existência de pontos de alagamento;
EXTERNO	• Programas de apoio; • Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB); • Emendas parlamentares; • Recursos federais; • Integração com a conservação do solo; • Lei específica de proteção aos mananciais;	• Dependência de recursos externos para ampliação da drenagem; • Dificuldade no acesso aos recursos financeiros disponibilizados pelas entidades; • Expansão desordenada de áreas agrícolas e urbanização rural; • Assoreamento dos cursos d'água; • Agravamento das mudanças climáticas;

Fonte: Empia, 2025.

40.4. Manejo de Resíduos Sólidos

O sistema de manejo de resíduos sólidos da zona rural Corumbataí é regular a depender do bairro ou comunidade rural, diante da situação analisada quanto aos aspectos de coleta e disposição final de resíduos e de limpeza urbana.

A seguir são listados, nas tabelas (**Tabela 25**, **Tabela 26**, **Tabela 27**, **Tabela 28**), os itens de reflexão utilizados na construção da análise SWOT, bem como a classificação e a descrição de como isso afeta a infraestrutura de gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 25 - Forças do Sistema de Resíduos Sólidos

FORÇAS	
Item de Reflexão	Descrição
Coleta regular de resíduos em algumas localidades	É realizada a coleta de lixo em parte da zona rural, reduzindo a dispersão de resíduos no meio ambiente.
Uso de caçambas comunitárias	Algumas comunidades utilizam caçambas para armazenamento temporário dos resíduos, o que contribui para a organização e evita o descarte inadequado.
Conscientização crescente sobre reciclagem	Alguns moradores demonstram interesse na separação de materiais recicláveis, o que pode facilitar a implementação de programas de coleta seletiva.
Terceirização do Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos	O município possui contrato com empresas especializadas na área de resíduos.
Presença de áreas agrícolas com potencial para compostagem	O reaproveitamento de resíduos orgânicos pode ser incentivado para reduzir o volume de lixo descartado e beneficiar a agricultura local.
Potencial para implementação de soluções descentralizadas	Pequenos sistemas de compostagem, biodigestores e cooperativas podem ser desenvolvidos para melhorar a gestão de resíduos sólidos na zona rural.

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 26 - Fraquezas do Sistema de Resíduos Sólidos

FRAQUEZAS	
Item de Reflexão	Descrição
Ausência de coleta seletiva estruturada	Não há um sistema regular para a separação e reciclagem dos resíduos na zona rural, limitando a destinação correta de materiais reutilizáveis
Queima de resíduos ainda é uma prática comum	Em áreas onde a coleta não é regular, alguns moradores recorrem à queima de lixo, gerando poluição atmosférica e riscos à saúde.
Falta de pontos de descarte apropriados para resíduos volumosos e perigosos	Não há infraestrutura para o descarte adequado de resíduos como pneus, embalagens de agrotóxicos e eletrônicos.
Baixo nível de fiscalização	A falta de monitoramento e controle dificulta a aplicação de normas ambientais e sanitárias relacionadas ao manejo de resíduos.
Dificuldade no transporte de resíduos para áreas de disposição final	Devido à distância entre as comunidades rurais e os centros urbanos, o custo logístico da coleta e transporte de resíduos é elevado.

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 27 - Oportunidades do Sistema de Resíduos Sólidos

OPORTUNIDADES	
Item de Reflexão	Descrição
Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB)	A Política Nacional de Saneamento Básico é uma oportunidade, visto que estabelece diversos deveres dos municípios, mas também lista direitos
Emendas parlamentares	Há a possibilidade de liberação de recursos através de emendas parlamentares, que podem ser utilizadas para a realização de obras pontuais, melhorias ou ampliações de sistemas.
Recursos Federais	Os recursos federais são uma oportunidade para a instalação de infraestrutura de saneamento básico, que podem ser viabilizados via convênios com diversos entes da estrutura governamental como FUNASA, Ministérios das Cidades, entre outros.
Uso de biodigestores e compostagem	A implementação dessas tecnologias pode reduzir a geração de resíduos orgânicos e gerar benefícios para a agricultura familiar.
Possibilidade de criação de ecopontos rurais	Áreas estratégicas podem ser utilizadas para a instalação de pontos de descarte de recicláveis, resíduos volumosos e materiais de difícil destinação.

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 28 - Ameaças do Sistema de Resíduos Sólidos

AMEAÇAS	
Item de Reflexão	Descrição
Dificuldade de financiamento contínuo para melhorias	A falta de recursos municipais pode comprometer a ampliação e manutenção dos serviços de manejo de resíduos.
Crescimento da geração de resíduos sem infraestrutura adequada	Aumento da produção de lixo sem a expansão proporcional da capacidade de coleta e destinação pode agravar problemas já existentes.
Riscos à saúde pública	O acúmulo de resíduos e a queima de lixo podem aumentar a proliferação de vetores de doenças e comprometer a qualidade de vida da população.

Fonte: Empia, 2025.

O **Quadro 6** mostra a matriz SWOT construída a partir da análise do sistema de resíduos sólidos do município de Corumbataí- SP, listando seus itens de reflexão e sua classificação.

Quadro 6 - Matriz SWOT da Infraestrutura da Gestão de Resíduos Sólidos

	POSITIVO	NEGATIVO
INTERNO	- Coleta regular de resíduos em algumas localidades; - Uso de caçambas comunitárias; - Conscientização crescente sobre reciclagem; - Terceirização do Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos; - Presença de áreas agrícolas com potencial para compostagem;	- Ausência de coleta seletiva estruturada; - Queima de resíduos ainda é uma prática comum; - Falta de pontos de descarte apropriados para resíduos volumosos e perigosos; - Baixo nível de fiscalização; - Dificuldade no transporte de resíduos para áreas de disposição final;

	Potencial para implementação de soluções descentralizadas.	
EXTERNO	- Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB); - Emendas parlamentares; - Recursos Federais; - Uso de biodigestores e compostagem; - Possibilidade de criação de ecopontos rurais;	- Dificuldade de financiamento contínuo para melhorias; - Crescimento da geração de resíduos sem infraestrutura adequada; - Riscos à saúde pública;

41. CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS

Nesta etapa do plano são determinados objetivos e metas para cada eixo do setor de saneamento básico. As metas são estipuladas para cada objetivo e variam dentro do horizonte de planejamento de 20 anos (curto, médio e longo prazos). Além disso, são definidos os critérios de priorização de objetivos que refletirão as expectativas sociais, além de critérios técnicos e outros.

41.1. Situação Político-Institucional do Setor de Saneamento

Os objetivos e metas propostos para situação político-institucional do setor de saneamento básico rural de Corumbataí, presentes na Tabela 17, abaixo, são baseados nas informações técnicas e participativas consolidadas na etapa de diagnóstico. Essas informações servem como referência de cenário atual e como diretriz de melhorias necessárias para a perspectiva de cenário futuro.

É importante ressaltar que a ausência de dados precisos sobre a população residente em cada bairro ou comunidade rural compromete o prognóstico do saneamento rural, dificultando o dimensionamento adequado das infraestruturas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem. Sem informações confiáveis, há o risco de superdimensionamento, gerando custos desnecessários, ou subdimensionamento, resultando em infraestrutura insuficiente para atender às demandas futuras. Além disso, a falta de projeções demográficas dificulta a definição de metas realistas, a captação de recursos e a implementação de soluções que sejam técnica e economicamente viáveis para cada comunidade.

Para mitigar esses impactos, recomenda-se a realização de levantamentos censitários locais por meio de questionários comunitários e o uso de tecnologias como imagens de satélite e Sistemas de Informações Geográficas (SIG) para estimar a densidade populacional. A criação de um sistema de monitoramento contínuo, envolvendo a participação dos moradores na atualização de dados, pode contribuir para a sustentabilidade do planejamento. Parcerias com universidades e institutos de pesquisa também podem auxiliar na obtenção de metodologias mais precisas, permitindo que o prognóstico se aproxime da realidade local e forneça uma base mais sólida para a implementação das melhorias necessárias no saneamento rural de Corumbataí.

Tabela 29 - Objetivos e Metas para Situação Político-Institucional do Setor de Saneamento Básico.

Cenário atual		Cenário futuro		
Situação político-institucional do setor de saneamento	Objetivos	Metas	Prioridade	
A gestão de saneamento na zona rural não abrange toda a população, privando o acesso aos serviços de qualidade por todos seus habitantes.	1. Avaliar falhas de gestão e indicar ações para melhoria, ampliação e implantação de todos os serviços de saneamento básico.	Curto Prazo	Alta	
Deve haver maior empenho na sensibilização da população sobre Saneamento Básico e aspectos ambientais.	2. Elaborar atividades e ações de educação ambiental, com envolvimento da população, para sensibilização a respeito de aspectos ambientais e relativos ao saneamento básico, fornecendo esclarecimento para a população.	Longo Prazo e Contínuo	Média	
Necessidade de criação de programas de controle de sedimentos, de ações de reflorestamento de APP's e de recuperação de áreas com impactos ambientais.	3. Realizar programa de controle de sedimentos, reduzindo o solo exposto através de ações de reflorestamento de APP's e envolvendo a população local nas atividades de revegetação das áreas degradadas.	Longo Prazo	Alta	
Não há um plano de manutenção contínua para os quatro eixos do saneamento básico.	4. Elaborar plano de manutenção contínua para os quatro eixos do saneamento básico.	Curto Prazo	Média	
Corumbataí possui um IDHM de 0,754 e está dentro da faixa alta. Entretanto, mesmo que se enquadre na faixa alta o município necessita de maiores investimentos em infraestrutura, educação, saneamento básico, etc., para melhorar a qualidade de vida da população.	5. Reavaliar o plano tarifário, da gestão institucional da prefeitura e de outras políticas públicas relacionadas ao saneamento básico.	Médio Prazo	Alta	
O município de Corumbataí possui Plano de Emergência e Contingência apenas para o eixo do abastecimento de água.	6. Elaborar Planos de Emergência e Contingência para os demais serviços de saneamento.	Curto Prazo	Alta	
Em Corumbataí existem diversos transtornos causados pela ineficiência do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais eficaz.	7. Implantar corpo técnico para melhorias e ampliação do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais capaz de atender à demanda do município.	Curto Prazo	Alta	

Ausência de recursos financeiros suficientes para desenvolvimento do PMSB.	8. Obtenção de recursos financeiros para execução das ações de saneamento básico municipal.	Emergencial e contínuo	Alta

Fonte: Empia, 2025.

41.1.1. Considerações sobre os objetivos

Para que a gestão das quatro vertentes do saneamento básico seja realizada de forma eficaz, é necessário que a situação político-institucional de cada vertente esteja bem estruturada, sendo importante o uso do planejamento estratégico, garantindo uma boa administração. O planejamento estratégico tem como objetivo analisar o ambiente de uma organização ou sociedade, e, no caso da situação político-institucional, desenvolver ações estruturantes, que não necessitam de projetos e equipamentos, mas sim de escopo pessoal, planejamento, orçamento e organização institucional.

Primeiramente, de forma emergencial deverá ser aprovada a lei que estabelece a revisão do PMSR, que se refere à lei específica do saneamento básico no âmbito rural. A fiscalização dessa normativa legal deve ser eficaz e constante ao longo do prazo de execução do PMSR. Poderão ser, neste caso, utilizados profissionais da prefeitura já capacitados, ou haver a contratação de nova mão-de-obra para a regulação e fiscalização dos serviços e das normas legais. Ainda, de forma emergencial, a prefeitura deve instituir um Decreto Municipal que fortaleça a necessidade de Controle Social, conforme o Decreto nº 8.211, de 21 de março de 2014.

Considerando que a gestão de saneamento no município apresenta falhas em seus quatro eixos e não possui abrangência plena de toda a população, é possível perceber que muitos habitantes são privados do acesso aos serviços de qualidade prestados. Através de investimentos no setor de saneamento é possível avaliar todas as deficiências enfrentadas pela gestão e indicar ações para melhoria, ampliação e implantação de todos os serviços de saneamento básico.

A curto prazo, deverão ser desenvolvidos programas de educação ambiental continuada, para realizar processos de sensibilização da população e o controle social perante o saneamento básico municipal. Essas atividades têm como objetivo fazer com que as ações realizadas pela prefeitura e concessionárias sejam efetivas e eficientes.

Além disso, no município existe a necessidade da criação de programas de controle de sedimentos e de ações de reflorestamento de APP's dos cursos d'água, a fim de se reduzir o solo exposto, consequente de atividades antrópicas, através de ações de reflorestamento de APP's dos cursos d'água, de forma que envolva a população local nas atividades de revegetação das áreas degradadas.

Um plano de manutenção contínua dos quatro eixos do saneamento básico (sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos) deve ser feito com objetivo de otimizar o sistema e garantir que sejam evitados possíveis transtornos futuros que poderiam prejudicar a real função dos sistemas. As manutenções devem ser programadas para que não haja interrupção dos sistemas.

Abaixo estão listados alguns programas, incentivos federais e fontes de financiamento dos quais a prefeitura tem a possibilidade de solicitação de apoio financeiro para execução de projetos, programas e ações.

- Plano Comunitário de Melhoramentos;
- Programa de Resíduos Sólidos Urbanos;
- Saneamento Ambiental Abastecimento de água;
- Saneamento Ambiental Esgotamento Sanitário;
- Programa Drenagem Urbana Sustentável;
- PRÓ-SANEAMENTO;
- PASS - Programa de Ação Social em Saneamento;
- PROGEST - Programa de Apoio à Gestão do Sistema de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos;
- Apoio a Gestão Ambiental Urbana/Gestão de Resíduos Sólidos;
- FUNASA - Fundação Nacional de Saúde Obras e Serviços em Saneamento;
- PRO-INFRA - Programa de Investimentos Públicos em Poluição Ambiental e Redução de Risco e de Insalubridade em Áreas Habitadas por População de Baixa Renda.

Além disso, a Prefeitura Municipal deve ser responsável pelo planejamento tendo como objetivo a redução de desperdícios de custos, de materiais, de perdas nos sistemas, e implantar manutenções, que são mais baratas que as emergenciais, entre outras providências que tenham como objetivo minimizar as despesas.

Faz-se necessária a orientação da população quanto à adequação das fossas presentes no município, e o cadastro e obtenção de outorga e licença de uso de poços de captação. Também há uma deficiência em relação a macromedição, micromedição e controle de vazão,

que trazem impactos negativos para a sociedade, meio ambiente e aos investimentos necessários para o avanço de saneamento básico.

Em relação a drenagem urbana, existe uma pequena quantidade de elementos de drenagem presentes no município além da falta de conscientização ambiental, que geram diversos transtornos ao município, como zonas de alagamento, fortes enxurradas e desenvolvimento de erosões.

Essas atividades têm como objetivo fazer com que as ações realizadas pela prefeitura sejam efetivas e eficientes, esclarecendo para a população a importância dos sistemas de saneamento básico e da necessidade de colaboração de cada indivíduo, portando condutas corretas, para que esses sistemas funcionem adequadamente.

Existe também a necessidade da criação de programas de controle de sedimentos e de ações de reflorestamento de APP's dos cursos d'água, a fim de se reduzir o solo exposto, consequente de atividades antrópicas, através de ações de reflorestamento de APP's dos cursos d'água.

41.2. Sistema de Abastecimento de Água

As ações a serem empregadas no Sistema de Abastecimento de Água (SAA) se relacionam à ampliação e prestação dos serviços de água e visam a universalização do atendimento destes serviços, com qualidade e controle social. Essas propostas de ações para o SAA orientam-se nas seguintes diretrizes:

- Modernização do modelo de gestão;
- Capacitação de servidores e profissionais para a gestão técnica dos sistemas de abastecimento de água;
- Manutenção de estruturas de macromedição para determinar capacidades de produção de água;
- Reforço da capacidade fiscalizadora dos órgãos competentes e melhoria da vigilância da qualidade da água captada pela população;
- Constituição de mecanismos de financiamento específicos para garantir o abastecimento de água no município;
- Capacitação de servidores e profissionais para a gestão técnica dos sistemas de abastecimento de água;

- Lançamento de uma campanha de sensibilização da população para as questões da qualidade e da racionalização do uso da água.

As ações propostas para a área do abastecimento de água de Corumbataí - SP são apresentadas a seguir, por bairro ou comunidade rural.

Bairro Santa Elza

Objetivos	Metas	Prioridade
Incentivar melhorias na infraestrutura de abastecimento de água, garantindo proteção adequada dos poços.	Curto prazo	alta
Elaborar Plano de Segurança da Água (PSA)	Curto prazo	alta

Fonte: Empia, 2025

Fazenda Taiti

Objetivos	Metas	Prioridade
Regularizar e monitorar o impacto da mineração na qualidade da água subterrânea.	Curto prazo	alta
Realizar a adequação de poços segundo critérios técnicos de engenharia da ABNT.	Curto prazo	alta
Elaborar Plano de Segurança da Água (PSA)	Curto prazo	alta

Fonte: Empia, 2025

Fazenda Roncador

Objetivos	Metas	Prioridade
Garantir a proteção das nascentes e melhorar a qualidade da água utilizada pelos moradores.	Curto prazo	alta
Elaborar Plano de Segurança da Água (PSA)	Curto prazo	alta

Fonte: Empia, 2025

Loteamento Nosso Recanto

Objetivos	Metas	Prioridade
Reforçar a fiscalização sobre o abastecimento de água e garantir que todas as residências tenham acesso a fontes seguras.	Longo prazo	média
Realizar a adequação de poços segundo critérios técnicos de engenharia da ABNT.	Curto prazo	alta
Elaborar Plano de Segurança da Água (PSA)	Curto prazo	alta

Fonte: Empia, 2025

Loteamento de Chácaras

Objetivos	Metas	Prioridade
Regularizar o abastecimento de água e garantir que todas as residências tenham acesso a fontes seguras.	Curto prazo	alta
Realizar a adequação de poços segundo critérios técnicos de engenharia da ABNT.	Curto prazo	alta
Elaborar Plano de Segurança da Água (PSA)	Curto prazo	alta

Fonte: Empia, 2025

Bairro Itapé

Objetivos	Metas	Prioridade
Fomentar o monitoramento e recuperação das margens dos rios da Cabeça e Córrego Boa Vista, garantindo áreas de preservação permanente (APP).	Curto prazo	alta
Realizar a adequação de poços segundo critérios técnicos de engenharia da ABNT.	Curto prazo	alta
Elaborar Plano de Segurança da Água (PSA)	Curto prazo	alta

Fonte: Empia, 2025

Bairro Jacutinga

Objetivos	Metas	Prioridade
Elaborar Plano de Segurança da Água (PSA)	Curto prazo	alta
Reforçar fiscalização de poços segundo critérios técnicos de engenharia da ABNT.	Médio prazo	alta

Fonte: Empia, 2025

Fazenda Serra Azul

Objetivos	Metas	Prioridade
Articular a fiscalização da disposição final dos efluentes sanitários da fazenda com os órgãos ambientais competentes, exigindo regularidade, laudos de eficiência e comprovação do destino adequado, de modo a evitar a contaminação de solo e água.	Curto prazo	alta
Elaborar Plano de Segurança da Água (PSA)	Curto prazo	alta
Articular o monitoramento da qualidade da água com os órgãos ambientais competentes e com a Vigilância em Saúde, priorizando ações preventivas em áreas de risco de contaminação.	Curto prazo	alta

Fonte: Empia, 2025

Bairro Canhoni

Objetivos	Metas	Prioridade
Regularizar e reforçar a infraestrutura de abastecimento para atender à demanda decorrente da expansão urbana	Médio prazo	média
Integrar tecnicamente o sistema do bairro ao planejamento urbano de abastecimento, mesmo mantendo a classificação territorial rural.	Médio prazo	média
Elaborar Plano de Segurança da Água (PSA)	Curto prazo	alta

Fonte: Empia, 2025

41.3. Considerações sobre os objetivos

O abastecimento de água da zona rural do município de Corumbataí - SP, onde as comunidades e bairros rurais dependem principalmente de poços, deve priorizar a garantia de acesso à água de qualidade, segura e em quantidade suficiente para atender às necessidades básicas da população. Cabe à Prefeitura Municipal a universalização do acesso à água potável, assegurando que todos os habitantes, independentemente de sua localização, tenham acesso a um sistema de abastecimento confiável e sustentável. Isso inclui a proteção dos mananciais subterrâneos, a melhoria da infraestrutura existente e a implementação de tecnologias adequadas ao contexto rural, como sistemas de tratamento de água simplificados e poços tubulares profundos.

Outro objetivo fundamental é a promoção da sustentabilidade ambiental e a preservação dos recursos hídricos. Em áreas rurais, onde os poços são a principal fonte de abastecimento, é essencial garantir que a exploração dos aquíferos seja feita de forma responsável, evitando a contaminação por atividades agrícolas, esgotos ou resíduos. O Plano Municipal de Saneamento Rural deve prever ações de monitoramento da qualidade da água, proteção de áreas de recarga dos aquíferos e educação ambiental para a comunidade, visando a conscientização sobre o uso racional da água e a importância da conservação dos recursos naturais. Além disso, é crucial considerar a adaptação às mudanças climáticas, que podem afetar a disponibilidade hídrica na região.

Por fim, deve-se buscar a equidade e a inclusão social, garantindo que todas as comunidades rurais, inclusive as mais isoladas, sejam beneficiadas pelas ações de saneamento. Isso envolve o mapeamento das áreas mais vulneráveis, a participação das comunidades no planejamento e a implementação de soluções técnicas e financeiramente viáveis. A integração de políticas públicas, o envolvimento dos atores locais e a busca por

fontes de financiamento são aspectos essenciais para o sucesso do plano. Dessa forma, o abastecimento de água na zona rural de Corumbataí (SP) poderá ser transformado em um sistema eficiente, sustentável e capaz de melhorar a qualidade de vida da população rural.

41.4. Sistema de Esgotamento Sanitário

No contexto das ações, visando aprimorar o sistema de esgotamento sanitário na zona urbana e rural do município de Corumbataí a prestação dos serviços de esgotamento sanitário com qualidade, delinearam-se propostas de ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) que orientam nas seguintes diretrizes:

- Adoção de tecnologias com capacidade de elevar a qualidade do efluente tratado a ser disposto nos cursos hídricos, garantindo também o atendimento ao padrão de lançamento de efluentes preconizado pelas normas e legislações vigentes;
- Prever implantação em etapas adequadas à demanda social e às condições técnicas e financeiras;
- Adoção de tecnologias de infraestrutura adequadas à realidade socioeconômica e ambiental local;
- Capacitar a ação fiscalizadora dos órgãos competentes;
- Constituir mecanismos específicos de financiamento visando garantir a implantação plena de soluções de esgotamento sanitário na zona rural;
- Criação de um programa de formação profissional para a gestão técnica de sistemas de esgotamento sanitário;
- Realizar campanhas de sensibilização da população para as questões da saúde, vetores, poluição dos corpos hídricos e de ligações de esgoto sanitário;

As ações propostas para a área do esgotamento sanitário de Corumbataí - SP são apresentadas a seguir, por comunidade rural.

Bairro Santa Elza

Objetivos	Metas	Prioridade
Constituir mecanismos de financiamento específicos para garantir a melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário na zona rural.	Curto prazo	Alta
Fiscalizar a adequação dos sistemas individuais de esgotamento sanitário utilizados pela população na zona rural, bem como, pontos de lançamento indevido de esgoto.	Curto prazo	Alta

Fornecer apoio técnico para a população na elaboração de projetos alternativos individuais para tratamento de esgoto das residências na zona rural.	Emergencial	Alta
Implementar sistemas individuais ou coletivos de tratamento de esgoto, substituindo fossas rudimentares.	Médio prazo	Alta

Fonte: Empia, 2025

Fazenda Taiti

Objetivos	Metas	Prioridade
Constituir mecanismos de financiamento específicos para garantir a melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário na zona rural.	Curto prazo	Alta
Realizar a adequação de fossas segundo critérios técnicos de engenharia da ABNT.	Curto prazo	Alta
Fornecer apoio técnico para a população na elaboração de projetos alternativos individuais para tratamento de esgoto das residências na zona rural.	Emergencial	Alta
Fiscalizar a adequação dos sistemas individuais de esgotamento sanitário utilizados pela população na zona rural, bem como, pontos de lançamento indevido de esgoto.	Curto prazo	Alta

Fonte: Empia, 2025

Fazenda Roncador

Objetivos	Metas	Prioridade
Constituir mecanismos de financiamento específicos para garantir a melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário na zona rural.	Curto prazo	Alta
Fornecer apoio técnico para a população na elaboração de projetos alternativos individuais para tratamento de esgoto das residências na zona rural.	Emergencial	Alta
Fiscalizar a adequação dos sistemas individuais de esgotamento sanitário utilizados pela população na zona rural, bem como, pontos de lançamento indevido de esgoto.	Curto prazo	Alta
Substituir fossas rudimentares por fossas sépticas ou biodigestores para reduzir a contaminação do solo.	Médio prazo	Média

Fonte: Empia, 2025

Loteamento Nosso Recanto

Objetivos	Metas	Prioridade
Constituir mecanismos de financiamento específicos para garantir a melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário na zona rural.	Curto prazo	Alta
Realizar a adequação de fossas, segundo critérios técnicos de engenharia da ABNT	Curto prazo	Alta
Realizar estudo de viabilidade técnica para adoção de sistema condominial ou estação compacta com rede simplificada	Médio prazo	Média

Fonte: Empia, 2025

Loteamento de Chácaras

Objetivos	Metas	Prioridade
Constituir mecanismos de financiamento específicos para garantir a melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário na zona rural.	Curto prazo	Alta
Realizar a adequação de fossas segundo critérios técnicos de engenharia da ABNT.	Curto prazo	Alta
Fornecer apoio técnico para a população na elaboração de projetos alternativos individuais para tratamento de esgoto das residências na zona rural.	Emergencial	Alta
Fiscalizar a adequação dos sistemas individuais de esgotamento sanitário utilizados pela população na zona rural, bem como, pontos de lançamento indevido de esgoto.	Curto prazo	Alta

Fonte: Empia, 2025

Bairro Itapé

Objetivos	Metas	Prioridade
Constituir mecanismos de financiamento específicos para garantir a melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário na zona rural.	Curto prazo	Alta
Realizar a adequação de fossas segundo critérios técnicos de engenharia da ABNT.	Curto prazo	Alta
Fornecer apoio técnico para a população na elaboração de projetos alternativos individuais para tratamento de esgoto das residências na zona rural.	Emergencial	Alta
Fiscalizar a adequação dos sistemas individuais de esgotamento sanitário utilizados pela população na zona rural, bem como, pontos de lançamento indevido de esgoto.	Curto prazo	Alta

Fonte: Empia, 2025

Bairro Jacutinga

Objetivos	Metas	Prioridade
Constituir mecanismos de financiamento específicos para garantir a melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário na zona rural.	Curto prazo	Alta
Realizar a adequação de fossas segundo critérios técnicos de engenharia da ABNT.	Curto prazo	Alta
Fornecer apoio técnico para a população na elaboração de projetos alternativos individuais para tratamento de esgoto das residências na zona rural.	Emergencial	Alta
Fiscalizar a adequação dos sistemas individuais de esgotamento sanitário utilizados pela população na zona rural, bem como, pontos de lançamento indevido de esgoto.	Curto prazo	Alta

Fonte: Empia, 2025

Fazenda Serra Azul

Objetivos	Metas	Prioridade
Incluir a Fazenda Serra Azul na priorização para captação de recursos externos, por se tratar de um núcleo de risco sanitário ampliado	Curto prazo	Alta
Garantir a implantação de sistema de tratamento de esgoto adequado à atividade e ao volume de ocupação da Fazenda Serra Azul, com vistas à proteção do solo e dos recursos hídricos subterrâneos da região	Curto prazo	Alta
Substituir eventuais fossas rudimentares por soluções tecnicamente adequadas (como fossa + filtro ou biodigestores), com manutenção regular e monitoramento sanitário	Curto prazo	Alta
Articular a fiscalização da disposição final dos efluentes sanitários da fazenda com os órgãos ambientais competentes, exigindo regularidade, laudos de eficiência e comprovação do destino adequado	Curto prazo	Alta

Fonte: Empia, 2025

Bairro Canhoni

Objetivos	Metas	Prioridade
Constituir mecanismos de financiamento específicos para garantir a melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário na zona rural.	Curto prazo	Alta
Fornecer apoio técnico para a população na elaboração de projetos alternativos individuais para tratamento de esgoto das residências na zona rural.	Emergencial	Alta

Fiscalizar a adequação dos sistemas individuais de esgotamento sanitário utilizados pela população na zona rural, bem como, pontos de lançamento indevido de esgoto.	Curto prazo	Alta

Fonte: Empia, 2025

41.4.1. Considerações sobre os objetivos

A componente de esgoto sanitário na zona rural de Corumbataí - SP apresenta desafios significativos, mas também oportunidades para a implementação de soluções sustentáveis e adequadas ao contexto rural. Diferentemente das áreas urbanas, onde sistemas convencionais de coleta e tratamento de esgoto são mais comuns, a zona rural exige abordagens específicas devido à dispersão populacional, à topografia variada e à necessidade de soluções de baixo custo e fácil manutenção.

A implementação de sistemas de esgotamento sanitário na zona rural deve considerar a proteção dos recursos hídricos e do meio ambiente. Em áreas onde o abastecimento de água é feito principalmente por poços, a contaminação do lençol freático por esgotos mal tratados representa um risco grave à saúde pública e à qualidade da água. Portanto, é essencial que o plano de saneamento inclua ações de monitoramento da qualidade da água subterrânea, além de promover a instalação de sistemas de tratamento adequados e a manutenção periódica das unidades individuais ou coletivas. A educação ambiental e a conscientização das comunidades sobre os impactos do esgoto não tratado também são fundamentais para garantir a sustentabilidade das soluções implementadas.

Por fim, a componente de esgoto sanitário no plano de saneamento rural de Corumbataí deve buscar a equidade e a inclusão social, garantindo que todas as comunidades, independentemente de seu tamanho ou localização, tenham acesso a soluções adequadas de esgotamento. Isso requer um planejamento participativo, envolvendo os moradores rurais no diagnóstico das necessidades e na escolha das tecnologias mais apropriadas. Além disso, é necessário buscar parcerias com órgãos estaduais, federais e organizações não governamentais para viabilizar os investimentos necessários. Com uma abordagem integrada e adaptada ao contexto rural, é possível transformar o esgotamento sanitário em um pilar essencial para a melhoria da qualidade de vida e a proteção ambiental na zona rural de Corumbataí.

41.5. Manejo de Águas Pluviais

Os objetivos e metas propostos para a área de drenagem e manejo de águas pluviais de Corumbataí são baseados nas informações técnicas e participativas consolidadas na etapa de diagnóstico. Essas informações servem como referência de cenário atual e como diretriz de melhorias necessárias para a perspectiva de cenário futuro.

No contexto das ações visando aprimorar o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais na zona rural de Corumbataí e a prestação dos serviços desse sistema com qualidade, delinearam-se propostas de ações que orientam nas seguintes diretrizes de responsabilidade da prefeitura municipal:

- Universalizar o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais na zona rural;
- Prever universalização do sistema em etapas adequadas às condições técnicas e financeiras;
- Revisão e atualização de normativas legais pertinentes à ocupação e uso do solo;
- Realizar campanhas de sensibilização e educação ambiental da população para as questões da saúde, vetores, poluição dos corpos hídricos e preservação de Áreas de Preservação Permanente (APPs).

As ações propostas para a área de drenagem de águas pluviais de Corumbataí são apresentadas a seguir.

Bairro Santa Elza

Objetivos	Metas	Prioridade
Implantar uma base de custos para obras e serviços de implantação de uma infraestrutura artificial de drenagem na zona rural	Médio Prazo	Média
Controlar erosões e melhorar a drenagem das estradas de acesso para evitar alagamentos.	Médio Prazo	Média
Realizar um controle do uso do solo para evitar obstruções no escoamento natural das águas pluviais.	Emergencial	Alta

Fonte: Empia, 2025

Fazenda Taiti

Objetivos	Metas	Prioridade
Monitorar os locais com ocorrência de pontos de alagamentos na zona rural com o levantamento georreferenciado e implantação de mapas de pontos de alagamento, servindo de orientação para a tomada de decisão e para a implantação de ações/medidas quando da ocorrência destes.	Médio prazo	Alta
Realizar um controle do uso do solo para evitar obstruções no escoamento natural das águas pluviais.	Emergencial	Alta
Integrar a gestão da drenagem rural com a manutenção periódica das estradas e o planejamento do uso do solo agrícola	Médio prazo	Média

Fonte: Empia, 2025

Fazenda Roncador

Objetivos	Metas	Prioridade
Realizar um controle do uso do solo para evitar obstruções no escoamento natural das águas pluviais.	Emergencial	Alta
Integrar a gestão da drenagem rural com a manutenção periódica das estradas e o planejamento do uso do solo agrícola	Médio prazo	Média

Fonte: Empia, 2025

Loteamento Nosso Recanto

Objetivos	Metas	Prioridade
Melhorar a drenagem pluvial para evitar erosões e alagamentos nas áreas habitadas.	Médio prazo	Média
Realizar um controle do uso do solo para evitar obstruções no escoamento natural das águas pluviais.	Emergencial	Alta

Fonte: Empia, 2025

Loteamento de Chácaras

Objetivos	Metas	Prioridade
Melhorar o acesso viário para facilitar a mobilidade dos moradores, especialmente em períodos chuvosos.	Médio prazo	Média
Realizar um controle do uso do solo para evitar obstruções no escoamento natural das águas pluviais.	Emergencial	Alta

Fonte: Empia, 2025

Bairro Itapé

Objetivos	Metas	Prioridade
Melhorar o acesso viário para facilitar a mobilidade dos moradores, especialmente em períodos chuvosos.	Médio prazo	Média
Monitorar os locais com ocorrência de pontos de alagamentos no bairro com o levantamento georreferenciado e implantação de mapas de pontos de alagamento, servindo de orientação para a tomada de decisão e para a implantação de ações/medidas quando da ocorrência destes.	Médio prazo	Alta

Fonte: Empia, 2025

Bairro Jacutinga

Objetivos	Metas	Prioridade
Implementar projetos de drenagem para evitar alagamentos nas áreas de moradia.	Médio prazo	Média
Realizar um controle do uso do solo para evitar obstruções no escoamento natural das águas pluviais.	Emergencial	Alta

Fonte: Empia, 2025

Fazenda Serra Azul

Objetivos	Metas	Prioridade
Realizar um controle do uso do solo para evitar obstruções no escoamento natural das águas pluviais.	Emergencial	Alta

Fonte: Empia, 2025

Bairro Canhoni

Objetivos	Metas	Prioridade
Construir um sistema adequado de drenagem para minimizar alagamentos processos erosivos recorrentes.	Médio prazo	Média
Monitorar os locais com ocorrência de pontos de alagamentos no bairro com o levantamento georreferenciado e implantação de mapas de pontos de alagamento, servindo de orientação para a tomada de decisão e para a implantação de ações/medidas quando da ocorrência destes.	Médio prazo	Alta
Realizar um controle do uso do solo para evitar obstruções no escoamento natural das águas pluviais.	Emergencial	Alta

Fonte: Empia, 2025

41.5.1. Considerações sobre os objetivos

A vertente de drenagem de águas pluviais na zona rural é um componente essencial para o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida das comunidades rurais. Em áreas rurais, como as do município de Corumbataí - SP, o manejo adequado das águas pluviais é crucial para prevenir problemas como erosão do solo, alagamentos, assoreamento de rios e córregos, e danos à infraestrutura local, como estradas e pontes. A dispersão populacional, a topografia variada e a predominância de atividades agrícolas exigem soluções específicas e adaptadas ao contexto rural, que considerem tanto a eficácia técnica quanto a viabilidade econômica e ambiental.

Uma das principais considerações para a drenagem rural é a necessidade de integrar práticas de conservação do solo e da água com técnicas de engenharia. O uso de métodos como o plantio em curvas de nível, a construção de terraços e a implantação de barreiras vegetais pode reduzir significativamente a velocidade do escoamento superficial, minimizando a erosão e aumentando a infiltração da água no solo. Além disso, a recuperação de áreas degradadas, como voçorocas e margens de rios, deve ser priorizada para restaurar a capacidade natural do terreno de absorver e direcionar as águas pluviais. Essas práticas não apenas protegem o solo e os recursos hídricos, mas também contribuem para a sustentabilidade das atividades agrícolas.

Outro aspecto importante é a implementação de sistemas de drenagem que sejam simples, de baixo custo e de fácil manutenção, considerando as limitações de recursos e infraestrutura na zona rural. Soluções como valetas, sarjetas, bacias de retenção e poços de infiltração podem ser eficazes para controlar o escoamento superficial em áreas críticas. No entanto, é fundamental que essas soluções sejam planejadas de forma integrada, considerando as características hidrológicas da região e as necessidades das comunidades locais. A participação dos moradores rurais no planejamento e execução das ações de drenagem é essencial para garantir que as soluções sejam adequadas e sustentáveis.

Por fim, a vertente de drenagem de águas pluviais na zona rural deve estar alinhada com políticas públicas de saneamento básico e gestão de recursos hídricos. A elaboração de um plano diretor de drenagem rural, integrado ao plano municipal de saneamento, pode proporcionar uma abordagem mais estruturada e eficiente para o manejo das águas pluviais. Além disso, a busca por parcerias com órgãos estaduais, federais e organizações não

governamentais pode viabilizar os investimentos necessários para a implementação de infraestruturas mais complexas, como canais de macrodrenagem e sistemas de tratamento de águas pluviais. Com um planejamento adequado e a adoção de práticas sustentáveis, é possível transformar a drenagem rural em um pilar fundamental para a proteção ambiental, a produtividade agrícola e a qualidade de vida das comunidades rurais de Corumbataí - SP.

41.6. Manejo de Resíduos Sólidos

No contexto das ações visando aprimorar o manejo de resíduos sólidos na zona rural de Corumbataí e a prestação dos serviços desse sistema com qualidade, delinearam-se propostas de ações que orientam nas seguintes diretrizes de responsabilidade da prefeitura municipal e das empresas privadas responsáveis pelos resíduos:

- Adequar o uso de equipamentos e EPIs para o manejo de resíduos sólidos;
- Aumentar a assistência técnica para danos ou problemas mecânicos em veículos destinados à realização da coleta de resíduos;
- Manejo adequado de resíduos de construção civil, resíduos volumosos, resíduos verdes e resíduos de óleos comestíveis;
- Campanhas de conscientização para redução do consumo e manejo adequado dos resíduos a serem encaminhados para a coleta;
- Conscientização da população sobre o correto gerenciamento dos resíduos passíveis de logística reversa.

As ações propostas para a área de Resíduos Sólidos da zona rural de Corumbataí são apresentadas a seguir.

Bairro Santa Elza

Objetivos	Metas	Prioridade
Implantar um programa de educação ambiental junto à comunidade rural no sentido de conscientizá-la com relação ao gerenciamento de resíduos sólidos	Médio prazo	Alta
Estudar a implantação de um Ponto de Entrega Voluntária (PEV) em localidade estratégica, com o objetivo de reduzir o descarte irregular de resíduos em áreas ambientais sensíveis e integrar a localidade ao sistema municipal de manejo de resíduos sólidos	Médio prazo	Alta

Fonte: Empia, 2025

Fazenda Taiti

Objetivos	Metas	Prioridade
Instituir a implantação de PEV para inclusão da localidade ao sistema municipal de manejo de resíduos sólidos, reduzindo o descarte irregular de resíduos em áreas ambientalmente sensíveis	Médio prazo	Alta
Implantar um programa de educação ambiental junto à comunidade rural no sentido de conscientizá-la com relação ao gerenciamento de resíduos sólidos	Médio prazo	Alta
Implementar um sistema de compostagem para reduzir a quantidade de resíduos orgânicos descartados	Médio prazo	Baixa

Fonte: Empia, 2025

Fazenda Roncador

Objetivos	Metas	Prioridade
Instituir um plano de realização de coleta regular, ou a implantação de PEV	Médio prazo	Alta
Implantar um programa de educação ambiental junto à comunidade rural no sentido de conscientizá-la com relação ao gerenciamento de resíduos sólidos	Médio prazo	Alta
Criar programas de capacitação para manejo sustentável de resíduos na pecuária.	Médio prazo	Baixa

Fonte: Empia, 2025

Loteamento Nosso Recanto

Objetivos	Metas	Prioridade
Implantar um programa de educação ambiental junto à comunidade rural no sentido de conscientizá-la com relação ao gerenciamento de resíduos sólidos	Médio prazo	Alta

Fonte: Empia, 2025

Loteamento de Chácaras

Objetivos	Metas	Prioridade
Instituir um plano de realização de coleta regular, ou a implantação de PEV	Médio prazo	Alta

Implantar um programa de educação ambiental junto à comunidade rural no sentido de conscientizá-la com relação ao gerenciamento de resíduos sólidos	Médio prazo	Alta

Fonte: Empia, 2025

Bairro Itapé

Objetivos	Metas	Prioridade
Instituir um plano de realização de coleta regular, ou a implantação de PEV	Médio prazo	Alta
Implantar um programa de educação ambiental junto à comunidade rural no sentido de conscientizá-la com relação ao gerenciamento de resíduos sólidos	Médio prazo	Alta

Fonte: Empia, 2025

Bairro Jacutinga

Objetivos	Metas	Prioridade
Instituir um plano de realização de coleta regular, ou a implantação de PEV	Médio prazo	Alta
Implantar um programa de educação ambiental junto à comunidade rural no sentido de conscientizá-la com relação ao gerenciamento de resíduos sólidos	Médio prazo	Alta

Fonte: Empia, 2025

Fazenda Serra Azul

Objetivos	Metas	Prioridade
Articular, com órgãos licenciadores, a fiscalização do manejo de resíduos sólidos conforme legislação ambiental vigente sob responsabilidade da gestão da empresa mineradora	Médio prazo	Alta
Implantar um programa de educação ambiental junto à comunidade rural no sentido de conscientizá-la com relação ao gerenciamento de resíduos sólidos	Médio prazo	Alta
Criar programas de educação ambiental para os moradores sobre descarte correto de resíduos	Médio prazo	Média

Fonte: Empia, 2025

Bairro Canhoni

Objetivos	Metas	Prioridade
Implantar um programa de educação ambiental junto à comunidade rural do respectivo bairro, fomentando a conscientização dos moradores em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos	Médio prazo	Alta

Fonte: Empia, 2025

41.6.1. Considerações sobre os objetivos

A gestão de resíduos sólidos na zona rural deve ser planejada de forma estratégica e adaptada às particularidades do meio rural, considerando a dispersão populacional, as atividades econômicas predominantes e a necessidade de soluções sustentáveis. Em um prognóstico voltado ao estabelecimento de metas, é essencial que o planejamento contemple ações que promovam a redução da geração de resíduos, a reciclagem, o reaproveitamento e a destinação final adequada, alinhadas às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

No curto prazo, é prioritário realizar um diagnóstico detalhado da geração de resíduos e implementar programas de educação ambiental para conscientizar os moradores sobre a separação dos resíduos, a compostagem e o descarte correto. Além disso, a implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e a promoção da compostagem doméstica e comunitária são medidas fundamentais para iniciar a gestão sustentável dos resíduos orgânicos e recicláveis.

No médio prazo, é necessário investir na infraestrutura de coleta e transporte de resíduos, garantindo que todas as comunidades rurais, mesmo as mais distantes, tenham acesso a um sistema regular de coleta. Paralelamente, deve-se implementar sistemas de tratamento para resíduos agrícolas, como embalagens de agrotóxicos e esterco animal, incentivando a logística reversa e o reaproveitamento desses materiais. Programas de incentivo à reciclagem e ao reaproveitamento, como a troca de resíduos recicláveis por benefícios, também devem ser desenvolvidos para engajar a população e promover a economia circular.

A longo prazo, a meta principal é a implantação de aterros sanitários regionais, compartilhados entre municípios, para a destinação final adequada dos resíduos que não podem ser reciclados ou compostados. Esses aterros devem seguir normas técnicas e

ambientais, minimizando impactos ao meio ambiente. Além disso, é fundamental promover a autossuficiência das comunidades rurais na gestão de resíduos, com a criação de unidades locais de compostagem e reciclagem, e incentivar a economia circular, onde os resíduos de uma atividade sejam utilizados como insumos para outras.

Por fim, o monitoramento e a avaliação contínua das ações implementadas são essenciais para ajustar o plano conforme os resultados obtidos e as mudanças nas condições locais. Com um planejamento integrado, participativo e adaptado ao contexto rural, é possível transformar a gestão de resíduos sólidos em um pilar fundamental para a qualidade de vida, a proteção ambiental e o desenvolvimento sustentável da zona rural.

41.6.2. Perspectivas Futuras para o Manejo de Resíduos Sólidos em Corumbataí - SP

O manejo de resíduos sólidos na zona rural de Corumbataí enfrenta desafios estruturais, mas apresenta oportunidades para melhorias significativas a longo prazo. Atualmente, a coleta é realizada de forma parcial, e a queima de resíduos ainda é uma prática recorrente em algumas comunidades. No futuro, espera-se que a ampliação dos serviços de coleta e a implementação de soluções descentralizadas reduzam os impactos ambientais e promovam maior sustentabilidade no gerenciamento dos resíduos.

Uma das principais perspectivas é a expansão da coleta seletiva, com a criação de pontos de descarte específicos para recicláveis e resíduos volumosos. Parcerias com cooperativas de reciclagem e incentivos para a destinação correta de resíduos podem fortalecer a cadeia produtiva e gerar benefícios econômicos para os moradores. Além disso, a implementação de soluções sustentáveis, como compostagem de resíduos orgânicos e o uso de biodigestores, pode reduzir significativamente o volume de lixo descartado de forma inadequada. Outra perspectiva importante é o investimento em educação ambiental, garantindo que a população rural esteja engajada na adoção de práticas corretas de descarte. A longo prazo, com apoio de políticas públicas e tecnologias acessíveis, o município poderá atingir um manejo de resíduos mais eficiente, minimizando impactos ambientais e promovendo a qualidade de vida das comunidades rurais.

É recomendável a seguinte segregação na hora de se fazer a separação dos resíduos, de forma a garantir a eficiência dos demais processos:

- Recicláveis: papel, papelão, PET, sacolas plásticas, metais, alumínio e vidro, etc.;

- Matéria orgânica: compostáveis (restos de comida, frutas, hortaliças, folhas, etc.);
- Rejeitos: papel higiênico, fraldas, absorventes, etc.;
- Resíduos específicos: pilhas, baterias, industriais, pneus, embalagens vazias de agrotóxicos, lâmpadas fluorescentes, etc. Esses materiais não devem ser recebidos na área de triagem, pois devem ser encaminhados para a logística reversa.

Uma área deve ser destinada ao armazenamento dos materiais selecionados nas centrais de triagem, considerando que muitos compradores exigem, para retirada, cargas mínimas de duas a três toneladas de recicláveis. Devem contar, ainda, com instalações sanitárias adequadas e equipamentos de segurança (como extintores de incêndio) e de proteção individual (como máscaras e luvas) para todos os triadores.

Para facilitar a destinação final adequada dos resíduos sólidos, a Central de Triagem poderá ser dotada de trituradores para vidros, pré-selecionados por cor (verde, âmbar e branco), e de prensas para papéis, plásticos e latas. Podem ser instalados lavadores para o pré-beneficiamento de plásticos, apesar da lavagem dos recicláveis ser geralmente de responsabilidade do comprador, sucateiro ou indústria. Será interessante a parceria com sucateiros ou a própria indústria interessada na reciclagem de determinado material, ceder equipamentos para o beneficiamento dos recicláveis, já que a redução no volume destes materiais reduz as despesas com seu transporte.

Recicláveis

A parte reciclável é constituída por materiais que apresentam a possibilidade de se tornarem matéria-prima para a fabricação de novos produtos. Plásticos, papéis, metais, vidros, embalagens longa vida, constituem os principais materiais recicláveis que compõe esta parte dos resíduos sólidos. Esta parte corresponde a cerca de 20 a 25%, em peso dos resíduos.

Depois dos processos de pré-triagem e triagem, os resíduos recicláveis/secos devem ser armazenados em baias de recicláveis, até que lhes seja dada a destinação final adequada. As baias de recicláveis, com cobertura fixa e em estrutura de alvenaria, devem situar-se em local de fácil acesso por veículos que carregam os materiais para comercialização, além de possibilitar o desenvolvimento das atividades de prensagem e ensacamento dos recicláveis. Os sacos devem estar separados por tipo de material e empilhados de maneira organizada.

Resíduos Perigosos

Os resíduos perigosos são classificados como resíduos que apresentam alguma periculosidade por suas propriedades físicas, químicas e infectocontagiosas. Baseando-se na norma de referência NBR 10.004 (ABNT, 2004), os resíduos perigosos podem apresentar riscos à saúde pública e ao meio ambiente. Ou seja:

- Aqueles que apresentam uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou patogenicidade, conforme propriedades definidas pela NBR 10.004 (ABNT, 2004);
- Aqueles que constem nos Anexos A ou B da NBR 10.004 (ABNT, 2004).

Para uma administração adequada dos resíduos sólidos perigosos, para que sejam evitados danos ao meio ambiente da saúde pública, os geradores, receptores e órgãos ambientais devem seguir as orientações e diretrizes estabelecidas na legislação federal e nas normas técnicas referentes aos resíduos sólidos perigosos.

Segregação e Identificação

A segregação é a operação de separação dos resíduos por classe, conforme a NBR 10.004 (ABNT, 2004), identificando-os no momento de sua geração, buscando formas de acondicioná-lo adequadamente conforme a NBR 12.235 (ABNT, 1992) que dispõe sobre o armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Tem como finalidade evitar mistura de resíduos incompatíveis, visando com isso contribuir para o aumento da quantidade de resíduos que possam ser recuperados ou reciclados e diminuir o volume a ser tratado ou disposto.

A identificação dos resíduos serve para garantir a segregação realizada nos locais de geração e devem estar presentes nas embalagens, contêineres, nos locais de armazenamento, e nos veículos de coleta interna e externa. Para identificação dos resíduos é necessário utilizar os códigos de cores baseados na resolução CONAMA nº 275 (BRASIL, 2001), procurando sempre orientar quanto ao risco de exposição. No caso de resíduo perigoso, o código de cores é laranja.

Acondicionamento e Armazenamento

O acondicionamento de resíduos perigosos, de forma temporária para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição, dependerá de cada tipo de resíduo. Podem ser utilizados tambores, tanques, contêineres ou até mesmo podem ser acondicionados a granel.

A NBR 12.235 (ABNT, 1992) dita sobre o armazenamento de resíduos sólidos perigosos, fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente. O armazenamento dos resíduos deve ser feito de modo a não alterar nem a quantidade nem a qualidade do resíduo.

Nenhum resíduo perigoso pode ser armazenado sem ser analisado previamente sobre suas propriedades físicas e químicas, uma vez que disso depende sua caracterização como perigoso ou não o seu armazenamento adequado.

Todo e qualquer manuseio de resíduos perigosos nas instalações de armazenamento deve ser executado com pessoal dotado de Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado. A correta operação de uma instalação é fundamental. Por isso, o treinamento de seus operadores deve incluir:

- A forma de operação da instalação;
- Procedimentos para o preenchimento dos quadros de registro de movimentação e armazenamento;
- Apresentação e simulação do Plano de Emergência.

Transporte Terrestre

Segundo o Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1988 (BRASIL, 1988), que aprova o Regulamento para Transporte de Produtos Perigosos, não se deve oferecer ou aceitar produtos perigosos para transporte se tais produtos não estiverem adequadamente classificados, embalados, marcados, rotulados, sinalizados, conforme declaração emitida pelo expedidor, orientado pelo fabricante, constante na documentação de transporte e, além disso, nas condições de transporte exigidas.

Os procedimentos de expedição para o transporte podem ser divididos em 3 tipos de exigências:

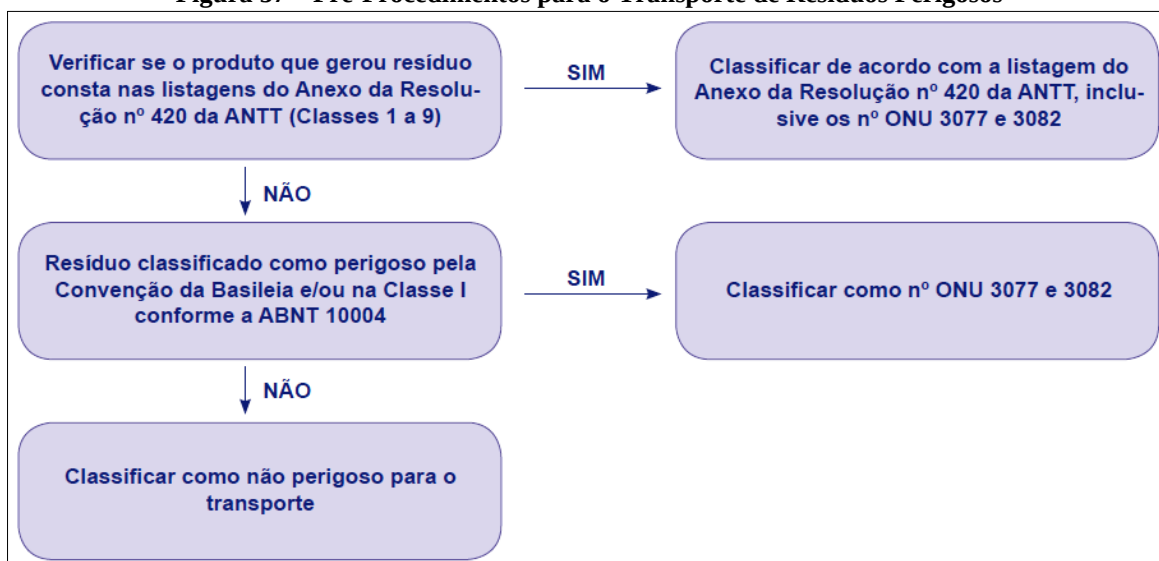
- Exigências de documentação para transporte;
- Exigências para as unidades de transporte;
- Exigências para embalagens.

De forma resumida, os resíduos sólidos perigosos devem ser transportados obedecendo aos critérios de compatibilidade conforme NBR 14619 (ABNT, 2003). A NBR 13221 (ABNT, 2003) especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e proteger a saúde pública. Alguns desses requisitos são:

- Equipamentos adequados e que obedeçam às regulamentações pertinentes;
- Boa conservação do equipamento de transporte de modo a não permitir vazamentos ou derramamento;
- Deve estar protegido contra intempéries e devidamente acondicionado, conforme disposto na Resolução nº 420 da ANTT (BRASIL, 2004);
- As embalagens devem ser homologadas e estar identificadas com rótulos de risco e de segurança;
- Não é permitido o transporte junto com alimentos, medicamentos ou objetos destinados ao uso e/ou consumo humano, ou animal, ou com embalagens destinadas a este fim.

A **Figura 57** apresenta, de forma sistemática, os pré-procedimentos a serem realizados antes do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

Figura 57 – Pré-Procedimentos para o Transporte de Resíduos Perigosos



Fonte: Dinho Ambiental, 2013.

Ressalta-se que os veículos para o transporte de produtos perigosos deverão atender aos seguintes requisitos:

- Pneus em boas condições;
- Sistema de sinalização do veículo em ordem;
- Sistema de freios em perfeitas condições;
- Possuir tacógrafo (caminhões);
- Possuir bom aspecto geral;
- Possuir simbologia para o produto transportado (placas e painéis de segurança conforme NBR 7500);
- Possuir kit de emergência conforme NBR 9735;
- Possuir cones refletivos conforme NBR 15071;
- Possuir EPI's para cada ocupante do veículo (capacete, óculos de segurança, máscara e calçado de segurança);
- Possuir identificação do Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Carga (RNTRC).

Disposição Final

Dentre as formas mais comuns de disposição final dos resíduos sólidos perigosos, destaca-se:

- Aterro Industrial: Técnica de disposição final de resíduos sólidos perigosos ou não perigosos, que utiliza princípios específicos de engenharia para seu seguro confinamento, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, e que evita a contaminação de águas superficiais, pluviais e subterrâneas, e minimiza os impactos ambientais;
- Incineração: Processo de Tratamento Térmico cuja operação é realizada acima da temperatura mínima de oitocentos graus Celsius;
- Coprocessamento: Técnica de utilização de resíduos sólidos industriais ou de construção civil a partir do seu processamento como substituto parcial de matéria-prima ou combustível, no sistema forno de produção de clínquer, na fabricação do cimento;

- Beneficiamento ou Recuperação: Recuperação dos resíduos para que sejam reutilizados.

Resíduos Especiais

Estes resíduos são abordados na Lei Federal nº 12.305 de 2010 em seu artigo 33, onde condiciona aos fabricantes, distribuidores e comerciantes a realizarem a logística reversa. É citado em lei (BRASIL, 2010):

“Art.33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.”

Pilhas e Baterias

Pilhas e baterias são geradores de energia portáteis que transformam energia química em energia elétrica e se apresentam sob várias formas (cilíndricas, retangulares, botões), conforme a finalidade a que se destinam. São classificadas de acordo com seus sistemas químicos. Podem ser divididas em primárias (descartáveis) e secundárias (recarregáveis). A Resolução CONAMA nº. 257, de 30 de junho de 1999, estabelece procedimentos especiais ou diferenciados para destinação adequada quando do descarte de pilhas e baterias usadas, para evitar impactos negativos ao meio ambiente.

Coleta

Com base nas Resoluções CONAMA nº. 257, de 30 de junho de 1999 (BRASIL, 1999) e nº. 263, de 12 de novembro de 1999 (BRASIL, 1999), que regulamentam a destinação final dos resíduos de pilhas e baterias, recomenda-se que a devolução das pilhas e baterias, após seu esgotamento energético, seja realizada pelo próprio cidadão nos locais devidamente autorizados pela prefeitura como pontos de devolução ou nas redes técnicas autorizadas pelos fabricantes e importadores de pilhas e baterias.

Na área urbana é recomendado que o recebimento dos resíduos de pilhas e baterias seja realizado por meio dos próprios estabelecimentos que comercializam tais produtos, assim como redes de assistência técnica autorizadas pelos fabricantes e importadores de pilhas e baterias.

Os pontos de devolução das pilhas e baterias podem ser em locais como em supermercados, postos de venda de celulares, distribuidores de peças elétricas, autopeças, entre outros. Na **Tabela 30** pode ser visto algumas sugestões de pontos de devolução segundo o tipo de bateria.

Tabela 30 - Sugestões de Pontos de Devolução de Pilhas e Baterias

Tipos de Baterias	Sugestões de Pontos de Devolução
Baterias automotivas (Bateria de Chumbo – Ácido)	Distribuidores ou locais de revenda de baterias automotivas, comércio de acumuladores, mecânicas e autopeças que trocam e/ou vendem baterias automotivas, entre outros.
Baterias Industriais (Bateria de Chumbo-Ácido)	Distribuidores ou locais de revenda de baterias industriais, comércio de acumuladores industriais, etc.
Baterias de aparelhos celulares e outros aparelhos que utilizam pilhas e baterias recarregáveis (Pilhas e Baterias de Níquel- Cádmio)	Distribuidores ou locais de revenda de baterias industriais, comércio de acumuladores industriais, comércio de eletrônicos, etc.

Fonte: Brasil, 1999.

Acondicionamento e Armazenamento temporário

As pilhas e baterias deverão ser recebidas e armazenadas adequadamente de forma separada, obedecendo às normas ambientais e de saúde públicas pertinentes, bem como as recomendações definidas pelos fabricantes ou importadores, até o seu repasse a estes últimos. Em cada posto de coleta haverá uma estrutura mínima para receber os resíduos, sendo que o estabelecimento deverá tomar todas as precauções necessárias em todas as etapas do manejo do resíduo (coleta, armazenamento e manuseio), conforme especifica as normas e legislações vigentes.

Antes dos resíduos serem dispostos, as lixeiras deverão estar corretamente identificadas com simbologias, assim como os tipos de armazenamento e transportes para resíduos perigosos, no caso as pilhas e baterias, deverão estar em conformidade com as normas técnicas da ABNT.

Para pilhas e baterias, o recipiente deve ser resistente, devido ao peso do material que será ali depositado. As caixas devem ser de material isolante a eletricidade. Adverte-se para a não utilização de tambores ou contêineres metálicos, de modo a evitar a formação de

curtos-circuitos e vazamentos precoces da pasta eletrolítica, o que tornará a manipulação do material mais difícil. Além disso, os recipientes para acondicionamento de pilhas e baterias devem ter resistência física a pequenos impactos, durabilidade, estanqueidade e adequação com o equipamento de transporte.

Qualquer recipiente utilizado no acondicionamento das pilhas e baterias deve ser rotulado para possibilitar a identificação do material ali presente. Caso as pilhas e baterias sejam segregadas de acordo com seus sistemas químicos em diferentes bombonas plásticas, deve-se inserir no rótulo de cada uma delas o tipo de pilha/bateria, período de recolhimento, responsável e destino final.

O armazenamento é feito de forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final. O armazenamento consiste na contenção temporária de resíduos em área autorizada pelas instituições governamentais, enquanto se aguarda o alcance do volume mínimo viável à destinação final. O local para armazenamento das pilhas e baterias usadas deverá ser coberto e bem ventilado, protegido do sol e das chuvas, a fim de que o material seja mantido seco. O armazenamento das pilhas, baterias deverá atender a norma NBR 12235-04/1992 (ABNT, 1992) – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos.

As baterias que não forem totalmente descarregadas devem ser estocadas de forma que seus eletrodos não entrem em contato com os eletrodos das outras baterias ou com um objeto de metal, por exemplo, a parte de dentro de um tambor de metal. As baterias de níquel-cádmio que não estiverem totalmente descarregadas deverão ser colocadas, individualmente, em sacos plásticos antes de serem colocadas junto com outras baterias de níquel-cádmio.

A **Tabela 31** apresenta os recipientes adequados para cada o armazenamento das pilhas e baterias descartadas.

Tabela 31 - Formas de Armazenamento das Pilhas e Baterias

Tipos	Armazenamento
Baterias automotivas (Bateria de Chumbo-Ácido)	Container.
Baterias Industriais (Bateria de Chumbo-Ácido)	
Baterias de aparelhos celulares e outros aparelhos que utilizam pilhas e baterias recarregáveis (Pilhas e Baterias de Níquel-Cádmio)	Caixa; Tambor; Bombona.

Fonte: Dinho Ambiental, 2013.

Os contêineres com as baterias estocadas devem ser selados ou vedados para se evitar liberação do gás hidrogênio, que é explosivo em contato com fagulhas e o ar, devendo ficar sobre estrados ou pallets para que as baterias se mantenham secas. O armazenamento dos contêineres deve ser feito em local arejado e protegido de sol e chuva.

Transporte Terrestre

Todo o transporte por meio terrestre de resíduos perigosos deve obedecer:

- Ao Decreto nº 96044;
- À Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes;
- À NBR 13.221;
- À NBR 7500;
- À NBR 7501;
- À NBR 7503;
- À NBR 9735.

A classificação do resíduo deve atender à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes (BRASIL, 2016), de acordo com as exigências para a classe ou subclasse apropriada, considerando os respectivos riscos e critérios, devendo enquadrá-los nas designações genéricas.

Destinação Final

De acordo com a Resolução Conama 401(BRASIL, 2008), as baterias e pilhas que atenderem aos limites previstos poderão ser dispostas com os resíduos domiciliares em aterros sanitários e industriais licenciados. Cabe mencionar que a referida Resolução determina que os fabricantes e os importadores de baterias e pilhas ficam obrigados a implantar os sistemas de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final, obedecida à legislação em vigor.

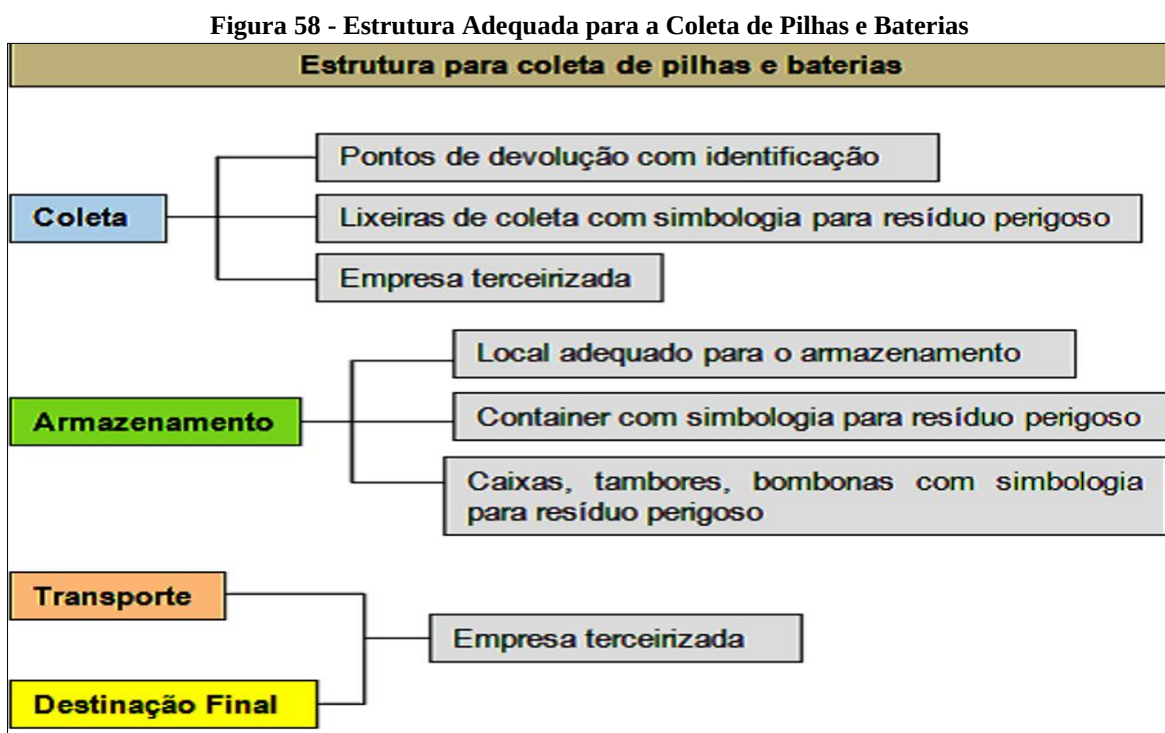
O art. 8º da Resolução CONAMA nº. 257, de 30 de junho de 1999 (BRASIL, 1999), proíbe as seguintes destinações finais de pilhas e baterias usadas de quaisquer tipos:

- Queima a céu aberto ou em recipientes, instalações ou equipamentos não adequados, conforme legislação vigente;
- Lançamento "in natura" a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais;

- Lançamento em corpos d'água, praias, manguezais, terrenos baldios, poços ou cacimbas, cavidades subterrâneas, em redes de drenagem de águas pluviais, esgotos, eletricidade ou telefone, mesmo que abandonadas, ou em áreas sujeitas à inundação.

Portanto, a disposição final das baterias e pilhas descartadas é a mesma indicada para os resíduos perigosos Classe I, realizada diretamente pelo fabricante ou por terceiros, devendo ser processadas de forma tecnicamente segura e adequada, com vistas a evitar riscos à saúde humana e ao meio ambiente.

A **Figura 58** apresenta de forma resumida, as etapas e estruturas mínimas necessárias para a coleta, armazenamento, transporte e destinação final das pilhas e baterias.



Fonte: Dinho Ambiental, 2013.

Lâmpadas Fluorescentes

O Governo Federal incentivou a redução do gasto energético por consumidores residenciais e empresariais através da substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes, mesmo sem ter um plano para destinar adequadamente essas lâmpadas trocadas. Por outro lado, a maior utilização das lâmpadas fluorescentes é altamente preocupante para preservação do meio ambiente e da saúde humana, pois, como o próprio nome diz, a lâmpada de mercúrio de baixa pressão, também conhecida como lâmpada

fluorescente, é constituída por um tubo selado de vidro, cujo interior dispõe de gás argônio (inerte) e vapor de mercúrio (tóxico).

O descarte do mercúrio presente nas lâmpadas fluorescentes carece de cuidados especiais, face ao risco de que, uma vez lançadas no lixo das residências, estabelecimentos comerciais e industriais e, por fim, nos lixões dos municípios ou em aterros sanitários, acabam por contaminar o solo, os lençóis freáticos e as plantações, e podem, consequentemente, entrar na cadeia alimentar humana ou serem inaladas diretamente.

Pela falta de legislação específica e de um plano para destinar adequadamente essas lâmpadas fluorescentes descartadas, deve-se adotar os mesmos princípios das legislações existentes para pilhas e baterias (resolução 257 e 263 do CONAMA – Conselho nacional do Meio Ambiente) e/ou pneus (resolução 258 do CONAMA), onde cabe aos revendedores coletar e destinar os resíduos aos fabricantes, para dar o tratamento e a destinação mais adequada.

Coleta

A entrega das lâmpadas fluorescentes, após seu esgotamento energético, seja realizada pelo próprio cidadão nos locais devidamente autorizados pela prefeitura como pontos de entrega públicos, nas redes técnicas autorizadas pelos fabricantes e importadores de lâmpadas, ou em estabelecimentos que comercializam tais produtos.

Os pontos de recebimento de resíduos de lâmpadas fluorescentes deverão tomar todas as precauções necessárias para o manejo do resíduo (coleta, armazenamento e manuseio) conforme especifica as normas e legislações vigentes. Recomenda-se a alternativa de realizar a coleta de lâmpadas fluorescentes em conjunto com a coleta de pilhas e baterias podendo inclusive compatibilizar os pontos de devolução para ambos os resíduos: pilhas/baterias e lâmpadas fluorescentes.

Nos estabelecimentos em que baterias, pilhas e lâmpadas são comercializadas, sugere-se que as caixas coletoras estejam dispostas em locais de grande visibilidade, identificadas com instruções sobre o descarte correto no interior dos estabelecimentos para fácil acesso da população.

Acondicionamento e Armazenamento temporário

As lâmpadas fluorescentes deverão ser recebidas, acondicionadas e armazenadas adequadamente de forma segregada, obedecendo às normas ambientais e de saúde públicas pertinentes, bem como as recomendações definidas pelos fabricantes ou importadores, até o seu repasse a estes últimos. Em cada posto de coleta deverá haver uma estrutura mínima para receber os resíduos, sendo que o estabelecimento deverá tomar todas as precauções necessárias em todas as etapas do manejo do resíduo (coleta, armazenamento e manuseio), conforme especifica as normas e legislações vigentes.

Antes dos resíduos serem dispostos, as lixeiras deverão estar corretamente acondicionadas e identificadas com simbologias, assim como os tipos de armazenamento e transportes para resíduos perigosos, como pode ser visto na **Tabela 32** a seguir.

Tabela 32 - Quadro Resumo sobre Lâmpadas Fluorescentes

Classificação	Classe I – Perigosos (NBR 10.004/96)
	Classe I – Perigosos (Resolução CONAMA 275 de 25/04/2001)
Armazenamento	Armazenamento de resíduos (NBR 12.235/92) Procedimento para resíduos Classe I
Transporte	Transporte de resíduos (NBR 13.221/94) Procedimento NBR 7.500 Simbologia NBR 7.500
Destinação	Reciclagem por empresas de recuperação de lâmpadas fluorescentes

Fonte: Dinho Ambiental, 2013

O armazenamento deverá ser de forma temporária para espera de reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final, e sugere-se aproveitar as embalagens originais para seu acondicionamento. Caso não seja possível, deverão ser utilizados papelão, papel ou jornal e fitas colantes resistentes para envolvê-las, protegendo-as contra quedas e choques.

As lâmpadas danificadas devem ser acondicionadas separadamente das outras, em recipientes fechados, revestido internamente com saco plástico e devidamente identificado. Importante: o manuseio de lâmpadas quebradas (casquilhos) deve ser realizado com uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs.

O local para armazenamento das lâmpadas deverá ser coberto e bem ventilado, protegido do sol e das chuvas, a fim de que o material seja mantido seco. O armazenamento das lâmpadas deverá atender à norma NBR 12235-04 (ABNT, 1992) – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos.

Transporte Terrestre

Todo o transporte por meio terrestre de resíduos perigosos deve obedecer: ao Decreto nº 96044, a Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes, a NBR 13.221, a NBR 7500, a NBR 7501, a NBR 7503, e a NBR 9735.

A classificação do resíduo deve atender à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes, de acordo com as exigências para a classe ou subclasse apropriada, considerando os respectivos riscos e critérios. O procedimento e simbologia deverão estar de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e legislações referentes para resíduos perigosos como já citadas anteriormente. Todo o material transportado deverá estar em condições de acondicionamento apropriadas, para que não cause nenhum dano ao meio ambiente e à saúde do trabalhador.

Destinação Final

As possibilidades existentes para a destinação final e/ou tratamento das lâmpadas fluorescentes estão relacionadas abaixo e deve ser realizada por empresas licenciadas, uma vez que são processos que necessitam de equipamentos especiais:

- Trituração e descarte sem separação dos componentes;
- Encapsulamento;
- Disposição em aterros industriais (com ou sem um pré-tratamento);
- Incineração;
- Reciclagem e recuperação do mercúrio.

Óleos e Graxas

Na legislação federal, a Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005 (BRASIL, 2005), regulamenta sobre o Refino de Óleo Lubrificante e estabelece algumas diretrizes. Conforme o Art. 1º da Resolução, todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos. Destaca-se ainda o óleo vegetal pós-consumo que causa grandes malefícios ao meio ambiente, pela difícil decomposição e alto poder de contaminação, sendo necessário adotar procedimentos iguais aos dos óleos lubrificantes.

Coleta

Cada cidadão tem responsabilidade de realizar a triagem dos óleos e graxas incluindo das embalagens, dos demais resíduos domésticos e encaminhá-los aos postos de coleta autorizados. Postos de combustível ou locais de troca e venda de óleos lubrificantes deverão apresentar uma estrutura mínima para o recebimento e armazenamento dos resíduos, sendo que todas as precauções necessárias deverão ser tomadas em todas as etapas de manejo do resíduo, conforme especificam as normas e legislações vigentes.

De acordo com a resolução CONAMA nº 362/05 (BRASIL, 2005), cujos produtores, importadores e revendedores de óleos lubrificantes são responsáveis pela coleta e destinação final do resíduo, o recebimento dos resíduos de óleos e graxas devem ser realizadas em locais devidamente autorizados que realizam o comércio ou a troca de óleo lubrificante.

Acondicionamento e Armazenamento Temporário

Os resíduos contaminados por óleo lubrificante são considerados perigosos, Classe I, devendo estar corretamente acondicionados e identificados conforme as normas técnicas da ABNT, que dispõe as formas de armazenamento, transporte e simbologias para resíduos de óleos e graxas, como podem ser vistos na **Tabela 33**.

Tabela 33 - Quadro Resumo sobre Óleos e Graxas

Classificação	Classe I – Perigosos (NBR 10.004/96)
	Classe I – Perigosos (Resolução CONAMA 362 de 23/06/2005)
Armazenamento	Armazenamento de resíduos (NBR 12.235/92) Procedimento para resíduos Classe I
Transporte	Transporte de resíduos (NBR 13.221/94) Procedimento NBR 7.500 Simbologia NBR 7.500
Destinação	Recuperação por empresas de reprocessamento de óleo

Fonte: Dinho Ambiental, 2013.

O armazenamento deverá ser longe de produtos inflamáveis, em local coberto, devidamente identificado, e não devem ser misturados aos resíduos domiciliares. A prefeitura deverá identificar e notificar os postos de combustíveis, bem como os locais de troca e venda de óleos lubrificantes deverão ser identificados e adequados para ajustamento como postos de coleta e armazenamento dos resíduos de óleo lubrificantes, bem como

auxiliar na orientação à população em relação aos procedimentos sobre o resíduo a ser coletado.

Transporte

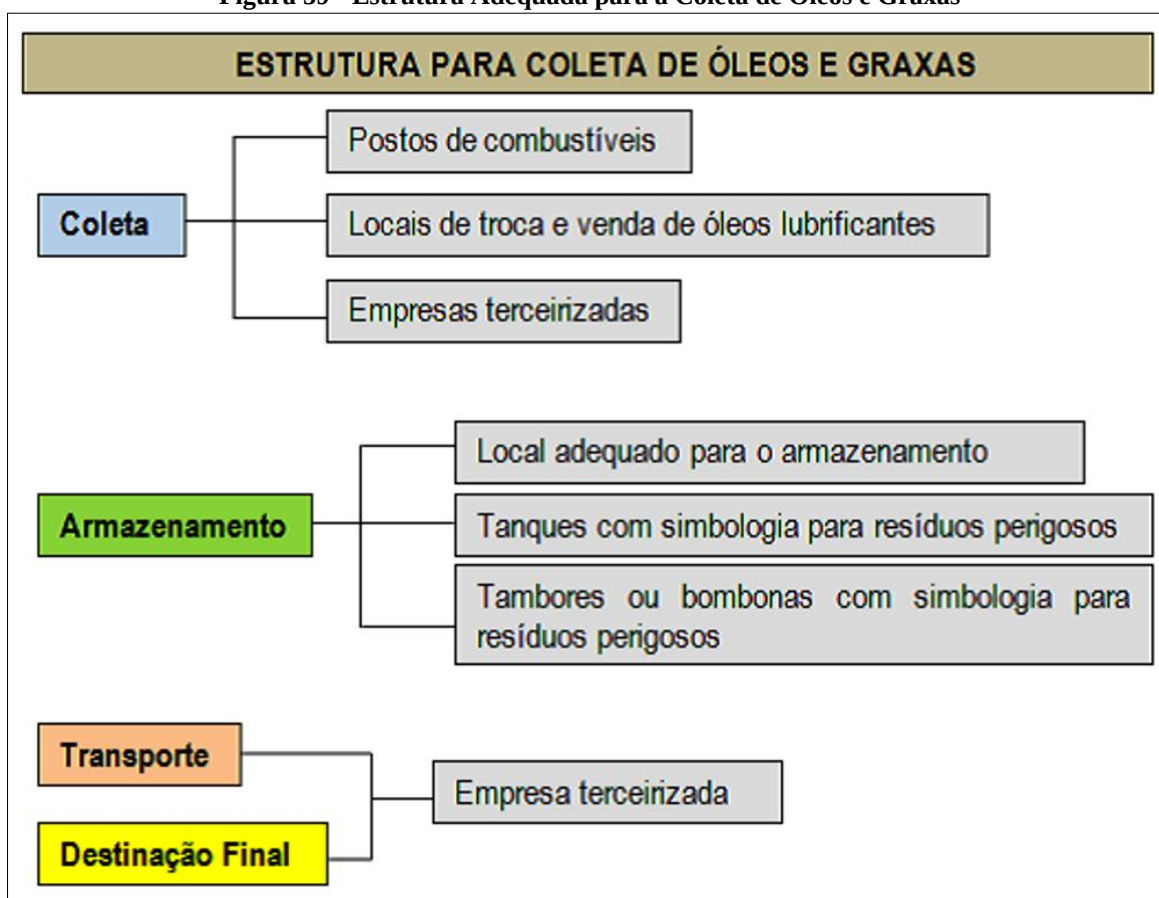
Toda coleta de resíduos líquidos ou sólidos deverá ser executada por uma empresa especializada, autorizada e devidamente licenciada junto aos órgãos ambientais. Deverá ser realizado o transporte segundo a Portaria nº 125, de 30 de julho de 1999 (BRASIL, 1999), que regulamenta a atividade de recolhimento, coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado, cujo produtor e o importador de óleo lubrificante acabado ficam obrigados a garantir a coleta e a destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado, na proporção relativa ao volume total de óleo lubrificante acabado por eles comercializado.

Destinação Final

A legislação brasileira proíbe a destinação de óleos lubrificantes novos e usados, e resíduos sólidos para a queima como combustível, se a queima destes lança no ar gases carcinogênicos, que podem ocasionar doenças respiratórias e até mesmo câncer nas pessoas que respiram o ar nas áreas próximas.

Dependendo da classificação, os resíduos são encaminhados para diferentes destinações, dentre elas: coprocessamento, refino e aterro industrial. A **Figura 59** apresenta de forma resumida as etapas e estruturas mínimas necessárias para a coleta, armazenamento, transporte e destinação final de óleos e graxas.

Figura 59 - Estrutura Adequada para a Coleta de Óleos e Graxas



Fonte: Dinho Ambiental, 2013.

Pneus

De acordo com a Resolução CONAMA nº. 258, de 26 de agosto de 1999 (BRASIL, 1999), os pneumáticos inservíveis abandonados ou dispostos inadequadamente constituem passivo ambiental, resultando em sérios riscos ao meio ambiente e à saúde pública.

As empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos têm como obrigação realizar a coleta e fazer a destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis, conforme a CONAMA nº. 258. Os resíduos pneumáticos apresentam, em sua maioria, uma estrutura formada por diversos materiais como borracha, aço, nylon ou poliéster, esses materiais quando possuem destino final incorreto passam ser um risco ao meio ambiente. Dada a necessidade de reduzir o passivo ambiental, representado pelo estoque de pneus descartados, faz-se necessária a criação de soluções de coleta, transporte, armazenamento, reciclagem e destinação final dos resíduos.

Coleta e Armazenamento Temporário

Os pontos de coleta devem ser instalados em locais apropriados, preferencialmente cobertos para não se tornarem criatórios de vetores. É necessária a divulgação do local por meio da publicidade como outdoors, propagandas em revendedores, lojas de peças, concessionárias e além de outros veículos de comunicação que possam abranger os usuários de pneus. O armazenamento temporário dos pneus deve garantir as condições necessárias à prevenção dos danos ambientais.

Nos locais de venda e troca de pneus, deverá haver uma estrutura mínima para o recebimento e armazenamento dos resíduos, sendo que todas as precauções necessárias deverão ser tomadas em todas as etapas de manejo do resíduo, conforme especificam as normas e legislações vigentes. Já os locais de armazenamento deverão estar corretamente identificados, para só então receber os resíduos, conforme as normas técnicas da ABNT, que regulamentam as formas de armazenamento, transporte e simbologias para resíduos de pneus, como podem ser vistos na **Tabela 34**.

Tabela 34 - Quadro Resumo sobre Pneus

Classificação	Classe II – Não Inertes (NBR 10.004/96)
Armazenamento	Armazenamento de resíduos (NBR 11.174/89) Procedimento para resíduos Classe II e III
Transporte	Transporte de resíduos (NBR 13.221/94) Procedimento NBR 7.500 Simbologia NBR 7.500
Destinação	Reciclagem por empresas de recauchutagem, produtores e importadores.

Fonte: Dinho Ambiental, 2013

Destinação Final

Segundo o art. 15 da Resolução CONAMA 416 (BRASIL, 2009), que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências, é vedada a destinação final de pneus no meio ambiente, tais como o abandono ou lançamento em corpos d'água, terrenos baldios ou alagadiços, a disposição em aterros sanitários e a queima a céu aberto.

A resolução CONAMA 258 (BRASIL, 1999), que posteriormente teve alguns complementos de detalhes com a resolução CONAMA 301 (BRASIL, 2002), define responsabilidades para produtores e importadores de pneus pela destinação final ambientalmente adequada dos pneus inservíveis. As quantidades estabelecidas para a

produção, são proporcionais ao volume processado/ importado, e a cada ano as metas são maiores, com o objetivo de eliminar o passivo ambiental existente no país.

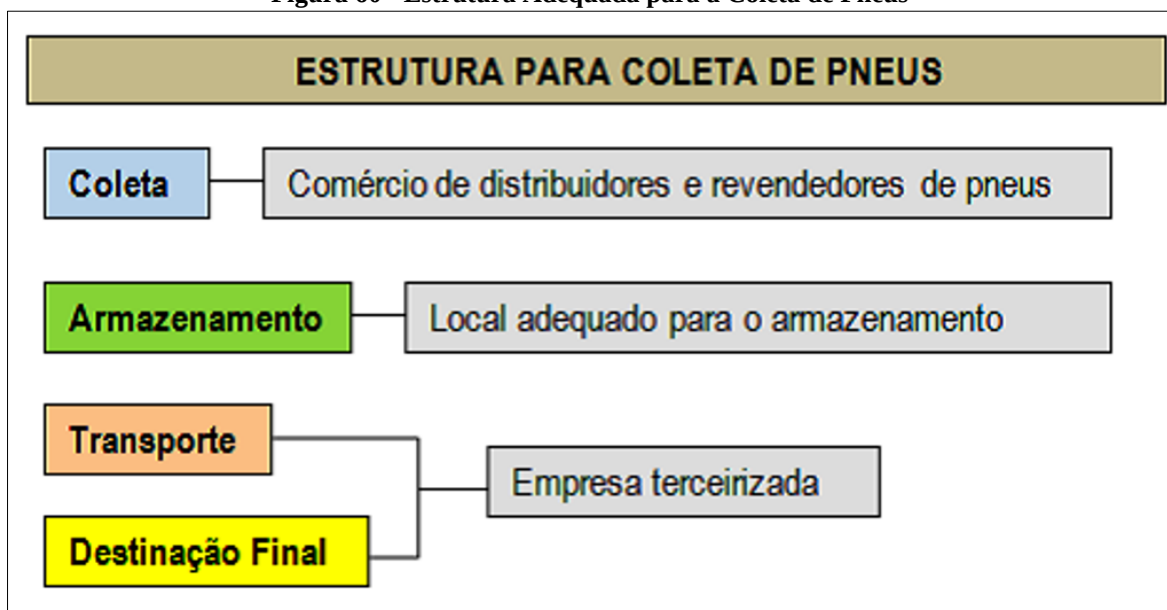
A destinação ambientalmente correta para pneus inservíveis se dá por meio de procedimentos técnicos onde há a descaracterização dos pneus, onde todos os elementos constituintes são retirados de sua forma inicial, e são reaproveitados, reciclados ou processados por outras técnicas admitidas pelos órgãos ambientais competentes. Esse processo faz uma observação à legislação vigente e normas operacionais específicas, a fim de evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e minimizar os impactos ambientais adversos.

As tecnologias verdes e a logística reversa devem ser incrementadas na destinação de pneus inservíveis, para que se aproxime o processo produtivo da condição de geração zero de resíduos. Muitas são as vantagens de reciclar ou reaproveitar resíduos. Além das questões ambientais, existe ainda a importância socioeconômica com a criação de um novo campo de trabalho e a inclusão de pessoas em situação de vulnerabilidade social.

Na atualidade, para o reuso e a reciclagem de resíduos pneumáticos utiliza-se remoldagem, recauchutagem, contenção e proteção de encostas, artefatos e artesanatos de borracha, asfalto borracha, coprocessamento, pneus na construção civil e pirólise.

Na **Figura 60** é apresentada de forma resumida as etapas e estruturas mínimas necessárias para a coleta, armazenamento, transporte e destinação final dos pneus inservíveis.

Figura 60 - Estrutura Adequada para a Coleta de Pneus



Fonte: Dinho Ambiental, 2013.

Embalagens de Agrotóxicos

Os agrotóxicos contaminam o solo por meio das águas das chuvas ou mesmo da própria irrigação que infiltra no solo e, dessa forma, podem contaminar os reservatórios de água subterrânea e as águas superficiais, prejudicando os ecossistemas e colocando em risco a saúde das populações que utilizam esses recursos naturais. A contaminação também pode ocorrer por meio do descarte indiscriminado das embalagens de agrotóxicos. Os resíduos dos defensivos, que permanecem impregnados nas embalagens, podem causar ao homem e ao meio ambiente, muitos problemas, dentre eles: doenças, contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas.

As embalagens vazias de agrotóxicos são classificadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, através da NBR 10.004 (2004) como Classe I (resíduo sólido perigoso), exigindo procedimentos especiais para as etapas de manuseio e destinação adequada.

Uma entidade sem fins lucrativos chamada Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV) que representa a indústria fabricante de defensivos agrícolas, tem como responsabilidade dar a destinação final às embalagens utilizadas de seus produtos, devolvidas nas unidades de recebimento credenciadas de acordo com a Lei no. 9.974 (BRASIL, 2000) e o Decreto Federal nº. 4.074 (BRASIL, 2002). O instituto foi fundado em 14 de dezembro de 2001 e entrou em funcionamento em março de 2002. Atualmente, possui

87 empresas associadas e nove entidades representativas dos elos da cadeia atuantes neste setor.

Coleta

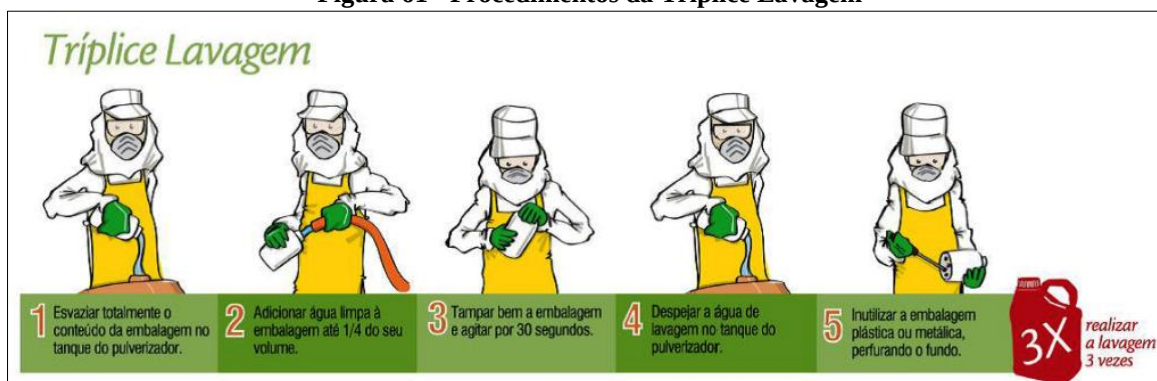
Os aplicadores de agrotóxicos, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano, contado da data de compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão que faz o registro, podendo a devolução ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente.

Os pontos de devolução são unidades ambientalmente licenciadas, com no mínimo 80m² de área construída, administrados por associações de distribuidores e cooperativas agrícolas e, em muitos casos em parceria com o INPEV. Os pontos devem receber as embalagens, classificando-as entre lavadas e não lavadas, separadas por tipo de material e emitem um comprovante de entrega para os agricultores. Esses postos de coleta deverão apresentar uma estrutura mínima para o recebimento e armazenamento dos resíduos, sendo que todas as precauções necessárias deverão ser tomadas em todas as etapas de manejo do resíduo, conforme especificam as normas e legislações vigentes.

Armazenamento Temporário

O aplicador do produto de agrotóxicos tem como responsabilidade realizar os procedimentos de tríplice lavagem das embalagens antes de efetuar a devolução das embalagens vazias aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos. Após exaurir a embalagens rígidas no tanque do pulverizador, o agricultor deverá realizar a tríplice-lavagem ou a lavagem sob pressão. Estes procedimentos, além de possibilitar que a embalagem seja reciclada, minimizam o desperdício de produto, evita que o mesmo resseque em seu interior, o que dificulta sua remoção e protege o meio ambiente, já que a água da lavagem retorna ao tanque do pulverizador. Nas figuras a seguir (**Figura 61** e **Figura 62**) ilustra os procedimentos da tríplice-lavagem e os procedimentos da lavagem sob pressão.

Figura 61 - Procedimentos da Tríplíce Lavagem



Fonte: Dinho Ambiental, 2013.

Figura 62 - Procedimentos da Lavagem sob Pressão



Fonte: Dinho Ambiental, 2013.

Após lavar, o agricultor deve furar o fundo da embalagem para evitar a sua reutilização. Posteriormente a um dos processos de lavagem, as embalagens devem ser acondicionadas temporariamente com suas respectivas tampas e rótulos e, de preferência, na caixa de papelão original. Quanto as embalagens flexíveis, o agricultor deverá esvaziar a embalagem completamente na ocasião do uso e guardar dentro de uma embalagem de resgate fechada e identificada. A embalagem de resgate deve ser adquirida no revendedor.

O agricultor deverá armazenar as embalagens vazias com seus respectivos rótulos, tampas e, preferencialmente, na caixa de papelão original em local temporário, coberto e trancado, ao abrigo de chuva e com boa ventilação. O local poderá ser o próprio depósito das embalagens cheias. É importante que as embalagens vazias armazenadas permaneçam temporariamente na propriedade do agricultor até que se junte a quantidade suficiente para transportar até uma unidade de recebimento.

Depois de acumulada uma quantidade de embalagens que justifique o seu transporte de uma forma economicamente viável, os agricultores deverão devolvê-las nas unidades de recebimento indicada na nota fiscal do produto em até um ano após a compra.

Os pontos de venda e de coleta das embalagens de agrotóxicos deverão apresentar uma estrutura mínima para o recebimento e armazenamento dos resíduos, sendo que todas as precauções necessárias deverão ser tomadas em todas as etapas de manejo do resíduo, conforme especificam as normas e legislações vigentes.

Antes dos resíduos serem dispostos para a coleta, os pontos de armazenamento deverão estar corretamente acondicionados e identificados conforme as normas técnicas da ABNT, que regulamentam as formas de armazenamento, transporte e simbologias para resíduos perigosos, como podem ser vistos na **Tabela 35** abaixo.

Tabela 35 - Quadro Resumo sobre Agrotóxicos

Classificação	Classe I – Perigosos (NBR 10.004/96)
Armazenamento	Armazenamento de resíduos (NBR 12.235/88)
	Procedimento para resíduos Classe I
	Transporte de resíduos (NBR 13.221/94)
Transporte	Procedimento NBR 7.500
	Simbologia NBR 7.500
Destinação	Reciclagem e/ou incineração.

Fonte: Dinho Ambiental, 2013.

Transporte

O transporte adequado das embalagens vazias até a unidade de recebimento indicada na nota fiscal de compra é de responsabilidade do usuário, lembrando que o prazo é de um ano da data da compra. Após o prazo remanescente do produto na embalagem, é facultada sua devolução em até seis meses após o término do prazo. Esse transporte não pode ser realizado junto com pessoas, animal, alimento, medicamento ou ração animal, como também não deve ser transportado dentro das cabines dos veículos automotores.

Em caso de a unidade de recebimento ter cadastro com a INPEV, a mesma é incluída no sistema de logística do INPEV para o recolhimento das embalagens vazias recebidas e encaminhamento ao destino final. Realizado os procedimentos, o INPEV torna-se responsável pelo transporte adequado, inclusive dos custos do transporte, das embalagens devolvidas de Postos para Centrais e das Centrais de Recebimento para destino final (Recicladoras ou incineradoras), conforme determinação legal (Lei 9.974 / 2000 e Decreto 4.074 / 2002).

Caso não haja cadastro da unidade de recebimento com a INPEV, o transporte das embalagens de agrotóxico deverá subsidiar a diretrizes expostas na NBR 13.221 (ABNT, 2003), que dispõe sobre o transporte de resíduos.

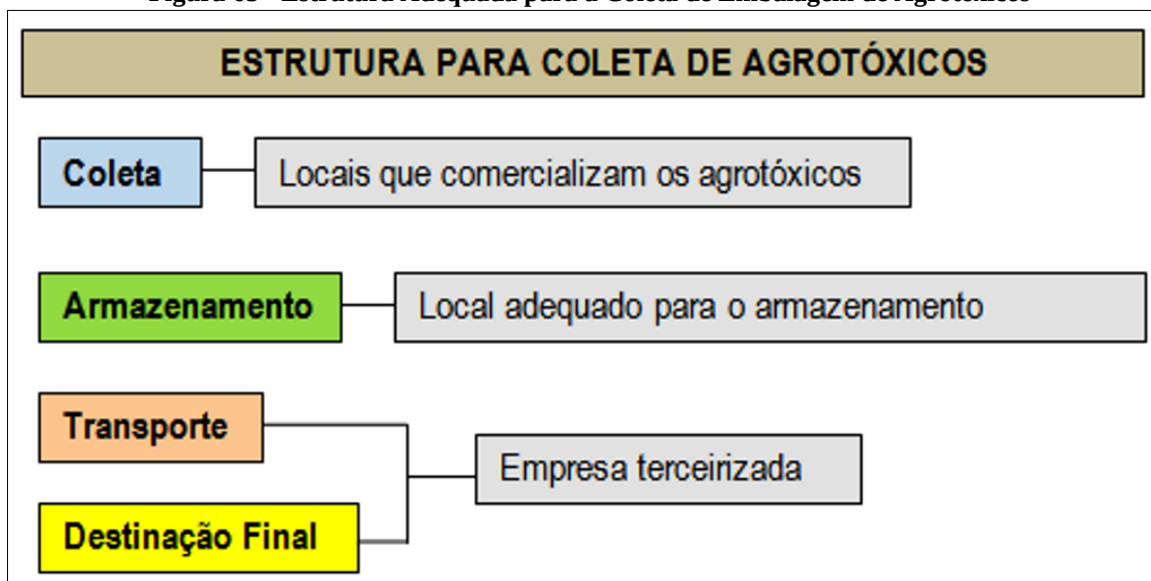
Destinação Final

De acordo com o art. 6º da Lei 9.974, de 6 de junho de 2000 (BRASIL, 2000), as empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários, e dos produtos apreendidos pela ação fiscalizatória e dos impróprios para utilização ou em desuso, com vistas à sua reutilização, reciclagem ou inutilização, obedecidas as normas e instruções dos órgãos competentes.

A destinação final das embalagens prevê a reciclagem das embalagens plásticas, metálicas, de papelão e tampas a ser realizadas por nove empresas recicladoras, parceiras do INPEV. Já as embalagens não laváveis e as que não foram lavadas corretamente devem ser encaminhadas para incineração.

A **Figura 63** apresenta, de forma resumida, as etapas e estruturas mínimas necessárias para a coleta, armazenamento, transporte e destinação final das embalagens de agrotóxicos.

Figura 63 - Estrutura Adequada para a Coleta de Embalagem de Agrotóxicos



Fonte: Dinho Ambiental, 2013.

Resíduos da Construção Civil

Os Resíduos Sólidos da Construção Civil (RRC) são aqueles produtos oriundos de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros,

argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc. Usualmente são chamados de entulhos de obras de construção civil.

A Resolução CONAMA n°. 307, de 05 de julho de 2002 (BRASIL, 2002), estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Esta legislação define que os geradores de resíduos da construção civil deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final. Sendo que os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domésticos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

As normas técnicas, integradas às políticas públicas, representam importante instrumento para a viabilização do exercício da responsabilidade para os agentes públicos e os geradores de resíduos. Para o manejo correto dos resíduos em áreas específicas existem as seguintes normas técnicas:

- NBR-15112 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem– diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR-15113 - Resíduos sólidos da construção e resíduos inertes – Aterros Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR-15114 – Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem– Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR-15115 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos;
- NBR-15116 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

A classificação dos resíduos de construção civil quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente é considerada como resíduo de Classe II B – Inertes, contudo, ainda assim, devido a sua periculosidade deverão ter uma coleta diferenciada das coletas convencionais (coleta seletiva de materiais recicláveis e coleta de resíduos domésticos). As soluções para a gestão dos resíduos da construção e demolição nas cidades devem ser viabilizadas de um modo capaz de integrar a atuação dos seguintes agentes:

- Órgão público municipal – responsável pelo controle e fiscalização sobre o transporte e destinação dos resíduos;
- Geradores de resíduos – responsável pela observância dos padrões previstos na legislação específica no que se refere à disposição final dos resíduos, fazendo sua gestão interna e externa;
- Transportadores – responsável pela destinação aos locais licenciados e apresentação do comprovante da destinação.

Coleta e Transporte Interno

A coleta de entulho e o seu transporte do ponto de geração para as bases ou para os postos são ações de responsabilidade do gerador, de fundamental importância para o êxito da operacionalização.

O transporte interno pode utilizar os meios convencionais e disponíveis: transporte horizontal (carrinhos, giricas, transporte manual) ou transporte vertical (elevador de carga, grua, condutor de entulho). O ideal é que, no planejamento da implantação do canteiro, haja preocupação específica com a movimentação dos resíduos para minimizar as possibilidades de formação de gargalos. Equipamentos como o condutor de entulho, por exemplo, podem propiciar melhores resultados, agilizando o transporte interno de resíduos de alvenaria, concreto e cerâmicos.

Esse processo caracteriza-se pelo envolvimento dos cidadãos que devem segregar o entulho das outras partes componentes do lixo, avaliar a quantidade, acondicionar e armazenar adequadamente, removendo-o aos postos ou bases convenientes nos dias e horários estabelecidos.

Acondicionamento

O acondicionamento deverá acontecer o mais próximo possível dos locais de geração dos resíduos. Na definição do tamanho, quantidade, localização e do tipo de dispositivo a ser utilizado para o acondicionamento final dos resíduos deve ser considerado este conjunto de fatores: volume e características físicas dos resíduos, facilitação para a coleta, controle da utilização dos dispositivos (especialmente quando dispostos fora do canteiro), segurança para os usuários e preservação da qualidade dos resíduos nas condições necessárias, para a destinação. No decorrer da execução da obra as soluções para o acondicionamento final

poderão variar. Mas, para o êxito da gestão dos resíduos basta respeitar o conjunto de fatores mencionado.

Por causa de seu elevado peso específico aparente, o entulho de obras é acondicionado, normalmente, em caçambas estacionárias de 4 ou 5 m³, similares aos utilizados no acondicionamento do lixo público. Na **Figura 64** é apresentado a estrutura adequada para acondicionamento dos resíduos provenientes da construção civil.

Figura 64 - Estrutura Adequada para a Coleta de Embalagens de RCC

TIPOS DE RESÍDUO	ACONDICIONAMENTO FINAL
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Preferencialmente em caçambas estacionárias.
Madeira	Preferencialmente em baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias.
Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações etc.)	Em bags sinalizados.
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório)	Em bags sinalizados ou em fardos, mantidos ambos em local coberto.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames etc.)	Em baias sinalizadas.
Serragem	Baia para acúmulo dos sacos contendo o resíduo.
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos	Em caçambas estacionárias, respeitando condição de segregação em relação aos resíduos de alvenaria e concreto.
Solos	Em caçambas estacionárias, preferencialmente separados dos resíduos de alvenaria e concreto.
Telas de fachada e de proteção	Dispor em local de fácil acesso e solicitar imediatamente a retirada ao destinatário.
EPS (poliestireno expandido) – exemplo: isopor	Baia para acúmulo dos sacos contendo o resíduo ou fardos.
Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc.	Em baias devidamente sinalizadas e para uso restrito das pessoas que, durante suas tarefas, manuseiam estes resíduos.
Restos de uniformes, botas, panos e trapos sem contaminação por produtos químicos.	Em bags para outros resíduos.

Fonte: Dinho Ambiental, 2013.

O grande problema do entulho está relacionado ao seu acondicionamento, pois os contêineres metálicos utilizados atrapalham a passagem de pedestres e/ou o trânsito, bem como o estacionamento de veículos. Além disso, o entulho de obra também consome muito espaço nos aterros, espaço este que poderia estar sendo utilizado para a destinação de outros tipos de resíduos não passíveis de reciclagem.

Coleta e Transporte Externo

Os coletores de resíduos das obras são os agentes que devem remover os resíduos para os locais de destinação previamente qualificados pelos geradores e, portanto, devem cumprir rigorosamente o que lhes for determinado. Os aspectos que devem ser considerados nos contratos para prestação de serviços de coleta e remoção são os seguintes:

- Quando da utilização de caçambas estacionárias, obediência às especificações da legislação municipal, notadamente nos aspectos relativos à segurança;
- Disponibilizar equipamentos em bom estado de conservação e limpos para uso;
- Observância das condições de qualificação do transportador (regularidade do cadastro junto ao órgão municipal competente);
- Estabelecer a obrigatoriedade do registro da destinação dos resíduos nas áreas previamente qualificadas e cadastradas pelo próprio gerador dos resíduos (observadas as condições de licenciamento quando se tratar de Áreas de Transbordo e Triagem, Áreas de Reciclagem, Áreas de Aterro para Resíduos da Construção Civil ou Aterros de Resíduos Perigosos);
- Condicionar o pagamento pelo transporte à comprovação da destinação dos resíduos.

A coleta dos resíduos e sua remoção devem ser feitas de modo a conciliar alguns fatores, como, a compatibilização com a forma de acondicionamento final dos resíduos na obra; a minimização dos custos de coleta e remoção; a possibilidade de valorização dos resíduos e a adequação dos equipamentos utilizados para coleta e remoção aos padrões definidos em legislação.

A **Figura 65** seguinte apresenta de forma resumida, a relação dos tipos de resíduo da construção civil e à sua forma adequada de coleta e remoção.

Figura 65 - Tipo de Resíduos e a sua Correta Remoção

TIPOS DE RESÍDUO	REMOÇÃO DOS RESÍDUOS
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, outros componentes cerâmicos, argamassas, concreto, tijolos e assemelhados.	Caminhão com equipamento poliguindaste ou caminhão com caçamba basculante, sempre coberto com lona.
Madeira	Caminhão com equipamento poliguindaste, caminhão com caçamba basculante ou caminhão com carroceria de madeira, respeitando as condições de segurança para a acomodação da carga na carroceria do veículo, sempre coberto com lona.
Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações etc.)	Caminhão ou outro veículo de carga, desde que os bags sejam retirados fechados para impedir mistura com outros resíduos na carroceria e dispersão durante o transporte.
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório)	Caminhão ou outro veículo de carga, desde que os bags sejam retirados fechados para impedir mistura com outros resíduos na carroceria e dispersão durante o transporte
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames etc.)	Caminhão preferencialmente equipado com guindaste para elevação de cargas pesadas ou outro veículo de carga.
Serragem e EPS (poliestireno expandido, exemplo: isopor).	Caminhão ou outro veículo de carga, desde que os sacos ou bags sejam retirados fechados para impedir mistura com outros resíduos na carroceria e dispersão durante o transporte
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos	Caminhão com equipamento poliguindaste ou caminhão com caçamba basculante, sempre coberto com lona.
Solo	Caminhão com equipamento poliguindaste ou caminhão com caçamba basculantes, sempre coberto com lona.
Telas de fachada e de proteção	Caminhão ou outro veículo de carga, com cuidado para contenção da carga durante o transporte.
Materiais, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos (exemplos: embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc.)	Caminhão ou outro veículo de carga, sempre coberto.

Fonte: Dinho Ambiental, 2013.

Disposição Final

As soluções para a destinação dos resíduos devem combinar compromisso ambiental e viabilidade econômica, garantindo a sustentabilidade e as condições para a reprodução da metodologia pelos construtores. Os fatores determinantes na designação de soluções para a destinação dos resíduos são os seguintes:

- I. possibilidade de reutilização ou reciclagem dos resíduos nos próprios canteiros;
- II. proximidade dos destinatários para minimizar custos de deslocamento;
- III. conveniência do uso de áreas especializadas para a concentração de pequenos volumes de resíduos mais problemáticos, visando à maior eficiência na destinação.

A **Figura 66** apresenta as formas de disposição que podem ser adotadas para a destinação final adequada dos resíduos da construção civil.

Figura 66 - Áreas de Disposição Final dos Resíduos Sólidos da Construção Civil

TIPO DE ÁREA	DESCRIÇÃO	CONDIÇÕES PARA UTILIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Pontos de entrega	Área pública ou viabilizada pela administração pública apta para o recebimento de pequenos volumes de resíduos da construção civil.	Disponibilizada pela administração pública local como parte integrante do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil	Restrição ao recebimento de cargas de resíduos de construção civil constituídas predominantemente por resíduos da construção civil perigosos e não-inertes (tintas, solventes, óleos, resíduos provenientes de instalações industriais e outros), enquadrados como Classe I da NBR 10004:2004
Área de Transbordo e Triagem (ATT)	Estabelecimento privado ou público destinado ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos gerados e coletados por agentes privados, e que deverão ser usadas para a triagem dos resíduos recebidos, eventual transformação e posterior remoção para adequada disposição	Licenciada pela administração pública municipal.	Restrição ao recebimento de cargas predominantemente constituídas por resíduos classe D.
Área de Reciclagem	Estabelecimento privado ou público destinado à transformação dos resíduos classe A em agregados	Licenciada pela administração pública municipal. No âmbito estadual, licenciamento pelo órgão de controle ambiental, expresso nas licenças de Instalação e Operação.	
Aterros de Resíduos da Construção Civil	Estabelecimento privado ou público onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil classe A no solo, visando à reserva de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/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.	Licenciamento municipal de acordo com legislação específica. Licenciamento estadual com possível envolvimento de CETESB, DAIA, DUSM e DEPRN, condicionado ao porte da área, a sua capacidade de recepção de resíduos e localização (condições estabelecidas pela Resolução SMA nº 41).	Os resíduos classe B, C e D poderão apenas transitar pela área para serem, em seguida, transferidos para destinação adequada.
Aterros para resíduos industriais	Área licenciada para o recebimento de resíduos industriais classe I e II (conforme antiga versão da NBR 10004:2004).	Licenciamento municipal de acordo com legislação específica. Licenças Estaduais: Licença prévia, em caráter precário, concedida pelo DAIA, mediante apresentação de RAP, consulta ao DEPRN e elaboração de EIA-RIMA (quando necessário). Licenças de Instalação e Operação expedidas pela CETESB.	Caracterização prévia dos resíduos definirá se deverão ser destinados a aterros industriais classe I e II (conforme antiga versão da NBR 10004:2004).
Instalações de empresas que comercializam tambores e bombonas para reutilização	Compram (e vendem) embalagens metálicas ou plásticas destinadas ao acondicionamento de produtos químicos.	No município, Alvará de Funcionamento. No Estado, Licença de Instalação e Operação e Certificado de Aprovação da destinação dos resíduos concedidos pela CETESB.	Esgotamento e captação dos resíduos remanescentes, além da lavagem e captação dos efluentes para destinação conforme certificados de aprovação.
Agentes diversos	Sucateiros, cooperativas, grupos de coleta seletiva e outros agentes que comercializam resíduos recicláveis.	Contrato social ou congênere, alvará de funcionamento, inscrição municipal.	Em caso de necessidade da utilização de agentes eminentemente informais (condição de baixa atratividade para coleta associada a indisponibilidade de agentes formais), reconhecer o destino a ser dado ao resíduo e registrá-lo da maneira mais segura possível.

Fonte: Dinho Ambiental, 2013.

Visando a gestão ambiental, a solução ideal para os resíduos da construção civil é a reciclagem. Entretanto, seu descarte em aterros sanitários pode se tornar uma solução interessante para regiões onde o material de cobertura do lixo disposto é escasso.

Dentre as formas de reciclagem dos resíduos sólidos da construção civil, pode-se destacar a segregação (ou "limpeza"), seguida de trituração e reutilização na própria indústria da construção civil. O entulho reciclado pode ser usado como base e sub-base de rodovias, agregado graúdo na execução de estruturas de edifícios, em obras de arte de concreto armado e em peças pré-moldadas.

A reciclagem dos resíduos da construção civil apresenta as seguintes vantagens:

- Redução de volume de extração de matérias-primas;
- Conservação de matérias-primas não-renováveis;
- Correção dos problemas ambientais urbanos gerados pela deposição indiscriminada de resíduos de construção na malha urbana;
- Colocação no mercado de materiais de construção de custo mais baixo;
- Criação de novos postos de trabalho para mão-de-obra com baixa qualificação.

Para tanto, deve haver atenção especial sobre a possibilidade da reutilização de materiais ou mesmo a viabilidade econômica da reciclagem dos resíduos no canteiro, evitando sua remoção e destinação. O correto manejo dos resíduos no interior do canteiro permite a identificação de materiais reutilizáveis, que geram economia tanto por dispensarem a compra de novos materiais como por evitar sua identificação como resíduo e gerar custo de remoção.

Por essas razões, a implantação de novas usinas de reciclagem para esses materiais deve ser incentivada, mesmo que sua viabilidade econômica seja alcançada através da cobrança de taxas específicas.

Resíduos Agrossilvopastoris

De acordo com a Lei nº 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, entende-se por Resíduos Sólidos das Atividades Agrossilvopastoris aqueles resultantes das atividades agropecuárias e silviculturais, além dos insumos utilizados nestas atividades. Esse tipo de resíduo pode ser dividido em resíduos inorgânicos, que consiste em embalagens de agrotóxicos e fertilizantes, e em resíduos orgânicos sendo gerados em atividades agrícolas, criações pecuárias e florestais.

Coleta

Os usuários de agrotóxicos, insumos e medicamentos veterinários, deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano, contado da data de compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão de registro, podendo a devolução ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente.

42. PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS

As projeções das demandas a serem deliberadas para melhoria dos serviços de saneamento rural de Corumbataí, deverão ser estimadas para o horizonte de 20 anos, considerando a definição de metas a serem cumpridas. Considerar as projeções de receitas e as projeções populacionais propicia a determinação de ações para o aperfeiçoamento e ampliação dos serviços.

Todas as ações propostas neste prognóstico devem ser realizadas dentro de 20 anos. Isso pressupõe que a demanda de abastecimento anual de água atenda satisfatoriamente toda a estimativa populacional presumida durante os 20 anos que se seguirão após a implantação deste PMSR. A projeção populacional antecipa as intervenções a serem propostas para que a operacionalização do sistema de abastecimento de água seja suficiente até o último ano da prevalência do PMSR.

A projeção de demandas e prospectivas técnicas para um plano municipal de saneamento rural, quando não há informações precisas sobre a população rural ou dados detalhados sobre infraestrutura existente, como vazão dos poços de captação de água, requer uma abordagem adaptativa e baseada em estimativas. Nesses casos, é possível utilizar métodos indiretos, fontes alternativas de dados e técnicas participativas para construir uma base de informações confiável e propor soluções adequadas ao contexto rural.

Os principais métodos utilizados para as projeções populacionais são descritos a seguir:

- Método AiBi Brasil;
- Crescimento aritmético;
- Crescimento geométrico;
- Taxa Constante; e
- Taxa decrescente de crescimento.

Como relatado acima, são vários os métodos para cálculo de projeção de população e para o presente plano foi adotado o método geométrico, visto que o método da Taxa Constante e o Método AiBi Brasil, necessitariam de dados do ano 2020, dados esses inexistentes ao Censo, devido a Pandemia do Covid-19. Usando dados antigos o cálculo ficaria inviável para a atual população do município. O método matemático geométrico

consiste em estimar uma taxa média de crescimento (q) da população entre dois pontos conhecidos. Essa taxa é calculada da seguinte forma:

$$q = (P_2/P_1)^{1/(t_2-t_1)}$$

Na qual:

P_2 e P_1 : população final e inicial conhecidas;

q : taxa de crescimento geométrico;

t_2 e t_1 : ano final e inicial conhecidos.

A população final no ano necessário é obtida por:

$$P_f = P_0 \cdot q^{t_f-t_0}$$

Na qual:

P_f : população final projetada no ano necessário;

P_0 : população inicial (último censo conhecido);

q : taxa de crescimento geométrico;

t_f : ano no qual se quer projetar a população;

t_0 : ano do último censo;

Para a execução dos cálculos foram utilizados dados populacionais fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o ano de 2022 referentes à população rural.

O alcance de projeto estabelecido foi de 20 anos, ou seja, o sistema de abastecimento deverá ter capacidade de funcionar plenamente até o ano de 2045. A **Tabela 36** apresenta os resultados de projeção de população, apontando um aumento no contingente populacional.

Tabela 36 - Projeção de População ao Longo de 20 anos a partir de 2022

Ano	Pop. Urbana	Pop. Rural	Pop. Total
2022	2.713	1.482	4.195
2023	2.765	1.457	4.222
2024	2.816	1.581	4.249
2025	2.868	1.556	4.275
2026	2.920	1.531	4.302
2027	2.971	1.506	4.329

2028	3.023	1.481	4.356
2029	3.075	1.456	4.382
2030	3.126	1.432	4.409
2031	3.178	1.407	4.436
2032	3.230	1.382	4.463
2033	3.281	1.357	4.489
2034	3.333	1.332	4.516
2035	3.385	1.307	4.543
2036	3.436	1.282	4.570
2037	3.488	1.257	4.596
2038	3.540	1.232	4.623
2039	3.591	1.207	4.650
2040	3.643	1.182	4.677
2041	3.695	1.157	4.703
2042	3.746	1.133	4.730
2043	3.798	1.108	4.757
2044	3.850	1.083	4.784
2045	3.901	1.058	4.810

Fonte: Empia, 2024.

A diminuição da população rural em municípios como Corumbataí segue uma tendência observada em diversas regiões do Brasil e do mundo, associada a fatores socioeconômicos e estruturais. Um dos principais motivos é o êxodo rural, impulsionado pela busca por melhores oportunidades de trabalho, educação e acesso a serviços básicos, como saúde e saneamento, que geralmente são mais desenvolvidos nas áreas urbanas. Além disso, a mecanização da agricultura e a modernização das atividades agropecuárias reduziram a necessidade de mão de obra no campo, levando muitos moradores a migrarem para cidades em busca de empregos no setor de serviços e na indústria.

Outro fator relevante é o envelhecimento da população rural, uma vez que os jovens costumam sair em busca de melhores condições de vida, enquanto os mais velhos permanecem, resultando em uma população rural cada vez menor e mais envelhecida. A baixa taxa de reposição populacional também contribui para essa redução, já que a taxa de natalidade nas áreas rurais tende a diminuir com a mudança nos padrões de vida e de planejamento familiar.

Além disso, a infraestrutura limitada em muitas comunidades rurais, incluindo a precariedade de estradas, o difícil acesso à água tratada, energia elétrica estável e outros serviços básicos, torna a vida no campo menos atrativa, incentivando a migração para áreas

urbanas que oferecem melhores condições. Esse declínio populacional pode ter impactos diretos no planejamento e na oferta de serviços públicos na zona rural, como a viabilidade de investimentos em saneamento e abastecimento de água, já que a demanda reduzida pode dificultar a implementação de infraestruturas mais robustas.

42.1. Sistema de Abastecimento de Água

42.1.1. Análise das Alternativas de Gestão e Prestação de Serviços

A gestão dos serviços de saneamento atualmente está sob responsabilidade da Prefeitura de Corumbataí. Ao longo dos 20 anos de horizonte deste projeto cabe a prefeitura escolher o melhor prestador de serviços e gestão do abastecimento de água para a população do município.

Dentre as possibilidades existentes para a organização da prestação dos serviços de saneamento podemos citar a Administração Descentralizada, as Entidades Governamentais de Direito Privado e Administração Direta, como é o caso de Corumbataí.

A gestão dos serviços de saneamento básico tem se mostrado aceitável, considerando o cenário rural. Corumbataí possui ainda duas opções de exploração dos serviços de saneamento: continuar por meio da gestão direta pela prefeitura, operando seu próprio sistema de saneamento através de recursos oriundos do governo federal ou realizar um contrato de concessão por meio de licitação com alguma entidade de economia mista, fazendo com que esta assuma o controle do saneamento municipal como um todo ou de componentes individuais. Vale ressaltar que a concessão dos serviços deve viabilizar investimentos para o sistema.

A **Tabela 37** seguir apresenta a caracterização das alternativas de gestão e prestação de serviços de saneamento existentes.

Tabela 37 - Alternativas Existentes para a Organização da Prestação de Serviços de Saneamento.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	ADMINISTRAÇÃO DIRETA		ADMINISTRAÇÃO DESCENTRALIZADA	ENTIDADES GOVERNAMENTAIS DE DIREITO PRIVADO				ENTIDADES PRIVADAS	
	(1) Órgãos da Administração Direta	(2) Autarquia	(3) Fundação Pública de Direito Público	(4) Empresa Pública	(5) Sociedade de Economia Mista	(6) Fundação Pública de Direito Privado	(7) Empresa Privada	(8) Fundação Privada	(9) Sociedade civil sem fins lucrativos
Conceito/Definição	Órgãos e repartições da Adm. Pública. Regime estatal desconcentrado	Órgão autônomo criado por lei	Órgão autônomo criado por lei	Sociedade mercantil-industrial p/ cumprir função pública relevante	Sociedade mercantil-industrial p/ cumprir função pública relevante	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviço de interesse público	Sociedade mercantil-industrial de prestação de serviço	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviço de interesse público	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviço de interesse público
Personalidade Jurídica	A mesma da Administração que acolhe o órgão	Própria	Própria	Própria	Própria	Própria	Própria	Própria	Própria
Regime Jurídico	Direito público	Direito Público	Direito Público	Direito Privado	Direito Privado	Direito privado	Direito Privado	Direito Privado	Direito Privado
Composição societária/Designação da Diretoria	Não tem - nomeação do Executivo	Não tem - nomeação do Executivo	Não tem - nomeação do Executivo	Sócios exclusivamente estatais/Nomeação Executivo + Conselho	Sociedade anônima/Nomeação Executivo + Conselho	Não tem - nomeação do Executivo + Conselho	Sociedade anônima ou limitada/assembleia de acionistas	Não tem composição societária/diretoria eleita pelo Conselho Curador	Pessoas físicas e jurídicas que criam/conforme estatutos
Fins	Organização, exploração, concessão do serviço	Organização, exploração, concessão do serviço	Organização, exploração, concessão do serviço	Exploração do serviço	Exploração do serviço	Prestação do serviço em auferir lucro	Exploração do serviço	Serviço ou atividades auxiliares sem auferir lucro	Serviço ou atividades auxiliares em caráter complementar ou supletivo
Criação/Extinção	Lei de organização da Administração	Lei específica	Lei específica	Autorizada por lei específica	Autorizada por lei específica	Autorizada por lei específica	Ato constitutivo civil ou comercial	Ato constitutivo civil	Ato constitutivo civil
	Pública								

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	ADMINISTRAÇÃO DIRETA		ADMINISTRAÇÃO DESCENTRALIZADA	ENTIDADES GOVERNAMENTAIS DE DIREITO PRIVADO				ENTIDADES PRIVADAS	
	(1) Órgãos da Administração Direta	(2) Autarquia	(3) Fundação Pública de Direito Público	(4) Empresa Pública	(5) Sociedade de Economia Mista	(6) Fundação Pública de Direito Privado	(7) Empresa Privada	(8) Fundação Privada	(9) Sociedade civil sem fins lucrativos
Patrimônio	Mantido na Administração Direta	Próprio, inalienável	Próprio, inalienável - afetado à finalidade específica	Próprio, alienável, com proteção especial em razão da prest. De serv. Púb.	Próprio, alienável, c/proteç. Especial em razão da prest. De serv. Púb.	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público
Regime Trabalhista	Estatutário	Estatutário ou CLT Concurso Obrigatório	Estatutário ou CLT concurso obrigatório	CLT concurso obrigatório	CLT concurso obrigatório	CLT concurso obrigatório	CLT	CLT	CLT
Prerrogativas	Titularidade do serviço em nome da Administração	Titularidade do serviço transferida pela Administração	Titularidade do serviço transferida pela Administração	Titularidade não transferida. Prerrog. Estabelecidas no ato de criação	Titularidade não transferida. Prerrog. Estabelecidas no ato de criação	Titularidade não transferida. Prerrogativas estabelecidas no ato de criação	Titularidade não transferida - Prerrogativas inerentes ao serviço	Titularidade não transferida. Prerrogativas inerentes ao serviço	Titularidade não transferida. Prerrogativas inerentes ao serviço
Controles	Os da Administração Pública	Tutela e controle ordinário da Administração Pública	Tutela e controle ordinário da Administração Pública	Adm - órgão adm. A que se vincula financeiro - idem, Tribunal de Contas	Adm - órgão adm. A que se vincula	Interno, do Conselho Curador - Externo, do Ministério Público - S/serviço, do Poder Conc.	S/ serviço e Comercial do Poder Concedente. Outros - fiscal., dir. econômico	Interno, do Conselho Curador - Externo, da Curadoria das Fundações - S/ serv., do Poder Concedente	Sobre o serviço - do Poder Concedente
Responsabilidade sobre o serviço	Confundem-se com as da	Transferida da Administração	Transferida da Administração	Direta sobre a prestação - Transferida do	Direta sobre a prestação - Transferida do	Direta sobre a prestação -	Direta sobre a prestação - transferida do	Direta sobre a prestação -	Do Poder Concedente - não se transfere

	Administração Pública			Poder Concedente	Poder Concedente	Transferida do Poder Concedente	Poder Concedente	Transferida do Poder Concedente	
Receita	Exclusivamente orçamentária	Orçamentária e operacional	Orçamentária e operacional	Repasse da Administração + receita operacional	Repasse da Administração + receita operacional	Repasse da Administração + receita operacional	Receita operacional	Receita operacional e doações	Receita operacional e doações
Capital	Estatual	Estatual	Estatual	Estatual	Capital estatal e privado	Estatual	Capital privado	-	-

42.1.2. Projeção da Demanda Anual de Água para toda a Área de Planejamento ao longo dos 20 anos

A partir da população de projeto calculada anteriormente, foram elaboradas projeções de vazões para os próximos 20 anos no município de Corumbataí. Com o objetivo de estimar a população rural por comunidade, adotou-se uma metodologia integrada que combina diversas técnicas de levantamento e análise de dados.

Primeiramente as visitas em campo a cada comunidade rural durante a fase de diagnóstico permitiram a observação direta das condições locais. Além disso, aplicaram-se questionários estruturados para coletar informações sobre o número de habitantes por residência e identificar padrões de ocupação. Complementando o trabalho de campo, utilizou-se a análise de imagens de satélite para identificar e mapear as edificações nas áreas rurais. Essa metodologia é respaldada por estudos que demonstram a eficácia do sensoriamento remoto na estimativa de áreas agrícolas e na identificação de padrões de uso e ocupação do solo.

Para reforçar a confiabilidade das estimativas, foram consideradas metodologias aplicadas em outros municípios. Por exemplo, o Plano Municipal de Saneamento Rural de Socorro - SP, elaborado em 2023 (Prefeitura Municipal de Socorro, 2023), adotou técnicas semelhantes de levantamento de dados e análise espacial para estimar a população rural e planejar intervenções de saneamento

Essa abordagem integrada, que combina observação direta, participação comunitária e tecnologias de geoprocessamento, assegura estimativas mais precisas da distribuição populacional por comunidade. Dessa forma, subsidia-se de maneira eficaz o planejamento e a implementação de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento rural sustentável.

Considerando a média de 4 habitantes por domicílio nas áreas rurais do município de Corumbataí, além do levantamento de edificações nas comunidades, foram obtidas porcentagens aproximadas de como a totalidade da população rural se distribui entre as comunidades visitadas, sendo estas:

Fazenda Taiti	4%
Bairro Santa Elza	8%
Loteamento de Chácaras	6%
Loteamento Nosso Recanto	33%
Fazenda Roncador	5%

Bairro Itapé	20%
Fazenda Serra azul	3%
Bairro Canhoni	10%
Bairro Jacutinga	10%

Em seguida, o cálculo da vazão média é feito a partir da seguinte formula:

$$Q_{med} = \frac{P \cdot q_{pc}}{86.400}$$

Em que:

P: é a população calculada ao longo dos 20 anos;

q_{pc} : é quota per capita de água que se deve produzir para atender cada habitante (l/hab.dia).

Para o cálculo da vazão máxima diária é necessário multiplicar a vazão média por um coeficiente, conforme a fórmula abaixo:

$$Q_a = K_1 \cdot Q_{med}$$

Em que K_1 igual a 1,2, é o coeficiente do dia de maior consumo de água, que corresponde ao dia mais quente do ano.

A vazão máxima horária é calculada através da fórmula abaixo:

$$Q_d = K_1 \cdot K_2 \cdot Q_{med}$$

Em que K_2 igual a 1,5, é o coeficiente da hora de maior consumo de água num dia, que geralmente acontece no final da tarde.

A seguir estão dispostas as estimativas das vazões e projeções das demandas de água nas comunidades rurais de Corumbataí - SP.

Fazenda Taiti

Tabela 38 - Projeção da Demanda de Água para a Fazenda Taiti

Vazões l/s

Ano	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2024	0,205	0,246	0,369
2025	0,202	0,242	0,364
2026	0,199	0,238	0,358
2027	0,196	0,235	0,353
2028	0,193	0,231	0,347
2029	0,190	0,228	0,342
2030	0,187	0,225	0,337
2031	0,184	0,221	0,331
2032	0,181	0,218	0,326
2033	0,179	0,214	0,322
2034	0,176	0,211	0,317
2035	0,173	0,208	0,312
2036	0,171	0,205	0,308
2037	0,168	0,202	0,302
2038	0,166	0,199	0,298
2039	0,163	0,195	0,293
2040	0,160	0,192	0,289
2041	0,158	0,190	0,284
2042	0,156	0,187	0,280
2043	0,153	0,184	0,276
2044	0,151	0,181	0,272
2045	0,149	0,178	0,268

FONTE: EMPIA, 2024.

Bairro Santa Elza

Tabela 39 - Projeção da Demanda de Água para o Bairro Santa Elza

Vazões l/s

Ano	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2024	0,410	0,493	0,738
2025	0,404	0,485	0,727
2026	0,398	0,477	0,716
2027	0,392	0,470	0,706
2028	0,386	0,462	0,694
2029	0,380	0,456	0,684

2030	0,374	0,450	0,674
2031	0,368	0,442	0,662
2032	0,362	0,435	0,652
2033	0,358	0,429	0,644
2034	0,352	0,422	0,634
2035	0,346	0,416	0,623
2036	0,342	0,410	0,615
2037	0,336	0,403	0,605
2038	0,331	0,398	0,596
2039	0,326	0,390	0,586
2040	0,321	0,385	0,578
2041	0,316	0,379	0,569
2042	0,311	0,374	0,560
2043	0,306	0,368	0,551
2044	0,302	0,362	0,543
2045	0,298	0,357	0,536

FONTE: EMPIA, 2024.

Loteamento de chácaras

Tabela 40 - Projeção da Demanda de Água para o Loteamento de Chácaras

Vazões l/s

Ano	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2024	0,308	0,370	0,554
2025	0,303	0,364	0,545
2026	0,298	0,358	0,537
2027	0,294	0,353	0,529
2028	0,289	0,347	0,521
2029	0,285	0,342	0,513
2030	0,281	0,337	0,505
2031	0,276	0,331	0,497
2032	0,272	0,326	0,489
2033	0,268	0,322	0,483
2034	0,264	0,317	0,475
2035	0,260	0,312	0,467
2036	0,256	0,307	0,461
2037	0,252	0,302	0,454
2038	0,248	0,298	0,447
2039	0,244	0,293	0,440
2040	0,241	0,289	0,433
2041	0,237	0,284	0,427
2042	0,233	0,280	0,420

2043	0,230	0,276	0,413
2044	0,226	0,271	0,407
2045	0,223	0,268	0,402

FONTE: EMPIA, 2024.

Loteamento Nosso Recanto

Tabela 41 - Projeção da Demanda de Água para o Loteamento Nosso Recanto

Vazões l/s

Ano	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2024	1,693	2,033	3,046
2025	1,667	2,000	3,000
2026	1,640	1,967	2,954
2027	1,617	1,940	2,911
2028	1,591	1,907	2,864
2029	1,568	1,881	2,822
2030	1,544	1,855	2,779
2031	1,518	1,822	2,732
2032	1,495	1,795	2,690
2033	1,475	1,769	2,657
2034	1,452	1,742	2,614
2035	1,429	1,716	2,571
2036	1,409	1,690	2,538
2037	1,386	1,663	2,495
2038	1,366	1,640	2,459
2039	1,343	1,610	2,419
2040	1,323	1,587	2,383
2041	1,304	1,564	2,346
2042	1,284	1,541	2,310
2043	1,264	1,518	2,274
2044	1,244	1,492	2,241
2045	1,228	1,472	2,211

FONTE: EMPIA, 2024.

Fazenda Roncador

Tabela 42 - Projeção da Demanda de Água para a Fazenda Roncador

Vazões l/s

Ano	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2024	0,257	0,308	0,462
2025	0,253	0,303	0,455

2026	0,249	0,298	0,448
2027	0,245	0,294	0,441
2028	0,241	0,289	0,434
2029	0,238	0,285	0,428
2030	0,234	0,281	0,421
2031	0,230	0,276	0,414
2032	0,227	0,272	0,408
2033	0,224	0,268	0,403
2034	0,220	0,264	0,396
2035	0,217	0,260	0,390
2036	0,214	0,256	0,385
2037	0,210	0,252	0,378
2038	0,207	0,249	0,373
2039	0,204	0,244	0,367
2040	0,201	0,241	0,361
2041	0,198	0,237	0,356
2042	0,195	0,234	0,350
2043	0,192	0,230	0,345
2044	0,189	0,226	0,340
2045	0,186	0,223	0,335

FONTE: EMPIA, 2024.

Bairro Itapé

Tabela 43 - Projeção da Demanda de Água para o Bairro Itapé

Vazões l/s

Ano	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2024	1,026	1,232	1,846
2025	1,010	1,212	1,818
2026	0,994	1,192	1,790
2027	0,980	1,176	1,764
2028	0,964	1,156	1,736
2029	0,950	1,140	1,710
2030	0,936	1,124	1,684
2031	0,920	1,104	1,656
2032	0,906	1,088	1,630
2033	0,894	1,072	1,610
2034	0,880	1,056	1,584
2035	0,866	1,040	1,558
2036	0,854	1,024	1,538
2037	0,840	1,008	1,512
2038	0,828	0,994	1,490

2039	0,814	0,976	1,466
2040	0,802	0,962	1,444
2041	0,790	0,948	1,422
2042	0,778	0,934	1,400
2043	0,766	0,920	1,378
2044	0,754	0,904	1,358
2045	0,744	0,892	1,340

FONTE: EMPIA, 2024.

Fazenda Serra Azul

Tabela 44 - Projeção da Demanda de Água para Fazenda Serra azul

Vazões l/s

Ano	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2024	0,154	0,185	0,277
2025	0,152	0,182	0,273
2026	0,149	0,179	0,269
2027	0,147	0,176	0,265
2028	0,145	0,173	0,260
2029	0,143	0,171	0,257
2030	0,140	0,169	0,253
2031	0,138	0,166	0,248
2032	0,136	0,163	0,245
2033	0,134	0,161	0,242
2034	0,132	0,158	0,238
2035	0,130	0,156	0,234
2036	0,128	0,154	0,231
2037	0,126	0,151	0,227
2038	0,124	0,149	0,224
2039	0,122	0,146	0,220
2040	0,120	0,144	0,217
2041	0,119	0,142	0,213
2042	0,117	0,140	0,210
2043	0,115	0,138	0,207
2044	0,113	0,136	0,204
2045	0,112	0,134	0,201
2046	0,110	0,132	0,198
2047	0,108	0,130	0,194
2048	0,107	0,128	0,192

FONTE: EMPIA, 2024.

Bairro Canhoni

Tabela 45 - Projeção da Demanda de Água para o Bairro Canhoni

Vazões l/s

Ano	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2024	0,513	0,616	0,923
2025	0,505	0,606	0,909
2026	0,497	0,596	0,895
2027	0,490	0,588	0,882
2028	0,482	0,578	0,868
2029	0,475	0,570	0,855
2030	0,468	0,562	0,842
2031	0,460	0,552	0,828
2032	0,453	0,544	0,815
2033	0,447	0,536	0,805
2034	0,440	0,528	0,792
2035	0,433	0,520	0,779
2036	0,427	0,512	0,769
2037	0,420	0,504	0,756
2038	0,414	0,497	0,745
2039	0,407	0,488	0,733
2040	0,401	0,481	0,722
2041	0,395	0,474	0,711
2042	0,389	0,467	0,700
2043	0,383	0,460	0,689
2044	0,377	0,452	0,679
2045	0,372	0,446	0,670

FONTE: EMPIA, 2024.

Bairro Jacutinga

Tabela 46 - Projeção da Demanda de Água para o Bairro Jacutinga

Vazões l/s

Ano	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2024	0,513	0,616	0,923
2025	0,505	0,606	0,909
2026	0,497	0,596	0,895
2027	0,490	0,588	0,882
2028	0,482	0,578	0,868
2029	0,475	0,570	0,855

2030	0,468	0,562	0,842
2031	0,460	0,552	0,828
2032	0,453	0,544	0,815
2033	0,447	0,536	0,805
2034	0,440	0,528	0,792
2035	0,433	0,520	0,779
2036	0,427	0,512	0,769
2037	0,420	0,504	0,756
2038	0,414	0,497	0,745
2039	0,407	0,488	0,733
2040	0,401	0,481	0,722
2041	0,395	0,474	0,711
2042	0,389	0,467	0,700
2043	0,383	0,460	0,689
2044	0,377	0,452	0,679
2045	0,372	0,446	0,670

FONTE: EMPIA, 2024.

42.1.3. Previsão de Eventos de Emergência e Contingência

A captação de água para abastecimento humano, irrigação e atividades agropecuárias na zona rural exerce pressões significativas sobre o ciclo hidrológico, podendo alterar a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos. Esses impactos são especialmente relevantes em regiões como Corumbataí, onde a demanda por água é alta devido à agricultura e à pecuária.

Os dados apresentados indicam que, para a maioria das comunidades, há uma tendência de redução das vazões médias e máximas ao longo dos anos. Isso pode ser reflexo da diminuição populacional projetada para a zona rural, o que sugere que, do ponto de vista quantitativo, a disponibilidade hídrica pode ser suficiente para atender às necessidades futuras.

O município de Corumbataí conta com captações em nascentes, aquíferos e cursos d'água superficiais, além da contribuição do Aquífero Tubarão. No entanto, a disponibilidade real de água depende de fatores como o regime de chuvas e a capacidade dos mananciais.

Diante disso, o prognóstico do uso da água na zona rural de Corumbataí deve considerar não apenas a tendência demográfica, mas também a capacidade real dos

mananciais de manter a oferta hídrica diante dos desafios climáticos e da pressão sobre os aquíferos. Isso reforça a necessidade de investimentos em infraestrutura hídrica, programas de conservação e diversificação das fontes de abastecimento, garantindo a sustentabilidade do saneamento rural no município.

Deve ser levado em conta que, mesmo com a tendência de redução da população rural, a disponibilidade hídrica não é determinada apenas pela demanda populacional, mas também pelas condições climáticas e pelo uso intensivo dos recursos hídricos. A região de Corumbataí tem enfrentado períodos de estiagem, o que pode impactar a recarga dos aquíferos e a vazão dos mananciais superficiais, tornando necessário avaliar a sustentabilidade do abastecimento de longo prazo.

Diante da vulnerabilidade da zona rural de Corumbataí a períodos de estiagem prolongada e da crescente pressão sobre os mananciais subterrâneos e superficiais, é fundamental que o município adote planos de emergência e contingência para evitar crises hídricas que possam comprometer o abastecimento das comunidades rurais. Essas ações devem prever respostas rápidas para momentos críticos, garantindo a continuidade do fornecimento de água para consumo humano e atividades essenciais.

A seguir são apresentados alguns casos e as ações de emergência e contingência que devem ser adotadas em Corumbataí através das tabelas abaixo (**Tabela 47, Tabela 48, Tabela 49**).

Tabela 47 - Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de falta de água generalizada.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
- Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos e estruturas; - Deslizamento de encostas / movimentação do solo/solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta; - Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de	- Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência; - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil; Comunicação à Polícia; Reparo das instalações danificadas; Controle de água disponível em reservatórios; Implementação de rodízio de abastecimento; Deslocamento de caminhões tanque; Verificação e adequação de plano de

água; • Vazamento de substâncias nas instalações de tratamento de água; • Qualidade inadequada da água dos mananciais; • Redução na disponibilidade hídrica; • Falha na captação regular de água.	ação (intervenções propostas) às características da ocorrência; • Reparo das instalações danificadas; Controle de água disponível em reservatórios; Implementação de rodízio de abastecimento; Deslocamento de caminhões tanque; • Instaurar sistema de monitoramento da qualidade da água dos mananciais; • Modelagem e previsão climática, utilizando dados de institutos meteorológicos para antecipar estiagens prolongadas e planejar medidas de mitigação; • Parcerias com outros municípios e órgãos estaduais para acesso a infraestrutura emergencial, como caminhões-pipa ou perfuração de poços comunitários; • Aproveitamento de reservatórios temporários, como barragens de pequeno porte e sistemas de captação de água pluvial em escolas e unidades de saúde.

Fonte: Empia, 2024.

Tabela 48 - Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de falta de água parcial ou localizada.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
• Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem; • Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água; • Interrupção no fornecimento de energia	• Controle de água disponível em reservatórios; Implementação de rodízio de abastecimento; Deslocamento de caminhões tanque; Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência; Transferência de água entre setores de abastecimento. • Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica; Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência. • Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência; Controle de água

elétrica em setores de distribuição; • Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada; • Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada; • Rompimento de redes e adutoras de água tratada; • Ações de vandalismo.	disponível em reservatórios; Transferência de água entre setores de abastecimento; • Reparo das instalações danificadas; Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência. • Deslocamento de caminhões tanque. • Comunicação à Polícia.

Fonte: Empia, 2024.

Tabela 49 - Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de contaminação da água.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
• Contaminações acidentais; • Contaminações intencionais; • Contágio da água encanada pela água existente no lençol freático, quando a tubulação não está totalmente estanque.	• Em caso de surto é circunscrito a um pequeno foco, é necessário considerar que a contaminação da água tenha ocorrido em cisternas e caixas d'água. As cisternas e caixas d'água devem ser muito bem vedadas, para funcionarem como reservatórios estanques, devem ser inspecionadas a intervalos regulares e, quando se tornar necessário devem ser muito bem limpadas e desinfetadas. • Em caso de surto epidêmico de doenças veiculadas pela água, a investigação epidemiológica minuciosa permite definir as principais causas do problema, assim como os reservatórios de agentes infecciosos, os hospedeiros, as fontes de infecção e os mecanismos de transmissão. • Colocar a rede novamente em condições de uso, no mais curto prazo possível: Mapeando os sistemas de abastecimento de água, soluções alternativas coletivas e individuais quanto a sua vulnerabilidade; Avaliando a situação de mananciais e bacias hidrográficas afetadas e que possam ser usadas alternativamente para atender a população afetada; Realizando diagnóstico da qualidade da água para consumo humano, o qual, devido ao caráter emergencial, deverá

	priorizar as análises de cloro residual e E. coli ou coliformes termo tolerantes; Avaliando a necessidade de aumentar a concentração de cloro residual e elevar a pressão do sistema de abastecimento de água; Indicando a utilização de soluções alternativas de abastecimento, no caso dos mananciais normalmente utilizados terem sido contaminados por substâncias perigosas; • Se necessário, utilizar equipamentos portáteis, em caráter provisório, enquanto se providencia a recuperação dos sistemas de abastecimento; • Monitorar em conjunto com os órgãos/instituições de meio ambiente o processo de limpeza e recuperação de áreas afetadas por produtos químicos, utilizando sempre equipamentos de proteção individual, para evitar acidentes toxicológicos; • Na existência de áreas caracterizadas por contaminação química restringir o acesso por parte da população na área afetada;

Fonte: Empia, 2024.

42.1.4. Possibilidades de Alternativas para o abastecimento de água

Diante da pressão crescente sobre os mananciais subterrâneos e superficiais e da ocorrência de períodos de estiagem, é essencial adotar um conjunto de estratégias para garantir a segurança hídrica na zona rural do município. Essas recomendações visam não apenas manter a oferta de água para consumo humano, mas também assegurar o uso sustentável dos recursos hídricos a longo prazo.

A disponibilidade hídrica deve ser acompanhada regularmente para prever possíveis déficits e tomar medidas preventivas. Isso pode ser feito por meio de:

- Instalação de sensores e medidores de vazão nos pontos de captação, possibilitando a análise de tendências sazonais e a identificação de padrões de redução na disponibilidade hídrica;
- Monitoramento dos níveis dos aquíferos por meio da medição de poços de referência, o que permite verificar se há superexploração das reservas subterrâneas;

- Parcerias com instituições de pesquisa para desenvolver estudos sobre a recarga hídrica e a capacidade de suporte dos mananciais, garantindo que o uso da água esteja alinhado com a reposição natural.

Para minimizar os impactos da estiagem e aumentar a resiliência do sistema hídrico rural, é recomendada a implementação de soluções como:

- Construção de cisternas para captação e armazenamento da água da chuva, especialmente para abastecimento domiciliar e irrigação de pequena escala;
- Criação de pequenos reservatórios e barragens subterrâneas, que aumentam a disponibilidade hídrica para períodos secos sem comprometer a vazão dos cursos d'água;
- Melhoria na infraestrutura de distribuição de água, incluindo sistemas de bombeamento eficientes e redes de abastecimento comunitárias que possam otimizar a distribuição da água disponível.

A degradação ambiental das áreas de recarga e nascentes pode comprometer a qualidade e a quantidade da água disponível. Para evitar esse problema, recomenda-se:

- Identificação e mapeamento das nascentes utilizadas pelas comunidades rurais, garantindo sua proteção legal como Áreas de Preservação Permanente (APPs);
- Reflorestamento de matas ciliares e zonas de recarga, utilizando espécies nativas para aumentar a infiltração de água no solo e evitar erosão;
- Incentivo à adoção de práticas agrícolas sustentáveis, como plantio direto e curvas de nível, reduzindo a compactação do solo e melhorando a absorção da água da chuva.

Embora as comunidades rurais de Corumbataí dependam majoritariamente de captações individuais (poços, cisternas e nascentes privadas), a criação de sistemas coletivos integrados pode oferecer mais segurança hídrica para áreas vulneráveis. Algumas estratégias incluem:

- Implementação de sistemas comunitários de abastecimento, onde várias residências compartilham uma única captação, reduzindo a pressão sobre múltiplas fontes hídricas individuais;

- Criação de comitês de gestão da água para administrar os sistemas de abastecimento rural, garantindo manutenção regular e uso sustentável dos recursos;
- Adoção de tecnologias de tratamento descentralizado, como filtros biológicos e cloração simplificada, para garantir a potabilidade da água consumida nas comunidades.

O município pode atuar na regulamentação e no incentivo ao uso racional da água, implementando políticas como:

- Regulamentação da perfuração de poços tubulares, exigindo autorização e estudos técnicos para evitar impactos sobre os aquíferos;
- Programas de educação ambiental, conscientizando moradores sobre a importância da conservação da água e da adoção de práticas sustentáveis no uso doméstico e agrícola;
- Subvenções ou incentivos financeiros para que agricultores adotem tecnologias de irrigação mais eficientes, como o gotejamento, reduzindo desperdícios.

Para reduzir a dependência exclusiva dos mananciais superficiais e subterrâneos, podem ser exploradas alternativas como:

- Reuso de águas residuais tratadas para irrigação de cultivos ou atividades não potáveis.
- Captação de água atmosférica, utilizando tecnologias que extraem umidade do ar para geração de água potável em pequena escala.
- Exploração de novas fontes hídricas subterrâneas, mediante estudos hidrogeológicos que identifiquem aquíferos menos explorados na região.

A lista a seguir descreve propostas para o abastecimento de água, organizando bairros e comunidades rurais com características semelhantes como padrão de ocupação, fonte de água usada, tipo de gestão e nível de integração com o sistema urbano.

1. Loteamento Nosso Recanto e Bairro Canhoni

- Situação: Núcleo rural adensado, com características periurbanas e abastecimento público, mas com queixas constantes de baixa pressão e intermitência.

- **Propostas:**
 - Reforçar o sistema existente, com reavaliação da rede e possível instalação de booster ou reservatório elevado;
 - Elaborar estudo para futura integração total ao sistema urbano de abastecimento;
 - Criar rotina de monitoramento da pressão da água e atendimento de ocorrências.

2. Santa Elza e adjacências

- **Situação:** Comunidades rurais com ocupação mais consolidada, algumas com abastecimento coletivo, mas com intermitência e relatos de poços em situação precária.
- **Propostas:**
 - Regularizar os sistemas coletivos existentes (quando houver), com proteção sanitária e sistemas de cloração;
 - Implantar novos poços com vazão e qualidade compatíveis, conforme zoneamento hidrogeológico (CRUM014/CRUM147);
 - Incentivar a instalação de cisternas para uso não potável.

3. Fazenda Serra Azul e entorno (mineração)

- **Situação:** Área ocupada por empresa de mineração, com uso intensivo e risco de contaminação hídrica.
- **Propostas:**
 - Exigir do empreendimento a garantia de segurança na captação, com controle de qualidade e plano de contingência;
 - Monitorar possíveis impactos em aquíferos utilizados no entorno;
 - Prever alternativas de abastecimento emergencial para moradores vizinhos.

4. Região do Itapé e demais áreas de ocupação dispersa

- **Situação:** Comunidades isoladas, abastecimento por poços individuais, minas e cisternas, muitos sem qualquer proteção sanitária.
- **Propostas:**

- Mapear e classificar as fontes de abastecimento por risco sanitário;
- Priorizar ações de proteção de nascentes e instalação de cloradores individuais;
- Implementar sistemas de captação de água da chuva em domicílios com intermitência.

5. Fazenda Taiti e Roncador

- Situação: Propriedades dispersas, com abastecimento predominantemente individual (minas, poços ou caminhões-pipa). Ausência de rede pública ou estrutura coletiva. Risco de contaminação por ausência de proteção sanitária.
- Propostas:
 - Implantação de poços tubulares profundos, com outorga, bomba submersa e proteção sanitária;
 - Cloração domiciliar assistida (pastilhas ou cloradores dosadores), com apoio da Secretaria de Saúde;
 - Captação e armazenamento de água de chuva em cisternas para usos não potáveis, reduzindo demanda do sistema principal;
 - Organização comunitária para gestão compartilhada, quando houver aglomerado mínimo de domicílios (consórcio informal);
 - Inclusão em programas de saneamento rural da FUNASA ou CDRS, com foco em pequenas comunidades rurais.

6. Loteamento de Chácaras

- Situação: Loteamentos com perfil misto: parte já consolidada, parte com ocupação esparsa. Abastecimento precário via soluções individuais.
- Propostas:
 - Estudos de viabilidade para sistemas condominiais simplificados, com micro-reservatórios, hidrômetro geral e ponto de cloração único;
 - Monitoramento e regularização de captações existentes, evitando contaminações e garantindo uso sustentável dos mananciais;
 - Instalação de reservatórios domiciliares de maior capacidade, considerando intermitência e horários de abastecimento;

- Campanhas educativas para uso racional da água, especialmente em chácaras de uso recreativo com piscinas, gramados, etc.

7. Bairro Jacutinga

- Situação: Bairro atendido por abastecimento de água por poços subterrâneos sob responsabilidade da prefeitura com cerca de 30 ligações existentes.
- Propostas:
 - Monitoramento e regularização de captações existentes, evitando contaminações e garantindo uso sustentável dos mananciais;
 - Instalação de reservatórios domiciliares de maior capacidade, considerando intermitência e horários de abastecimento;
 - Campanhas educativas para uso racional da água, especialmente em chácaras de uso recreativo com piscinas, gramados, etc.

É importante ressaltar que em todos os casos, a prefeitura pode atuar como articuladora e fiscalizadora, mas a implantação de soluções dentro de propriedades privadas deve ocorrer com responsabilidade compartilhada.

O município deve buscar priorizar ações em áreas com maior vulnerabilidade social ou risco sanitário, utilizando critérios técnicos, populacionais e ambientais. Onde houver uso agrícola (como no caso da Fazenda Taiti), é recomendável separar o sistema de uso doméstico do uso produtivo, para garantir abastecimento humano prioritário.

42.1.5. Tecnologias Sustentáveis para o Abastecimento de Água no Meio Rural

A fim de garantir a universalização do abastecimento de água de forma ambientalmente adequada, econômica e tecnicamente viável para o meio rural, propõem-se tecnologias sustentáveis reconhecidas pelo PNSR e por instituições de referência como a Funasa. As soluções indicadas neste plano valorizam o uso racional dos recursos hídricos, o empoderamento das comunidades na gestão local da água e a adaptação às condições físicas e sociais do território rural de Corumbataí.

Tabela 50 – Tecnologias e alternativas sustentáveis para o abastecimento rural

Tecnologia	Justificativa
Poços tubulares profundos com proteção sanitária	• Fonte principal já adotada em Corumbataí. • Sustentável por ser uma solução descentralizada, com baixo risco de contaminação e baixa necessidade de tratamento quando bem executado. • Pode ser combinada com sistemas de energia solar para bombeamento.
Cisternas para captação de água da chuva	• Essenciais em comunidades com intermitência hídrica ou longas distâncias de rede. • Tecnologia simples, replicável, com baixo custo de operação. • Usadas para uso doméstico não potável (limpeza, horta, lavagem), mas com potencial de potabilização quando combinadas com filtros.
Sistemas simplificados de cloração	• Aplicáveis em poços e nascentes protegidas. • Utilização de cloradores tipo "dosador", gravimétricos ou automáticos. • Garante potabilidade da água com custo operacional baixo e alta eficácia sanitária.
Proteção de nascentes	• Isolamento com cercamento, revegetação de APP e controle de acesso de animais. • Fundamental quando se usa minas ou captações superficiais. • Tecnologia "natural", de manutenção simples e eficácia ambiental comprovada.
Filtração lenta em areia ou filtros bioativos	• Usados em conjunto com cisternas ou minas protegidas. • Retêm impurezas físicas e reduzem turbidez, com baixo custo. • Podem ser comunitários ou domiciliares.
Reaproveitamento de água cinza para usos não potáveis	• Em áreas com escassez hídrica, é possível implantar sistemas de reuso doméstico (lavagem de piso, irrigação, descarga sanitária). • Necessita de separação na origem e filtragem básica. • Sustentável e educativo — ótimo para integrar em programas de educação ambiental rural.

Fonte: FUNASA, 2019

42.1.6. Principais mananciais passíveis de uso por área de planejamento para o abastecimento rural

O município de Corumbataí está inserido nas zonas hidrográficas 17 e 19 da Bacia do Rio Corumbataí, conforme o Estudo do Uso dos Recursos Hídricos (CBH-PCJ, 2020). O abastecimento de água em áreas rurais é predominantemente realizado por fontes

subterrâneas, com captação via poços tubulares profundos. As principais áreas de contribuição hídrica com captações identificadas são:

- Zona 17: CRUM013, CRUM014, CRUM015 e CRUM016;
- Zona 19: CRUM010, CRUM011 e CRUM147.

Essas áreas englobam comunidades rurais como Nosso Recanto, Canhoni, Santa Elza e região da Fazenda Serra Azul, onde há histórico de uso de poços públicos e privados para abastecimento domiciliar ou coletivo. A maior parte dessas captações se dá em formações do Sistema Aquífero Guarani, com vazões compatíveis com o consumo doméstico e qualidade da água geralmente satisfatória para consumo humano, demandando apenas desinfecção básica.

Nas localidades onde ainda se utilizam minas, cisternas ou nascentes expostas, o risco sanitário é mais elevado, especialmente em períodos de chuva intensa, o que exige medidas urgentes de substituição ou proteção sanitária.

Embora o território rural de Corumbataí seja atravessado por cursos d'água como o rio Corumbataí e seus afluentes, a utilização de mananciais superficiais para abastecimento apresenta limitações severas quanto à qualidade da água, à estabilidade de vazão e à viabilidade técnica e financeira da operação em áreas rurais dispersas. Por outro lado, os mananciais subterrâneos, especialmente aqueles localizados nas zonas CRUM014 e CRUM147 da Bacia do Corumbataí, oferecem água de melhor qualidade, com maior segurança sanitária, vazão estável e operação simplificada, sendo, portanto, a escolha mais adequada para o abastecimento rural no município. Essa decisão está em conformidade com os dados técnicos do Estudo do Uso dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí (CBH-PCJ, Contrato nº 48/2018), além de refletir a prática já consolidada no território.

A escolha dos mananciais para o abastecimento das áreas de planejamento rural deve priorizar a segurança hídrica, a viabilidade técnica e a qualidade da água. Considerando o histórico de operação dos sistemas existentes e os dados disponíveis sobre a bacia hidrográfica, justifica-se:

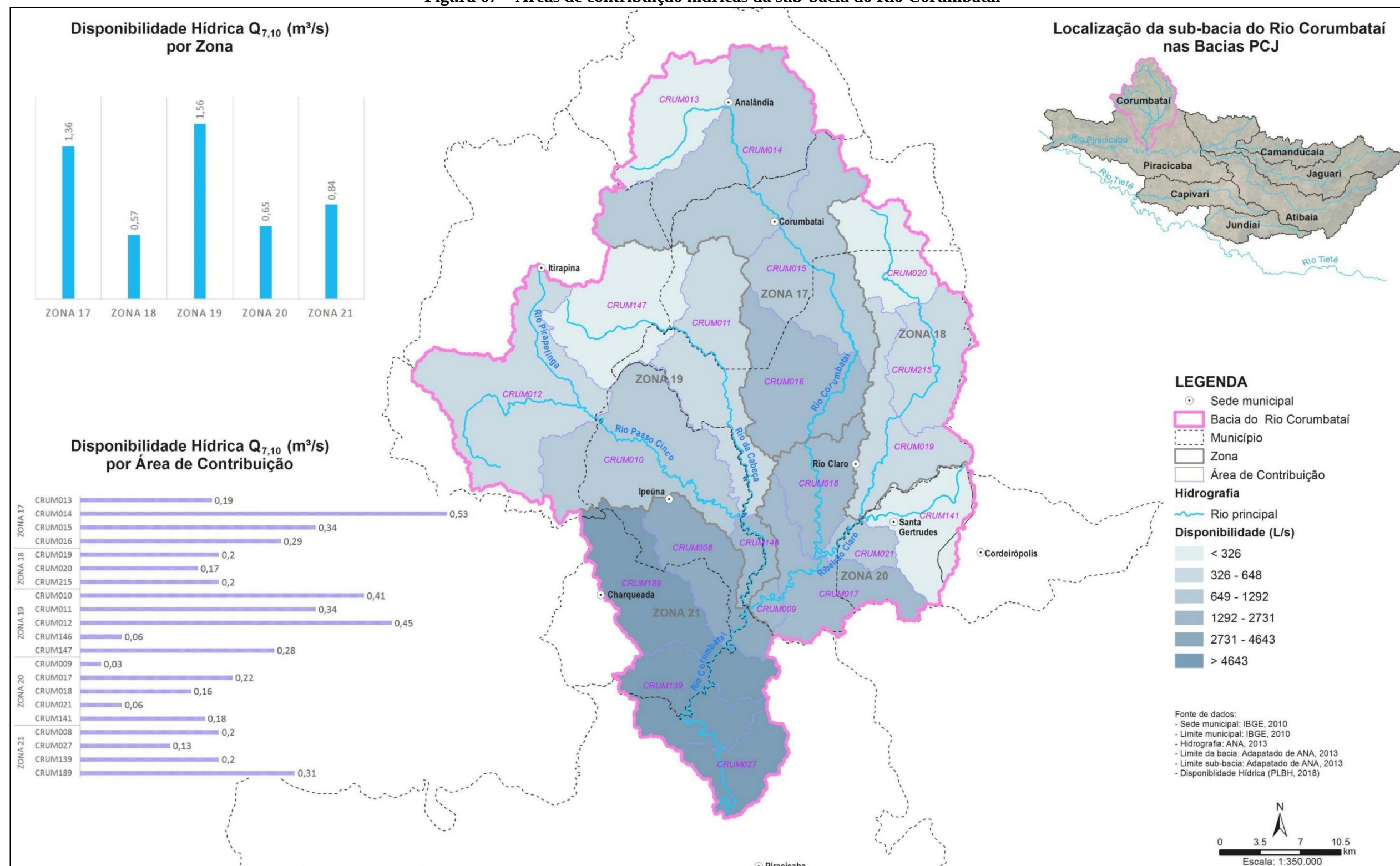
- A manutenção e ampliação do uso de poços profundos como fonte principal, dada sua resiliência a eventos climáticos, menor risco de contaminação por esgoto ou resíduos e custo reduzido com tratamento;

- A evitação de mananciais superficiais não protegidos, sobretudo nas regiões onde o rio Corumbataí e seus afluentes apresentam picos de turbidez elevados (>1400 NTU) em períodos chuvosos, como apontado por dados da ETA 2 de Rio Claro;
- A priorização de fontes com vazões já outorgadas e monitoradas, como os poços em operação nas zonas CRUM014 e CRUM147, onde há registro de uso consolidado e adequado.

A estratégia geral deve equilibrar disponibilidade hídrica, qualidade da água, acessibilidade às fontes e viabilidade de operação comunitária ou pública.

A Figura 67 a seguir mostra as áreas de contribuição da sub-bacia do Rio Corumbataí:

Figura 67 – Áreas de contribuição hídricas da sub-bacia do Rio Corumbataí



Fonte: CBH-PCJ, 2018

42.1.7. Quadro de Estimativas Financeiras para o Abastecimento de Água por Localidade/Grupo

A seguir, apresenta-se uma estimativa preliminar de custos para as principais ações propostas no componente de abastecimento de água, organizadas por localidade ou grupo com características similares. Os valores indicados são aproximados, baseados em referências de órgãos como a FUNASA, FEHIDRO e experiências municipais compatíveis, e têm como objetivo subsidiar o planejamento e a busca de recursos por parte do município e de parceiros.

Importante ressaltar que a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Rural não implica, por si só, obrigação direta de execução exclusiva por parte do poder público municipal, especialmente em áreas de uso privado ou de acesso restrito. As ações propostas devem ser interpretadas como metas orientadoras de políticas públicas, cuja implementação poderá envolver diferentes fontes de financiamento, articulação interinstitucional e, em determinados casos, participação direta da comunidade ou de empreendimentos privados beneficiários, conforme o caso.

Tabela 51 – Estimativas financeiras para o abastecimento de água rural

Localidade / Grupo	Ação Proposta	Custo Estimado	Prazo	Fontes Potenciais
Loteamento Nosso Recanto e Bairro Canhoni	Reforço da rede e controle de pressão	▲ Alto (R\$150–300 mil)	Curto a médio	Recursos próprios, FEHIDRO, PMAT
Loteamento de chácaras, Roncador e Santa Elza	Perfuração de poços e proteção sanitária	▲ Alto (R\$200–350 mil)	Médio	FUNASA, emenda parlamentar, recursos próprios
	Instalação de cloradores e capacitação comunitária	◆ Baixo (até R\$30 mil)	Curto	FUNASA, SES/SP, programas de saúde ambiental
	Implantação de cisternas para uso complementar	◆ Médio (R\$30–150 mil)	Curto	Programa Cisternas (MDS), parcerias ONG
Fazenda Serra Azul	Monitoramento da água e sistema alternativo de contingência	◆ Médio (R\$50–120 mil)	Curto	Contrapartida da empresa, fiscalização municipal
	Adequação do sistema de abastecimento da área de convivência	◆ Médio	Curto	Termo de compromisso, condicionantes ambientais
Bairro Itapé, Jacutinga e Fazenda Taiti	Mapeamento de fontes, instalação de proteção em minas e cloradores domiciliares	◆ Médio	Curto	FUNASA, SES/SP, projetos de saúde rural

Localidade / Grupo	Ação Proposta	Custo Estimado	Prazo	Fontes Potenciais
	Implantação de cisternas em domicílios vulneráveis	♦ Médio	Curto a médio	Programa Cisternas, organizações sociais

Fonte: Funasa, 2014; Fehidro, 2020

42.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

Como descrito anteriormente, a grande maioria das propriedades adota soluções individuais, como fossas sépticas e fossas rudimentares, o que torna a geração de esgoto descentralizada e sem uma vazão acumulada que justifique projeções contínuas ao longo do tempo. Dessa forma, a abordagem adotada será baseada na estimativa do volume de esgoto gerado por residência, considerando que, em média, entre 80% e 90% da água consumida retorna como efluente.

A projeção convencional de vazão faria mais sentido em locais com sistemas coletivos de tratamento, onde há uma rede que concentra os efluentes e exige um planejamento contínuo da capacidade de tratamento. Como esse não é o caso de Corumbataí, a projeção será realizada de maneira adaptada à realidade do município, garantindo um planejamento mais preciso e aplicável às condições locais.

Além de prever uma vazão futura, aponta-se como mais relevante identificar as áreas que necessitam de melhorias e sugerir alternativas como fossas sépticas biodigestoras e outras tecnologias descentralizadas de tratamento de esgoto. Essa abordagem fornecerá um prognóstico mais realista e permitirá que as ações de saneamento sejam direcionadas para garantir a melhoria das condições sanitárias das comunidades rurais.

42.2.1. Projeção da Vazão Anual de Esgotos ao longo dos 20 anos para toda Área de Planejamento

Para os cálculos de projeção de vazão foram utilizados os dados anteriores utilizados para a projeção de demanda de água, com um coeficiente de retorno de 80%. A partir da população de projeto calculada anteriormente, obteve-se as projeções de vazões ao longo de 20 anos para a cidade de Corumbataí. O cálculo da vazão média é feito a partir da seguinte fórmula:

$$Q_{med} = \frac{P \cdot q_{pc} \cdot C}{86.400}$$

Em que:

P: é a população calculada ao longo dos 20 anos;

q_{pc} : é quota per capita de água que se deve produzir para atender cada habitante (l/hab.dia);

C: Coeficiente de retorno, igual a 0,8.

Para o cálculo da vazão máxima diária é necessário multiplicar a vazão média por um coeficiente, conforme a fórmula abaixo:

$$Q_a = K_1 \cdot Q_{med}$$

Em que K_1 igual a 1,2, é o coeficiente do dia de maior consumo de água, que corresponde ao dia mais quente do ano.

A vazão máxima horária é calculada através da fórmula abaixo:

$$Q_d = K_1 \cdot K_2 \cdot Q_{med}$$

Em que K_2 igual a 1,5, é o coeficiente da hora de maior consumo de água num dia, que geralmente acontece no final da tarde. A **Tabela 52** apresenta a projeção da demanda anual de esgoto ao longo dos 20 anos, baseado na população rural do último censo do IBGE.

Tabela 52 - Projeção da demanda anual de esgoto ao longo dos 20 anos.

Ano	População	Qmédia (L/s)	Qmáxima diária(L/s)	Qmáxima Horária(L/s)
2022	1.482	4,22	4,06	6,08
2023	1.457	4,16	3,99	5,99
2024	1.581	4,51	4,33	6,50
2025	1.556	4,44	4,26	6,39
2026	1.531	4,37	4,19	6,29
2027	1.506	4,30	4,13	6,18
2028	1.481	4,22	4,06	6,08
2029	1.456	4,15	3,98	5,98
2030	1.432	4,08	3,92	5,87
2031	1.407	4,02	3,86	5,78
2032	1.382	3,94	3,78	5,68
2033	1.357	3,87	3,72	5,58
2034	1.332	3,80	3,65	5,47
2035	1.307	3,73	3,58	5,37
2036	1.282	3,66	3,51	5,26
2037	1.257	3,58	3,44	5,16
2038	1.232	3,51	3,37	5,06

2039	1.207	3,45	3,31	4,97
2040	1.182	3,38	3,24	4,86
2041	1.157	3,30	3,17	4,76
2042	1.133	3,23	3,10	4,66
2043	1.108	3,16	3,03	4,55
2044	1.083	3,09	2,97	4,45
2045	1.058	3,02	2,90	4,34

Fonte: Empia, 2025.

42.2.2. Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento de Demanda Calculada

1. Fazenda Taiti / Fazenda Roncador

Contexto: Grandes propriedades rurais com possível presença de trabalhadores residentes.

Soluções propostas:

- Adequação das fossas sépticas com filtros anaeróbios e sumidouros dimensionados conforme norma NBR 13969.
- Implantação de sistemas modulares de tratamento (como biodigestores ou wetlands construídos) para atendimento coletivo de núcleos habitacionais ou sedes administrativas.
- Implantar unidades demonstrativas para capacitação dos trabalhadores sobre operação e manutenção das soluções adotadas.

Monitoramento:

Plano de vistoria anual com apoio da vigilância sanitária e/ou associação de produtores.

Registro da manutenção das fossas e destino dos resíduos retirados (lodo).

2. Bairro Santa Elza / Bairro Jacutinga / Bairro Itapé / Bairro Canhoni

Contexto: Áreas com ocupação mais consolidada, perfil rural ou periurbano.

Soluções propostas:

- Soluções coletivas simplificadas: implantação de pequenas ETEs compactas por bacia de ocupação (reatores UASB + wetlands ou sistemas fossa-filtro).
- Alternativamente, sistemas condominiais com ramais de esgoto direcionados para uma estação local.
- Incentivo à substituição de fossas rudimentares por fossas sépticas normatizadas.

Monitoramento:

Criação de comissões de moradores para fiscalização comunitária da manutenção.

Apoio da prefeitura para cadastrar e vistoriar sistemas a cada 2 anos.

Eventual inclusão em futuras etapas de expansão da rede pública, caso tecnicamente viável.

3. Loteamento Nosso Recanto / Loteamento de Chácaras

Contexto: Parcelamentos do solo, uso recreativo ou misto, com variação de densidade populacional.

Soluções propostas:

- Implantação obrigatória de fossas sépticas com sumidouro ou leito de infiltração, em conformidade com o Código Sanitário Estadual e a NBR 13969.
- Para núcleos mais adensados: estudo de viabilidade para mini sistema coletivo com estação compacta.
- Exigência de laudo de solo para comprovar viabilidade de infiltração.

Monitoramento:

Cadastro georreferenciado dos imóveis e seus sistemas de esgoto, com atualização a cada 4 anos.

Política de educação ambiental para ocupantes e visitantes, com ênfase na preservação dos recursos hídricos locais.

4. Fazenda Serra azul

Contexto: Região que abriga, principalmente trabalhadores da atividade voltada à mineração que ocorre no local.

Soluções propostas:

- Verificação da situação das soluções adotadas para o esgotamento sanitário na região da Fazenda Serra Azul;
- Estudo de viabilidade para o incentivo à substituição de fossas rudimentares por fossas sépticas normatizadas.

Monitoramento:

Política de educação ambiental para ocupantes e visitantes, com ênfase na preservação dos recursos hídricos locais.

RECOMENDAÇÕES GERAIS:

- Criação de um programa municipal de saneamento rural, com suporte técnico e, se possível, subsídios para adequação dos sistemas individuais.
- Estabelecimento de uma linha de financiamento ou incentivo via associação rural/local, para aquisição de kits de fossas sépticas com filtro.
- Uso de aplicativos de monitoramento participativo, onde o morador pode registrar fotos e manutenções, fortalecendo o controle social e o acompanhamento técnico.

42.2.3. Quadro de Estimativas Financeiras para o Esgotamento Sanitário por Localidade/Grupo

O quadro a seguir apresenta estimativas de custos para as ações previstas no componente de esgotamento sanitário rural, organizadas por localidade ou agrupamentos com características semelhantes. As propostas foram elaboradas com base em tecnologias adequadas ao meio rural, com ênfase em soluções descentralizadas, de baixo custo e fácil manutenção, conforme as diretrizes do Plano Nacional de Saneamento Rural (PNSR) e referências da Funasa.

É importante destacar que a implementação das ações propostas não implica execução exclusiva ou integral por parte do poder público municipal, especialmente em áreas privadas ou isoladas. A responsabilidade pelo saneamento rural deve ser compreendida como compartilhada entre o município, as comunidades e, quando aplicável, os empreendimentos ou proprietários diretamente beneficiados.

Tabela 53 – Estimativas financeiras para o esgotamento sanitário rural

Localidade / Grupo	Ação Proposta	Custo Estimado	Prazo	Fontes Potenciais
Loteamento Nosso Recanto	Implantação de sistema condominial simplificado (rede + tratamento coletivo)	▲ Alto (R\$ 250–500 mil)	Curto a médio	FEHIDRO, FUNASA, PAC, recursos próprios
	Educação sanitária e manutenção comunitária	◆ Baixo (até R\$ 30 mil)	Curto	Recursos próprios, SES/SP, projetos sociais
Canhoni, Lot. Chácharas, Santa Elza	Implantação de fossas sépticas com filtro + sumidouro em domicílios individuais	◆ Médio (R\$ 40–150 mil)	Curto	FUNASA, PMAT, recursos municipais
	Criação de sistema de gestão coletiva da manutenção (limpeza, inspeção)	◆ Baixo	Curto	Secretaria de Saúde / Agricultura Familiar
Fazenda Serra Azul	Cobrança de adequação do sistema da empresa conforme normas ambientais	◆ Baixo (ação administrativa)	Curto	TAC, licenciamento, exigência via órgão ambiental
	Monitoramento da qualidade da água e solo no entorno	◆ Médio	Curto a médio	Recursos próprios, Cetesb, parcerias técnicas
Bairros Itapé, Jacutinga, Taiti e Roncador	Implantação de fossas sépticas em áreas prioritárias	◆ Médio	Curto	FUNASA, SES/SP, convênios locais
	Alternativa: biodigestores individuais em propriedades isoladas	◆ Médio a alto	Curto a médio	ONG, PMAT, programas de agricultura sustentável

Fontes: Funasa, 2014; Fehidro, 2020

42.2.4. Previsão de Eventos de Emergência e Contingência

Na vertente de esgotamento sanitário rural, eventos de emergência e contingência estão diretamente relacionados a falhas ou ineficiências nas soluções individuais adotadas, como fossas sépticas, sumidouros e fossas rudimentares. Esses problemas podem comprometer a qualidade do solo e dos corpos hídricos subterrâneos e superficiais, além de representar riscos à saúde pública.

As ações de emergência e contingência são necessárias para minimizar as consequências e acelerar a retomada e a normalidade caso ocorra qualquer evento que prejudique o funcionamento dos sistemas relacionados ao saneamento básico. A seguir

(Tabela 54) são apresentados alguns casos e as ações de emergência e contingência que devem ser adotadas na zona rural de Corumbataí:

Tabela 54 - Origem e ações de emergência e contingência par ocorrência de vazamentos e contaminações de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas.	- Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com objetivo de reduzir a contaminação; - Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto; - Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouro.
Construção de fossas inadequadas e ineficientes.	Implantar programa de orientação quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos.
Contaminação de poços e nascentes por infiltração de esgoto.	Fechamento temporário do ponto de captação, fornecimento de água potável emergencial, desinfecção dos poços afetados, implementação de barreiras sanitárias.
Descarga clandestina de esgoto em corpos d'água.	Fiscalização e identificação das fontes poluidoras, aplicação de medidas corretivas, implementação de sistemas de tratamento individuais ou comunitários.
Inexistência ou ineficiência do monitoramento.	Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano.

Fonte: Empia, 2025.

42.3. Manejo de Águas Pluviais

42.3.1. Proposta de Medidas Mitigadoras para os Principais Impactos Identificados

Os impactos relacionados à gestão da drenagem pluvial rural se estendem além do ambiental: Comprometem, também, a mobilidade da população, afetam diretamente a produção agrícola, elevam os custos com manutenção pública e aumentam o risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas. A ocorrência recorrente de processos erosivos, assoreamento de corpos hídricos e degradação de estradas vicinais em Corumbataí evidencia a ausência de controle efetivo sobre o escoamento superficial nas áreas rurais.

A seguir, apresentam-se propostas de medidas mitigadoras específicas para os principais impactos identificados, com foco em soluções acessíveis, de baixo custo e com potencial de replicação, priorizando técnicas que conciliem engenharia rural e conservação do solo. Tais medidas devem ser compreendidas como parte de uma abordagem preventiva e integrada à gestão do território rural, em consonância com as diretrizes do PMSR e com os princípios da sustentabilidade ambiental.

42.3.2. Medidas de Controle para Reduzir o Assoreamento de Corpos D'Água

Assoreamento é um processo natural de acúmulo de sedimentos na calha de um rio, na sua foz, em uma baía, em um lago etc. A aceleração desse processo devido a ações humanas pode resultar em diversos efeitos negativos.

O assoreamento acelerado pelas ações antrópicas é causado devido ao mau uso do solo, a degradação da bacia hidrográfica, ao desmatamento, pecuária, agricultura, mineração, urbanismo, garimpos predatórios, etc.

Abaixo são citadas algumas das consequências causadas pelo processo de assoreamento.

Em lagos, lagoas, baías e golfos se têm as seguintes consequências:

- Elevação do fundo do corpo hídrico, prejudicando a navegação e diminuindo o nível da água, o que provoca seu maior aquecimento e menor capacidade de dissolver oxigênio;
- Alteração dos fluxos das correntes internas, comprometendo a vegetação da orla e as zonas pesqueiras;
- Em área de manguezais o assoreamento altera a flutuação das marés pelo avanço da linha de orla, podendo muito rapidamente comprometer este importante ecossistema;
- O material fino em suspensão na coluna d'água é uma barreira à penetração dos raios solares, prejudicando a planta que realiza fotossíntese e consequentemente diminuindo a taxa de oxigênio dissolvido.

Já nos córregos, rios e canais as consequências são:

- O carreamento intenso de sedimentos provoca a elevação topográfica de córregos, rios e canais, originando inundações, que nada mais são do que o transbordamento da água para além de sua calha;
- Provoca o aumento da velocidade da corrente próxima a uma das margens, consequentemente sua erosão, deslocando o eixo do curso de água e dando início à construção de meandros, o que leva a uma maior deposição de material sedimentar na planície do rio, potencializando o problema das inundações.

Para diminuir o assoreamento, é necessário diminuir a erosão. As medidas que devem ser adotadas em Corumbataí que podem desacelerar esses processos são:

- Manutenção da cobertura vegetal do solo ou sua proteção;
- Obras hidráulicas que diminuam a velocidade das correntes;
- Construção de reservatórios ao longo da drenagem, que possam represar a água, o que, além de diminuir sua velocidade e volume, passam a se constituir em locais de deposição de sedimentos, evitando que cheguem ao local que se pretende proteger.

Além disso, deve-se adotar, em Corumbataí- SP, medida de conscientização da população para que o lixo não seja jogado nos rios e os governos devem promover projetos de manutenção dos rios, através do processo de desassoreamento dos rios, que consiste em retirar do fundo dos rios, com o uso de máquinas, todo tipo de lixo e detritos depositados.

42.3.3. Medidas de Controle para Reduzir o Lançamento de Resíduos Sólidos nos Corpos D'Água

Existem várias fontes poluidoras dos corpos d'água, dentre elas pode-se destacar algumas, como por exemplo, lançamento de esgotos domésticos ou industriais nos corpos d'água superficiais; infiltração de esgoto, que consequentemente contamina a água subterrânea; destinação inadequada de produtos químicos (pesticidas, fertilizantes etc.), de resíduos sólidos, ou de outros detritos lançados no solo; precipitação de poluentes atmosféricos e lançamento e infiltração de águas pluviais, as quais, muitas vezes, carregam esgoto ou lixo.

A poluição dos corpos hídricos gera diversos danos. Com relação à poluição devido ao lançamento de resíduos sólidos nos recursos hídricos têm-se as seguintes consequências:

- Elevação da demanda bioquímica de oxigênio (DBO);

- Redução dos níveis de oxigênio dissolvido;
- Formação de correntes ácidas;
- Maior carga de sedimentos;
- Elevada presença de coliformes;
- Aumento da turbidez;
- Intoxicação de organismos presentes naquele ecossistema.

Esses fatores resultam em problemas como (FURB, 2016):

- Transmissão de doenças ao homem, através dos microrganismos patogênicos;
- Malefícios causados ao homem e animais aquáticos, pelos produtos químicos tóxicos;
- Morte de peixes e de outros organismos aquáticos;
- Inconvenientes relativos ao uso da água para banhos e outras práticas recreativas;
- Prejuízos ao abastecimento industrial e aos outros usos da água;
- Danos às propriedades marginais, com reflexos na agricultura e na irrigação, causando a desvalorização dessas áreas;
- Proliferação excessiva de algas e de vegetação aquática, processo conhecido como eutrofização (excesso de nutrientes na água).

Para preservar a qualidade da água é necessário adotar medidas de controle da poluição, essas medidas devem ser essencialmente preventivas (FURB, 2016). Devem ser adotadas as seguintes medidas de controle da poluição da água (FURB, 2016):

- Controle do chorume produzido em aterros de resíduos sólidos, evitando que eles alcancem os recursos hídricos;
- Preservação das áreas vizinhas aos recursos hídricos superficiais, por meio da adoção de faixas de proteção marginais aos mesmos, as quais devem ser mantidas com vegetação;
- Afastamento adequado entre sistemas de fossas e poços;
- Construção de redes coletoras e de estações de tratamento de esgotos domésticos e industriais, para evitar que esses resíduos alcancem os recursos hídricos de modo não sanitário;
- Controle da aplicação de pesticidas e fertilizantes;

- Disciplinamento do uso do solo nas proximidades dos recursos hídricos, evitando-se as atividades que possam resultar na poluição da água.

Além disso, devem-se promover em Corumbataí projetos e programas de conscientização da população sobre descarte adequado de resíduos sólidos e sobre preservação dos corpos hídricos.

42.3.4. Diretrizes para o Controle de Escoamentos na Fonte

As principais medidas de controle na fonte são:

- Aumento de áreas de infiltração e percolação
- Armazenamento temporário em reservatórios residenciais ou telhados

O aumento da área de infiltração e percolação pode ser obtido a partir de dispositivos que permitem a permeabilidade das águas pluviais com o objetivo de criar condições de infiltração da água nos solos próximos às condições naturais.

A seguir são apresentados os principais dispositivos para aumentar as áreas de infiltração e percolação que podem ser adotados em Corumbataí- SP:

- Pavimentos/Pisos porosos: Revestimento superficial pode ser permeável ou impermeável, com injeção pontual na camada de base porosa. Esgotamento por infiltração no solo ou para um exutório;
- Vala de infiltração: Depressões lineares em terreno permeável;
- Poço de infiltração: Reservatório vertical e pontual escavado no solo;
- Faixas gramadas: Faixas gramadas ou arborizadas;
- Trincheiras de infiltração: Reservatório linear escavado no solo preenchido com material poroso.

Outra medida de controle na fonte é o armazenamento temporário, que consiste em reter águas pluviais durante o período da chuva e liberá-las de modo controlado limitando a vazão do efluente.

Algumas formas de armazenamento que podem ser adotadas em Corumbataí são:

- Telhado reservatório: Telhado com função reservatório vazio ou preenchido com material poroso;

- Bacias de detenção: Reservatório sobre leito natural ou escavado. Com leito em solo permeável ou impermeável, ou com leito revestido;
- Bacia de retenção: Reservatório com leito permeável (freático aflorante) ou com leito impermeável;
- Bacia subterrânea: Reservatório coberto, abaixo do nível do solo;
- Condutores de armazenamento: Conduitos e dispositivos com função de armazenamento;
- Micro reservatórios ou cisternas: Reservatório de pequenas dimensões tipo 'caixa d'água' residencial vazio ou preenchido com material poroso. Com fundo em solo ou vedado, tipo cisterna.

Segundo o Manual de Drenagem Urbana da região metropolitana de Curitiba – PR (SUDERHSA, 2002), as medidas de controle podem ter sua implantação prejudicada devido a alguns fatores.

- Inexistência de exutório;
- Declividade alta;
- Falta de espaço construtivo;
- Interferência com outras redes urbanas;
- Falta de aporte de água permanente.

Com relação à inexistência de exutório é citado no Manual de Drenagem Urbana da região metropolitana de Curitiba – PR (SUDERHSA, 2002) a seguinte ressalva:

“As medidas de controle que não operam por infiltração exigem, para a descarga do volume regularizado de água, um local de destino, um exutório. Há locais, entretanto, onde não há uma rede pluvial ou um córrego nas proximidades em condições de receber essa água. Há outros locais em que por questões ambientais não é permitido esse tipo de despejo.”

A **Tabela 55** descreve as restrições de uso das medidas de controle quanto à superfície do terreno e equipamentos urbanos existentes.

Tabela 55 - Restrições de uso das medidas de controle quanto à superfície do terreno e equipamentos urbanos existentes.

Medidas de Controle	Restrições
Pavimento Poroso	Sem restrições, exceto para a variante que exige exutório. Uma boa localização contorna o problema da interferência com outras redes urbanas. Paredes internas com orifícios resolvem o problema de altas declividades.

Trincheira de infiltração	Sem restrições, exceto para a variante que exige exultório. Uma boa localização contorna o problema da interferência com outras redes urbanas. Paredes internas com orifícios resolvem o problema de altas declividades.
Vala de infiltração	Sem restrições, exceto para a variante que exige exultório. Uma boa localização contorna o problema da interferência com outras redes urbanas. Paredes internas com orifícios resolvem o problema de altas declividades.
Poço de Infiltração	Sem restrições, desde que não posicionado no alto de um barranco (perigo de ressurgência). A interferência com outras redes urbanas pode ser contornada com conveniente localização
Micro reservatório	Sem restrições
Telhado reservatório	Sem restrições
Bacia de detenção	Inadequada se não existe exultório para destino da efluência. A falta de espaço construtivo e a interferência com outras redes podem ser limitantes.
Bacia de retenção	Inadequada pelas mesmas razões acima acrescida do impedimento de sua implantação se falta aporte de água permanente.
Bacia subterrânea	Inadequada se não existe exultório para destino da efluência. A falta de espaço construtivo pode ser contornada. Grande limitação pode advir da interferência com outras redes urbanas, já que vai disputar o espaço subterrâneo.
Conduitos de armazenamento	Inadequações podem acontecer em virtude de altas declividades do terreno, interferência com outras redes e falta de espaço para ampliação do sistema pluvial convencional.
Faixas gramadas	Declividades altas do terreno podem limitar sua aplicação.

Fonte: SUDERHSA, 2002.

42.3.5. Diretrizes para o Tratamento de Fundos de Vale

As diretrizes a serem adotadas na gestão dos terrenos de fundo de vale de Corumbataí são as seguintes:

- Aumento da quantidade de áreas verdes públicas na área urbana;
- Tratamento das áreas verdes públicas localizadas em fundos de vale;
- Melhoria da qualidade da água, estabelecendo uma política permanente para despoluição gradual dos córregos urbanos;
- Busca da manutenção da morfologia natural do curso d'água;
- Incentivo à preservação de áreas permeáveis;
- Orientação da expansão urbana, visando à proteção dos cursos d'água; articulação do planejamento e da gestão de recursos hídricos com o uso e ocupação do solo urbano;
- Difundir a educação ambiental.

Para atingir os objetivos e as diretrizes é necessário adotar algumas medidas estruturais e não estruturais no município de Corumbataí. As medidas estruturais são as seguintes:

- Manutenção dos cursos d'água em terreno natural, quando possível, buscando reduzir a velocidade das águas e recuperar as condições naturais da morfologia do curso d'água, o que possibilitará a revitalização de ecossistemas;
- Construção de coletores, interceptores, emissários e estações elevatórias e de tratamento de esgotos;
- Construção de parques lineares, centros esportivos e áreas de lazer nos fundos de vale.
- Reflorestamento das margens dos rios localizados em terrenos de propriedade pública.

As medidas não estruturais serão as seguintes:

- Incentivos fiscais e financeiros a proprietários que formarem viveiros nos fundos de vale e promoverem a recuperação e preservação de matas;
- Implementação de um sistema de informação sobre recursos hídricos, fornecendo dados sobre as áreas ocupadas por cheias, as que possuem risco geológico, e as restrições legais ao uso e ocupação do solo;
- Controle de efluentes líquidos, com monitoramento da qualidade da água dos córregos;
- Formação da defesa civil municipal, para atuar na prevenção de riscos geológicos e de processos erosivos;
- Promoção de levantamento e mapeamento da rede de coleta de esgoto e de drenagem pluvial;
- Estabelecimento de uma política de limpeza de bocas de lobos, bueiros e canais pluviais;
- Promoção da limpeza urbana, da reciclagem de rejeitos e do reaproveitamento de resíduos sólidos;
- Implementação de ações de educação ambiental formal e não formal;
- Revisão do perímetro urbano, diminuindo a área que excede o limite dos interflúvios das microbacias já ocupadas;

- Elaboração de legislação de uso e ocupação do solo;
- Revisão da legislação de parcelamento do solo urbano, estabelecendo: a localização de áreas públicas preferencialmente nos fundos de vale; a exigência de construção de interceptores de esgoto ao longo das margens dos cursos d'água e a arborização e pavimentação das áreas verdes; a definição de critérios rigorosos, com relação a projetos de travessias urbanas e à inclusão dos cursos d'água nos projetos de drenagem urbana;
- Regular e controlar a retirada de água dos cursos d'água;
- Fortalecimento das atividades de fiscalização para garantir o cumprimento das restrições estabelecidas na legislação urbana e ambiental, evitando principalmente a ocupação das margens dos córregos e o descarte de lixo e entulhos em locais inapropriados.

42.3.6. Propostas para a Drenagem Pluvial Rural por Localidade/Grupo

1. Santa Elza

- Situação: Comunidades com grande presença de estradas vicinais de terra, em áreas com relevo movimentado. Alta vulnerabilidade a sulcos, voçorocas e assoreamento de córregos.
- Propostas:
 - Implantar valetas laterais, bueiros e caixas de retenção de sedimentos ao longo de pontos críticos de estrada;
 - Executar pequenos terraços de base larga nas bordas de áreas produtivas;
 - Realizar revegetação e manejo de taludes em declives acentuados;
 - Estimular o uso de técnicas como curvas de nível e plantio em faixas.

2. Fazenda Serra Azul e entorno

- Situação: Áreas de uso misto (rural + industrial/mineração), com risco de escoamento superficial contaminado, compactação do solo e alteração de drenagem natural.
- Propostas:

- Exigir do empreendimento plano de drenagem pluvial interna, com contenção, captação e destinação segura;
- Implantar barreiras vegetadas e bacias de contenção para reduzir carreamento de sedimentos e efluentes;
- Monitorar assoreamento de nascentes e córregos próximos à área operacional.

3. Região do Itapé e comunidades isoladas em fundos de vale

- Situação: Ocupações em terrenos baixos, com histórico de alagamento temporário e carreamento de sedimentos para cursos d'água.
- Propostas:
 - Implantar valas de infiltração e trincheiras drenantes para retardar o escoamento superficial;
 - Executar barreiras vegetais e contenção com palhadas e biomantas em áreas de solo exposto;
 - Realizar educação ambiental sobre o manejo do solo em encostas.

4. Loteamento Nosso Recanto e Canhoni

- Situação: Periurbano, com ocupação crescente e drenagem precária ou inexistente. Erosões pequenas já visíveis em lotes sem calçamento ou pavimento.
- Propostas:
 - Implantar sistema de microdrenagem comunitária, com caixas de captação e canaletas vegetadas;
 - Estudar implantação de pavimento permeável em vias internas;
 - Integrar plano de drenagem com expansão da infraestrutura urbana, considerando riscos de erosão acelerada.

5. Fazenda taiti e Fazenda Roncador

- Situação: Solos descobertos, compactados por pisoteio, com alta geração de escoamento superficial e formação de sulcos.
- Propostas:

- Incentivar práticas de manejo rotacionado e plantio de espécies forrageiras com raiz profunda;
- Instalar bacias de captação (barraginhas) e linhas de infiltração;
- Orientar contenção com cercas vivas e quebra-ventos vegetais para reduzir impacto da chuva direta no solo.
- considerando riscos de erosão acelerada.

6. Bairro Jacutinga e Loteamento de chácaras

- Situação: Características de áreas rurais em processo de adensamento, com ocupação predominantemente residencial e algumas áreas de uso misto (pequenas atividades agropecuárias ou comerciais), ausência de sistema de drenagem superficial estruturado (valetas, canaletas ou bueiros dimensionados).
- Propostas:
 - Implantação de valetas laterais e caixas de retenção;
 - Dissipadores e barreiras vegetadas;
 - Estudo técnico para identificar pontos de estreitamento ou acúmulo de água, com rebaixamento ou redimensionamento de acessos;
 - Realização de levantamento topográfico e hidráulico simplificado, identificando pontos críticos;
 - Previsão de medidas de microdrenagem sustentável, como valas de infiltração, trincheiras ou jardins de chuva, para futuros parcelamentos.

01 Quadro de estimativas para a Drenagem Pluvial Rural por Localidade/Grupo

As soluções propostas neste plano são baseadas em práticas sustentáveis, combinando estruturas físicas simples, técnicas de conservação do solo e medidas vegetativas adaptadas à realidade das comunidades rurais de Corumbataí.

As estimativas de custo apresentadas são aproximadas, fundamentadas em experiências similares em municípios de porte equivalente, com apoio em dados da Embrapa, Funasa e manuais técnicos de engenharia rural. Os valores consideram intervenções pontuais e escaláveis, que podem ser adequadas conforme a realidade local.

Assim como nos demais componentes, reforça-se que a execução das ações não recai exclusivamente sobre o poder público municipal. A efetivação das propostas poderá envolver parcerias, contrapartidas comunitárias, apoio técnico de instituições estaduais e articulação intersetorial, especialmente em áreas de propriedade privada ou de uso restrito.

Tabela 56 – Estimativas de custo para a drenagem rural

Localidade / Grupo	Ação Proposta	Custo Estimado	Prazo	Fontes Potenciais
Santa Elza e Lot. Chácaras	Valetas laterais, caixas de retenção e dissipadores em estradas	♦ Médio (R\$ 50–150 mil)	Curto	Recursos próprios, DER-SP, parcerias com produtores
	Recuperação de taludes e revegetação de encostas	♦ Baixo (até R\$ 30 mil)	Curto	Secretaria de Meio Ambiente, associações locais
Fazenda Serra Azul	Implantação de bacias de contenção e drenagem interna controlada	▲ Alto (R\$ 200–400 mil)	Curto a médio	Condicionantes ambientais, contrapartida da empresa
	Monitoramento de sedimentos e contenção de erosão industrial	♦ Médio	Curto	Fiscalização ambiental, TAC
Itapé e Taiti	Valas de infiltração e curvas de nível para contenção de escoamento superficial	♦ Baixo a médio	Curto	Embrapa, parcerias rurais, recursos próprios
	Plantio de barreiras vegetadas e uso de biomantas	♦ Baixo	Curto	Projetos ambientais comunitários
Loteamento Nosso Recanto e Canhoni	Microdrenagem urbana simplificada (canaletas vegetadas, caixas de captação)	♦ Médio (R\$ 80–150 mil)	Curto	FEHIDRO, Secretaria de Obras, recursos próprios
	Estudo de drenagem para futuras ampliações da malha viária	♦ Baixo	Curto	PMAT, recursos municipais
Bairro Jacutinga e Roncador	Valetas laterais, caixas de retenção e dissipadores em estradas	♦ Médio (R\$ 50–150 mil)	Curto	Recursos próprios, DER-SP, parcerias com produtores
	Plantio de barreiras vegetadas e uso de biomantas	♦ Baixo	Curto	Projetos ambientais comunitários

Fontes: Funasa, 2014; Fehidro, 2020

02 Previsão de Eventos de Emergência e Contingência

Na Tabela 45 seguir são apresentadas as ações para emergências e contingências referentes à drenagem e ao manejo de águas pluviais da zona rural de Corumbataí.

Tabela 57 - Ações de emergência e contingência referente à drenagem e ao manejo de águas pluviais

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Transbordamentos	Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema (talvegue, curso d'água ou dispositivos de drenagem).	• Comunicar à população, hospitais, UBS, quartéis, entre outros, instituições, autoridades e Defesa Civil, através dos serviços de comunicação disponíveis; • Reparar as estruturas de microdrenagem e macrodrenagem que estejam danificadas como medida emergencial; • Informar às autoridades de trânsito a respeito do problema de forma a que ela tome providências quanto ao desvio do trânsito no local afetado; • Implantar sistema de alerta e monitoramento de inundações que deve identificar a intensidade da enchente e acionar alerta.
	Mau funcionamento do sistema por assoreamento, presença de resíduos e entulho, comprometendo a capacidade de escoamento por diminuição da área útil do curso d'água.	
	Obstrução das calhas do rio ocasionada pelo colapso de estruturas e obras de arte (pontes, viadutos).	
	Efeitos de remanso da interação de cursos d'água em área de várzea e, consequentemente, formação de pontos de alagamento.	
Deslizamentos nas encostas de pequenos morros	Saturação do solo em épocas de chuvas intensas, aliada à declividade excessiva de encostas e da geologia local.	• Implantar sistema de alerta e monitoramento de inundações que deve identificar a intensidade da enchente e acionar alerta.
	Ocupação inadequada das encostas ou interferência indevida de construções ou infraestruturas diversas.	
Alagamentos localizados	Boca de lobo e ramal assoreado/entupido ou subdimensionamento da rede existente.	• Comunicar à Defesa Civil/Corpo de Bombeiros sobre alagamento das áreas afetadas, acionar o socorro e desobstruir redes. • Comunicar o alagamento ao responsável pela limpeza das áreas afetadas, para desobstrução das redes e ramais. • Sensibilizar e mobilizar a comunidade, através de iniciativas de educação ambiental, para evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem.
	Deficiência no escoamento das bocas de lobo.	• Promover estudo e verificação do sistema de drenagem existente para identificar e resolver problemas na rede e ramais de drenagem urbana (entupimento, estrangulamento, ligações clandestinas de esgoto, etc.).

	Deficiência ou inexistência de emissário.	Promover reestruturação/reforma/adaptação ou construção de emissários e dissipadores adequados nos pontos finais dos sistemas de drenagem urbana.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Processos erosivos	Inexistência ou ineficiência de rede de drenagem urbana.	Elaborar e implantar projetos de drenagem urbana, iniciando pelas áreas, bairros e loteamentos mais afetados por processos erosivos.
	Inexistência ou ineficiência de emissários e dissipadores de energia.	- Recuperar e readequar os emissários e dissipadores de energia existentes. - Construir emissários e dissipadores de energia nos pontos mais críticos.
	Inexistência de APP's/áreas desprotegidas.	- Recompor APP's dos principais cursos hídricos, principalmente dos que recebem águas do sistema de drenagem urbana. - Ampliar a fiscalização e o monitoramento das áreas de recomposição de APP's. - Executar obras de contenção de taludes e aterros.
Mau cheiro exalado pelos dispositivos do sistema de drenagem	Interligação clandestina de esgoto nas galerias pluviais.	Comunicar à Prefeitura ou à companhia gestora do serviço de saneamento do município sobre a possibilidade da existência de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem urbana p/ posterior detecção do ponto de lançamento, regularização da ocorrência e aplicação de penalidades.

	Resíduos lançados nas bocas de lobo.	Sensibilizar e mobilizar a comunidade, através de iniciativas de educação ambiental, como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem.
	Ineficiência da limpeza das bocas de lobo.	Ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas de lobo, ramais e redes de drenagem urbana.
Abrigo para população afetada por inundações ou deslizamentos	Eventos climáticos extremos.	Cadastro das famílias atingidas, transporte, manutenção e organização de abrigos e provisão de alimentos e serviços básico.

Fonte: Empia, 2025.

42.4. Manejo de Resíduos Sólidos

42.4.1. Estimativas Anuais dos Volumes de Produção de Resíduos Sólidos

A Tabela 46 apresenta a estimativa da geração de resíduos sólidos em Corumbataí ao longo de 20 anos a partir de 2025. Para cálculo das projeções de geração de resíduos sólidos urbanos foi utilizada a população estimada para o período de 2025 a 2045, e o índice per capita de geração de resíduos sólidos obtido através de informações obtidas através do SNIS.

Para avaliação dos valores per capita de geração de RSU, o PERS considerou que o volume gerado de RSU está diretamente ligado ao tamanho da população do município e ao nível de renda dos cidadãos. O pressuposto comprovado no plano estadual é que, quanto maior a população, maior é a quantidade per capita de RSU gerados e, quanto maior a renda per capita, maior também será o seu consumo. A geração per capita rural será calculada com base em 55% da geração de RSU. Tal escolha vem fundamentada no fato de que as características da área rural dos municípios mostram que 50% a 60% dos resíduos produzidos na zona rural são orgânicos e podem ser utilizados para compostagem ou alimentação de animais.

A Tabela 46 apresenta a projeção da geração de resíduos na zona rural para os próximos vinte anos (2025 – 2045), e, através das tabelas abaixo foi possível projetar a quantidade de resíduos gerados que serão encaminhados para o aterro e aterrados, caso não sejam implantadas metodologias de compostagem, reciclagem, logística reversa e educação ambiental.

Tabela 58 – Projeção dos Resíduos Sólidos.

Ano	População Prevista (hab)	Lixo a ser disposto (t/dia)	Volume de Lixo (m3)	
			Diário	Anual
2.021	3.549	0,975	1,48	539
2.022	4.195	1,158	1,75	641
2.023	4.222	1,172	1,78	648
2.024	1.581	0,441	0,67	244
2.025	1.556	0,436	0,66	241
2.026	1.531	0,431	0,65	239
2.027	1.506	0,426	0,65	236
2.028	1.481	0,422	0,64	233
2.029	1.456	0,416	0,63	230

2.030	1.432	0,411	0,62	227
2.031	1.407	0,406	0,62	225
2.032	1.382	0,401	0,61	222
2.033	1.357	0,396	0,60	219
2.034	1.332	0,390	0,59	216
2.035	1.307	0,385	0,58	213
2.036	1.282	0,379	0,57	210
2.037	1.257	0,374	0,57	207
2.038	1.232	0,368	0,56	203
2.039	1.207	0,362	0,55	200
2.040	1.182	0,356	0,54	197
2.041	1.157	0,351	0,53	194
2.042	1.133	0,345	0,52	191
2.043	1.108	0,339	0,51	187
2.044	1.083	0,332	0,50	184
2.045	1.058	0,326	0,20	72

Fonte: Empia, 2025.

42.4.2. Propostas para o manejo de resíduos por Localidade/Grupo

1. Loteamento Nosso Recanto e Canhoni, Bairro Jacutinga e Loteamento de Chácaras

- Situação: Cobertura completa (Nosso Recanto e Canhoni) e parcial (Jacutinga e Chácaras) do serviço de coleta regular de resíduos sólidos, incluindo o sistema de coleta seletiva porta a porta. Ainda não há ações sistemáticas, ou orientação, consolidadas sobre separação de resíduos;
- Propostas:
 - Manutenção e reforço das rotas de coleta no Loteamento Nosso Recanto;
 - Avaliar a ampliação da rota da coleta regular, buscando alcançar as ruas ou pontos ainda desassistidos;
 - Campanhas educativas locais sobre separação dos resíduos e uso correto do serviço.

2. Santa Elza, Roncador, Fazenda Taiti.

- Situação: Áreas com propriedades dispersas, acesso via estrada de terra e ocupação predominantemente agrícola. Algumas propriedades adotam práticas isoladas como compostagem, mas sem orientação técnica ou apoio público.
- Propostas:

- Implantação de Pontos de Entrega Voluntária rurais (PEVs) em pontos estratégicos de fácil acesso coletivo;
- Reavaliação das rotas de coleta de resíduos;
- Parcerias com cooperativas regionais para retirada de recicláveis e itens eletroeletrônicos, pneus e embalagens de agrotóxicos.

3. Itapé e região

- Situação: Presença de moradores fixos em número reduzido e uso sazonal em diversas propriedades. Cobertura parcial de serviços de coleta. Pouco acesso à informação sobre manejo correto dos resíduos e logística reversa.
- Propostas:
 - Estímulo à autogestão responsável dos resíduos com suporte técnico;
 - Implementação de ponto de coleta móvel em datas programadas;
 - Criação de uma cartilha ou guia de boas práticas para o descarte no meio rural.

4. Fazenda Serra Azul

- Situação: Abriga atividade mineradora em operação, com produção de resíduos de natureza industrial e potencialmente perigosos, além de resíduos sólidos domiciliares gerados por trabalhadores ou moradores eventuais;
- Propostas:
 - Exigir Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) da empresa de mineração;
 - Fomentar a separação de resíduos sólidos domiciliares, recicláveis e perigosos através de programas de educação ambiental;
 - Articular convênios com gestores privados para destinação compartilhada de resíduos perigosos e eletrônicos.

42.4.3. Quadro de Estimativas Financeiras para o Manejo de Resíduos Sólidos por Localidade/Grupo

As estimativas de custo a seguir são aproximadas, baseadas em valores de mercado para equipamentos, obras civis simples e serviços operacionais compatíveis com a realidade

rural. O detalhamento tem como finalidade subsidiar o planejamento de investimentos e a articulação de parcerias.

Cabe destacar que a execução das ações propostas não configura responsabilidade exclusiva da administração pública municipal, sobretudo em propriedades privadas ou em situações de manejo domiciliar individual. O sucesso da política de resíduos sólidos rurais depende da atuação compartilhada entre poder público, população local, setor produtivo e organizações da sociedade civil, respeitando as atribuições estabelecidas pela Lei nº 12.305/2010 e regulamentações correlatas.

Tabela 59 – Estimativas de custo para o manejo de resíduos sólidos

Localidade / Grupo	Ação Proposta	Custo Estimado	Prazo	Fontes Potenciais
Santa Elza e Taiti	Implantação de PEV simples (contenção + cobertura)	♦ Médio (R\$ 40–100 mil)	Curto	Recursos próprios, PMAT, FEHIDRO
	Roteirização da coleta quinzenal e aquisição de mini-veículo	▲ Alto (R\$ 150–250 mil)	Médio	PMAT, convênios intermunicipais
	Campanhas educativas e sinalização ambiental	♦ Baixo (até R\$ 30 mil)	Curto	SES, recursos próprios, parcerias sociais
Itapé e Lot. Chácaras	Distribuição de kits de compostagem e educação sobre queima controlada	♦ Baixo	Curto	Programas ambientais, secretarias locais
	Coleta eventual de recicláveis e volumosos (ponto móvel)	♦ Médio	Médio	Consórcio público, cooperativas regionais
Loteamento Nosso Recanto e Canhoni	Manutenção da coleta urbana para atendimento contínuo	♦ Médio	Curto	Secretaria de Obras, recursos próprios
Fazenda Serra Azul e áreas com atividade empresarial	Fiscalização e cobrança de PGRS institucional	♦ Baixo (ação administrativa)	Curto	Licenciamento, TAC, contrapartidas da empresa
	Ponto de entrega para resíduos perigosos e logísticos (agrotóxicos, eletrônicos)	♦ Médio	Curto a médio	Convênios com INPEV, secretarias estaduais
Fazenda Roncador e Bairro Jacutinga	Ponto de entrega voluntária para auxiliar na logística de coleta de resíduos	♦ Baixo	Curto	Programas ambientais, secretarias locais
	Programas de educação ambiental e conscientização acerca dos resíduos	♦ Baixo (até R\$ 30 mil)	Curto	SES, recursos próprios, parcerias sociais

Fonte: Funasa, 2014; Fehidro, 2020

42.4.4. Regras para o Transporte e Outras Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos do que trata o Art. 20 da Lei 12.305/2010

No contexto rural de Corumbataí, onde parte significativa dos resíduos é gerida de forma informal ou descentralizada, torna-se ainda mais relevante a definição clara de regras de manejo para garantir a integridade ambiental e a efetividade dos serviços. Nesse sentido, o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos vai além da coleta, exigindo que o transporte, o transbordo, o tratamento e a destinação final ocorram em conformidade com critérios técnicos e ambientais definidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. Conforme o Art. 20 da Lei nº 12.305/2010.

Essas etapas devem obedecer a regras que minimizem impactos à saúde pública e ao meio ambiente, promovendo a rastreabilidade, o controle operacional e a segurança sanitária durante todo o ciclo do resíduo. Ademais, são apresentadas diretrizes específicas para as etapas pós-coleta, com foco na realidade rural do município.

O transporte de resíduos deverá seguir as normas estabelecidas na NBR 13221/2003 que especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública. Esta Norma se aplica ao transporte terrestre de resíduos, conforme classificados na Portaria nº 204, do Ministério dos Transportes, inclusive aqueles materiais que possam ser reaproveitados, reciclados e/ou reprocessados. Aplica-se também aos resíduos perigosos segundo a definição da Convenção da Basileia (adotada pelo Brasil em 30/12/1992).

O Transporte dos resíduos deverá ser feito por meio de equipamento adequado, obedecendo às regulações pertinentes. O estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não permita vazamento ou derramamento do resíduo. O resíduo, durante o transporte, deve estar protegido de intempéries, assim como deve estar devidamente acondicionado para evitar o seu espalhamento na via pública.

Os resíduos não podem ser transportados juntamente com alimentos, medicamentos ou produtos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinadas a estes fins. O transporte de resíduos deve atender à legislação ambiental específica (federal, estadual ou municipal), quando existente, bem como deve ser

acompanhado de documento de controle ambiental previsto pelo órgão competente, devendo informar o tipo de acondicionamento, conforme a **Tabela 60**.

Tabela 60 - Tipos de acondicionamento para transporte terrestre de resíduos.

Tipo de acondicionamento	Código
Tambor de 200 L	E 01
A granel	E 02
Caçamba (contêiner)	E 03
Tanque	E 04
Tambores de outros tamanhos e bombonas	E 05
Fardos	E 06
Sacos plásticos	E 07
Outras formas	E 08

Fonte: NBR 13.221, 2003

Caso seja usado o código E08 (Outras Formas), deve ser especificada a forma utilizada de acondicionamento. As embalagens de resíduos devem atender ao disposto na NBR 7500. A descontaminação dos equipamentos de transporte deve ser de responsabilidade do gerador e deve ser realizada em locais e sistemas previamente autorizados pelo órgão de controle ambiental competente.

Todo o transporte por meio terrestre de resíduos perigosos deve obedecer ao Decreto nº 96044, à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes e às NBR 7500, NBR 7501, NBR 7503 e NBR 9735. A classificação do resíduo deve atender à Portaria nº 204, do Ministério dos Transportes, de acordo com as exigências prescritas para a classe ou subclasse apropriada, considerando os respectivos riscos e critérios, devendo enquadrá-los nas designações genéricas. Porém, se o resíduo não se enquadrar em nenhum dos critérios estabelecidos, mas apresentar algum tipo de risco abrangido pela Convenção da Basileia, deve ser transportado como pertencente à classe 9. Os resíduos perigosos devem ser transportados obedecendo aos critérios de compatibilidade, conforme a NBR 14619. Na **Tabela 61** é apresentado a responsabilidade de implementação e operacionalização dos planos de resíduos.

Tabela 61 - Responsabilidade de implementação e operacionalização dos planos de resíduos

Tipos de resíduos e responsabilidades estabelecidas	Responsabilidades Públicas		Responsabilidades Privadas		
	Principal	Complementar	Gerador	Transportador	Receptor

Domiciliares - RSD	x	x			
Limpeza pública	x	x			
Construção civil - RCC		x	x	x	x
Volumosos	x	x			
Verdes	x	x			
Serviços de saúde	x	x	x	x	x
Equipamentos eletroeletrônicos		x	x	x	x
Pilhas e baterias		x	x	x	x
Lâmpadas		x	x	x	x
Pneus		x	x	x	x
Óleos lubrificantes e embalagens		x	x	x	x
Agrotóxicos		x	x	x	x
Serviços públicos de saneamento básico		x	x	x	x
Óleos comestíveis		x	x	x	x
Industriais			x	x	x
Serviços de transportes		x	x	x	x
Agrossilvopastoris			x	x	x
Mineração			x	x	x

Fonte: Adaptado as Cartilha Nacional sobre Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, 2014.

42.4.5. Formas de Transporte e Outras Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Art. 20 da Lei 12.305/2010

O gerenciamento adequado dos resíduos sólidos nas áreas rurais de Corumbataí requer a definição de estratégias específicas para o transporte, o transbordo, o tratamento e a destinação final, em conformidade com o Art. 20 da Lei nº 12.305/2010. Essas etapas devem ser realizadas de forma a minimizar os impactos ambientais e à saúde pública, assegurando rastreabilidade, segurança sanitária e eficiência operacional em todo o ciclo do resíduo.

Com base nas limitações territoriais, estruturais e operacionais identificadas no diagnóstico, propõem-se as seguintes diretrizes específicas para o contexto rural do município:

Transporte dos Resíduos

- Coleta direta com veículos de pequeno porte (como caminhonetes adaptadas ou mini compactadores) nas localidades com maior adensamento e acesso viário precário;
- Criação de roteiros específicos de coleta rural, com frequência mínima semanal nas comunidades com atendimento parcial atual;
- Coleta programada nos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), a serem implantados, com itinerários fixos e comunicados com antecedência à população;
- Para áreas muito dispersas ou de difícil acesso, o município poderá adotar o modelo de coleta por demanda ou em dias fixos mensais, otimizando deslocamentos;
- É vedado o transporte de resíduos por veículos não autorizados ou sem contenção adequada, sob pena de autuação ambiental e sanitária.

Transbordo

- Avaliar a implantação de pontos de transbordo simplificados em regiões mais afastadas, com estrutura coberta, piso impermeável e contenção de chorume, permitindo o acúmulo temporário para posterior remoção pelos caminhões do sistema urbano;
- Esses pontos devem ter acompanhamento da Secretaria de Obras, Agricultura e Meio Ambiente, com controle de volume, data de retirada e responsável.

Tratamento e Destinação Final

- Os resíduos orgânicos poderão ser encaminhados a unidade de compostagem comunitária, a ser implantada em área rural ou próxima à zona de transição rural-urbana;
- Os resíduos recicláveis recolhidos nos PEVs serão transportados para a unidade de triagem urbana, em parceria com cooperativas regionais, quando possível;
- Os rejeitos domiciliares serão encaminhados a atual forma de destinação utilizada pelo município;
- Os resíduos perigosos ou especiais (como embalagens de agrotóxicos, óleos, lâmpadas e eletrônicos) deverão seguir fluxos de logística reversa, com articulação entre o município, associações locais e comerciantes, cabendo ao poder público disponibilizar orientações de recebimento conforme a legislação vigente.

Fiscalização e Controle

- O município deverá estabelecer regras de fiscalização para o transporte e descarte de resíduos na zona rural, com apoio da Vigilância Sanitária e da Secretaria de Obras, Agricultura e Meio Ambiente;
- Deve ser avaliada a criação de uma rotina de monitoramento comunitário e canais de denúncia sobre descarte irregular, permitindo a atuação ágil do poder público;

- Todas as etapas deverão ser registradas e acompanhadas com base em indicadores simples, como volume coletado, frequência por localidade e tipo de resíduo.

42.4.6. Critérios para Pontos de Apoio ao Sistema de Limpeza nos Diversos Setores da Área de Planejamento

A participação dos moradores é fundamental para o sucesso do projeto. Os moradores precisam separar papel, plástico, vidro e metal em embalagem diferente do lixo comum ou orgânico. Quando o caminhão passar, acionará uma espécie de sirene, que identificará a Coleta Seletiva.

Pontos de Entrega Voluntária – PEV's ou Ecopontos

Os PEV's ou Ecopontos são estabelecimentos com a finalidade de armazenar e fazer triagem de pequenas quantidades de resíduos volumosos, resíduos da construção civil, podas e ainda materiais recicláveis. Esses locais são de pequeno porte e devem ser devidamente licenciados.

O prévio planejamento físico do local é uma etapa fundamental na implantação de ecopontos, pois uma rede bem dimensionada e implantada de ecopontos auxilia diretamente os programas de coleta seletiva, e consequentemente há uma redução dos custos de coleta e favorece a logística do processo. Para ter um bom planejamento físico do local é necessário que se faça a setorização das áreas de intervenção e a quantificação e caracterização dos resíduos gerados nestas áreas.

Os locais escolhidos para instalação de ecoponto geralmente são áreas públicas já degradadas por descarte irregular de resíduos sólidos, em virtude de fazer parte do hábito da população residente ao redor. É fundamental que os locais escolhidos não atrapalhem o fluxo viário e de pedestres e sejam situados estrategicamente próximos de um conjunto de residências ou instituições para entrega dos resíduos segregados e posterior coleta pelo poder público.

A NBR 15.112 (ABNT, 2004) determina alguns critérios e aspectos técnicos que devem ser observados na implantação de Ecopontos, tais como:

- Isolamento da área através de cercamento 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.

Além disso, NBR 15.112 (ABNT, 2004) ressalta que: a quantificação mensal e acumulada de cada tipo de resíduo recebido e a quantidade e destinação dos resíduos triados são importantes condicionantes para operação e funcionamento apresentadas para um.

Na NBR 15.112 (ABNT, 2004) é destacado as seguintes diretrizes de operação:

- Restrição de recebimento de cargas de resíduos da construção civil constituídas predominantemente por resíduos de classe D;
- 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.

Locais de Entrega Voluntária – LEV's

Os Locais de Entrega Voluntária (LEV's) são unidades de descarte de resíduos sólidos, como, por exemplo, caçambas, contêineres ou conjunto de recipientes, que devem ser devidamente identificados para que haja o descarte seletivo.

A **Tabela 62** apresenta os padrões, definidos na Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001 (BRASIL, 2001), para identificação de cada recipiente que compõe os LEV's.

Tabela 62 - Padrão de cores para identificação de recipientes para descarte seletivo de resíduos.

Tipo de Resíduos	Cor
Papel e papelão	Azul
Plástico	Vermelho
Vidro	Verde

Metal
Madeira

Amarelo
Preto

Fonte: Brasil, 2001.

Os locais escolhidos para implantação dessas unidades devem ser em pontos estratégicos do município, geralmente locais com grande fluxo de pessoas e de fácil acesso para carga ou descarga.

O bom dimensionamento físico dos LEV's depende basicamente de dois fatores:

1. Determinar quais os principais tipos de resíduos gerados na área de abrangência;
2. Determinar a disponibilidade e frequência com que se realizará a coleta.

Além disso, é recomendado que a unidade seja protegida da chuva.

Outro aspecto técnico a ser observado é referente ao público-alvo da localidade instalada, ou seja, as pessoas que vão utilizar os LEV's, por exemplo, em situações em que o público alvo é predominantemente infantil (em escolas), as aberturas para deposição dos resíduos devem estar a uma altura reduzida.

Uma vantagem dos LEV's é a facilidade de manutenção e conservação da unidade. No município há diversos ecopontos em diferentes locais da cidade.

42.4.7. Pontos de Apoio às Guarnições e Frentes de Trabalho

A NR 24 aborda sobre as condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho em diversos tipos de atividades. Essa normativa apresenta o tema de uma forma geral, porém elas podem ser adaptadas e adequadas aos serviços de limpeza.

Os varredores de vias públicas e funcionários das frentes de trabalho em aterros sanitários e de centrais de triagem podem ser enquadrados na “atividade com exposição a substâncias tóxicas, irritantes, poeiras ou substâncias que provoquem sujeidade”.

Segundo a NR 24 locais de trabalho devem possuir adequadas instalações sanitárias, vestiários, refeitórios, cozinhas, além das condições de higiene e conforto por ocasião das refeições.

Os sanitários devem ser separados por sexo e ter no mínimo 1 metro quadrado para cada 20 funcionários em atividade. Além de ser obrigatório a existência de no mínimo 1 lavatório e 1 chuveiro para cada 10 operários, provido de material para limpeza, enxugo ou secagem das mãos (sem compartilhamento de toalhas).

Os requisitos mínimos para os locais são:

- Devem ser sempre mantidos em estado de conservação, asseio e higiene;
- Instalados em local adequado dispondo de água quente (a critério da autoridade competente de segurança e medicina do trabalho);
- Portas de acesso que permitam privacidade;
- Pisos e paredes revestidos com material resistente, liso, impermeável e lavável.

Deve ser previsto o uso de 60 litros diários de água por trabalhador.

Em casos que os funcionários necessitam deslocarem-se longas distâncias, os pontos de apoio devem ser descentralizados e dispostos em áreas estratégicas que permitam o fácil e rápido acesso por parte dos funcionários ao longo de sua jornada de trabalho.

42.4.8. Descrição das Formas e dos Limites da Participação do Poder Público Local na Coleta Seletiva e na Logística Reversa

No município de Corumbataí há um programa de coleta seletiva que atende à zona urbana. Nesse sentido, é importante que esses programas sejam ampliados de forma a atender, também, a zona rural do município, iniciando ações de coleta seletiva para não só minimizar os resíduos, mas também ser uma forma de fonte de renda para algumas famílias através da inclusão no programa.

Os problemas ambientais causados pela geração de lixo podem ser combatidos através de uma boa gestão de resíduos sólidos, que depende de diversos agentes que participam da vida útil de um determinado produto. Esses agentes são os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e o setor público.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída através da Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010), apresenta uma definição para a Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos:

“Conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos”.

Através dessa definição tem-se que a responsabilidade compartilhada significa que os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos. A lei tem como objetivo dividir as responsabilidades entre a sociedade, o poder público e a iniciativa privada e, conseqüentemente, melhorar a gestão dos resíduos sólidos.

A Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos tem ligação direta com a Logística Reversa na forma de Acordos Setoriais. Abaixo são apresentadas algumas das responsabilidades de cada um dos agentes envolvidos no ciclo de vida dos produtos.

Poder Público

O poder público é o representante direto da sociedade e entre suas obrigações, conforme previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos, pode-se citar:

- Apresentar planos para o manejo correto dos materiais, com adoção de processos participativos na sua elaboração e adoção de tecnologias apropriadas;
- A integração de catadores de materiais recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, conforme art. 7º da Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- A responsabilidade pelos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos domiciliares, através de autarquia intermunicipal na forma de Consórcio Público ou órgão municipal, isoladamente;
- Promover a discussão da responsabilidade compartilhada com fabricantes e comerciantes, e com a população consumidora.

Empresas e Órgãos Específicos

As empresas e os órgãos como escolas, instituições, fundações, entre outras tem as seguintes obrigações:

- Pelos resíduos gerados (RSS gerado em hospitais públicos, RCC gerado em obras públicas, resíduos de prédios administrativos etc.);
- Recolhimento dos produtos após o uso e, à sociedade cabe participar dos programas de coleta seletiva (acondicionando os resíduos adequadamente e de forma diferenciada), e incorporar mudanças de hábitos para reduzir o consumo e a consequente geração;
- Pelos resíduos definidos como de logística reversa – responsabilidade definida em lei (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes);
- Desenvolvimento do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, obrigatório para instalações de saneamento, indústrias, serviços de saúde, mineradoras, construtores, terminais de transporte e outros;

Para cumprir suas obrigações, as empresas e órgãos específicos poderão lançar mão de diversos mecanismos. Nas indústrias podemos citar a melhoria da eficiência no processo de produção visando a economia de energia e matéria prima, uso de materiais facilmente recicláveis, substituição de substâncias tóxicas em sua produção, uso de material reciclado como matéria prima secundária, entre outros. No comércio é interessante ressaltar o uso consciente de embalagens de produtos, assim como a geração de resíduos no processo de compra, venda e transporte de produtos.

Consumidores

O consumidor final tem uma importância fundamental na destinação dos produtos por ele adquirido, entre suas responsabilidades, pode-se citar (MACHADO, 2014):

- Pelos resíduos gerados em ambientes privados;
- Acondicionamento adequado e de forma diferenciada dos resíduos sólidos gerados;
- Disponibilização, de forma adequada, dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

42.4.9. Critérios de Escolha da Área para Localização do Bota-Fora dos Resíduos Inertes Gerados

Na engenharia o termo “bota-fora” é designado para áreas de descarte de resíduos não inertes, geralmente são terra ou entulhos provenientes de obras de terraplanagem,

escavação, remoção de terra, demolições, reformas, etc. Esses tipos de resíduos são classificados na construção civil como resíduos de Classe A.

As áreas de bota-fora não devem existir, conforme o Art. 4º §1º da Resolução CONAMA 307/2002 (BRASIL, 2002) e suas atualizações:

“Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.”

Ainda conforme a Resolução CONAMA 307/2002 (BRASIL, 2002) e suas atualizações a forma adequada de disposição dos resíduos de Classe A são os chamados Aterros de Classe A que tem a seguinte finalidade:

“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 a NBR 15113/2004 (ABNT, 2004) (que trata sobre resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação), o local utilizado para a implantação de aterros de resíduos da construção civil classe A e resíduos inertes deve ser tal que:

- O impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado;
- A aceitação da instalação pela população seja maximizada;
- Esteja de acordo com a legislação de uso do solo e com a legislação ambiental.

Ainda conforme a NBR 15113/2004 (ABNT, 2004), para a avaliação da adequabilidade de um local aos critérios apresentados, os seguintes aspectos devem ser observados: geologia e tipos de solos existentes; hidrologia; passivo ambiental; vegetação; vias de acesso; área e volume disponíveis e vida útil; distância de núcleos populacionais.

42.4.10. Identificação de Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos

Existem basicamente três formas de disposição final de resíduos, são elas: o Aterro Sanitário, Aterro Controlado e Lixão a céu aberto. No Brasil a única forma permitida por Lei é o Aterro Sanitário. Ainda, no Brasil, se tratando de gerenciamento de resíduos sólidos,

existem algumas resoluções importantes do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), a serem apresentadas:

- Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986 (BRASIL, 1986): determina a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA) para o licenciamento de aterros sanitários, enquanto atividades modificadoras do meio ambiente;
- Resoluções CONAMA nº 05, de 15 de junho de 1988 (BRASIL, 1988) e nº 237, de 19 de dezembro de 1997 (BRASIL, 1997): aborda sobre a necessidade de licenciamento ambiental para as unidades de transferência, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos;
- Resolução CONAMA nº 308, de 21 de março de 2002 (BRASIL, 2002): dispõe sobre a dispensa do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA), pelo órgão ambiental competente, para municípios de pequeno porte, ou seja, de até trinta mil habitantes e geração diária de resíduos sólidos urbanos de até trinta toneladas, se for constatado a partir de estudos técnicos que o empreendimento não causará significativa degradação ao meio ambiente.

Além das resoluções do CONAMA, o governo federal, em 2001, disponibilizou um manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos que contém orientações para os governos municipais elaborarem o Plano Local de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos.

Deve-se respeitar o disposto na resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010), portanto quando a área estiver localizada na zona de amortecimento de Unidade de Conservação é necessário obter anuência do órgão gestor da referida unidade. Conforme Lei nº 12.725, de 16 de outubro de 2012 (BRASIL, 2012), para área localizada no raio da Área de Segurança Aeroportuária (ASA), é necessário obter anuência do seu órgão gestor.

Para garantir a proteção do lençol freático é necessário que a cota inferior da base do aterro sanitário e as unidades de tratamento e disposição final do percolado estejam a uma distância mínima de 5,0 metros da cota máxima do lençol freático. Caso seja necessário, a distância poderá ser menor se for comprovado o atendimento das diretrizes dispostas com relação à impermeabilização inferior e superior do aterro e embasado em soluções de engenharia que garanta a proteção do lençol freático.

42.4.11. Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas

É apresentado abaixo alguns procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados na cidade de Corumbataí com relação aos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Serviços Públicos de Limpeza Urbana

Para execução do serviço de varrição a prefeitura de Corumbataí deve-se fornecer materiais suficientes e de qualidade, como vassouras, sacos de lixo, carrinho para o transporte de lixo e pá.

A varrição deverá ser realizada diariamente, de segunda a sexta e todos os resíduos gerados deverão ser recolhidos. Em caso de urgência, o serviço deverá ser realizado em qualquer hora ou dia.

Para o serviço de poda de grama e roçagem em terrenos baldios a prefeitura de Corumbataí e empresas responsáveis também deve fornecer materiais suficientes e de qualidade, como vassouras, ferramentas, maquinário e trator para roçagem.

Os empregados deverão estar devidamente uniformizados e com equipamentos de segurança individuais e coletivos.

A destinação final dos resíduos orgânicos advindos dos serviços de poda e roçagem, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio do processo de compostagem. Em caso da inexistência do processo de compostagem, a disposição final dos resíduos deverá ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado junto aos órgãos ambientais competentes.

Resíduos Sólidos Domiciliares

Os resíduos domiciliares devem ser acondicionados separadamente pelos geradores, para favorecer a implantação da coleta seletiva no município. Inicialmente, a segregação deve ser feita em resíduos úmidos e resíduos secos, em coletores distintos. A disposição dos resíduos pelos geradores deve obedecer aos horários de coleta, para que não ocorra permanência destes resíduos nas lixeiras por períodos prolongados. O transporte deve ocorrer em caminhões compactadores, basculante ou caçamba, conforme a demanda local.

A segregação dos resíduos na fonte (ação do gerador), inicialmente em resíduos secos e úmidos, é imprescindível para que o sistema de coleta seletiva seja implementado. Após, poderá ser adotada a coleta periódica de porta em porta, realizada por agentes da Prefeitura ou mesmo através de associações ou cooperativas.

A instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's ou Ecopontos) em locais estratégicos (pontos onde há maior concentração de comércio) facilita o armazenamento dos materiais recicláveis, bem como a coleta para posterior segregação em suas parcelas específicas pelos catadores. A destinação dos resíduos úmidos pode ser a compostagem. Já para rejeitos (resíduos que não são reaproveitados), o destino deve ser o aterro local.

Resíduos Provenientes de Varrição e Limpeza de Vias Públicas

Os resíduos da varrição são constituídos por materiais de pequenas dimensões, principalmente os carregados pelo vento ou oriundos da presença humana nos espaços urbanos. É comum a presença de areia e terra, folhas, pequenas embalagens e pedaços de madeira, fezes de animais e outros. No município em questão, estes resíduos são recolhidos e dispostos no aterro controlado.

Os resíduos de poda de árvores, apesar de sua grande concentração de lignina, são biodegradáveis, sendo classificados pela legislação brasileira como Resíduos Classe II, podendo também, dessa forma, receber tratamento e destinação final similares aos dispensados aos resíduos urbanos. A coleta dos resíduos é realizada por trator de rodas caretinha, moto cana ou caminhão basculante. Todo resíduo doméstico e de poda/construção civil coletado é disposto em aterro controlado, e não há nenhum processo de separação ou tratamento preliminar destes resíduos.

Quanto aos resíduos provenientes da capina e jardinagem, recomendável que estes sejam removidos em até dois dias para evitar queima ou espalhamento, ou preferivelmente acondicionado também em sacos plásticos ou contêineres estacionários (quando possível). O transporte desses resíduos deve ser feito em caminhões basculantes ou com carroceria apropriada. Esses resíduos podem ser encaminhados para leiras de compostagem, juntamente com os de poda (folhas) e, posteriormente, utilizado como composto condicionador de solo.

Quanto ao destino final destes resíduos, existem algumas possibilidades para reutilização: as folhas podem ser misturadas a outros resíduos verdes, como aqueles oriundos de feiras livres (frutas, verduras e hortaliças) e dispostos em leiras de compostagem; o composto final é utilizado como condicionador de solo.

Além disso, galhos e troncos de árvores, devido ao seu alto teor de combustão, podem ser transformados em lenhas e usados, por exemplo, em fornos de olarias.

Resíduos de Serviço de Saúde

Os empregados deverão utilizar todos os equipamentos de proteção individual necessários para realização do serviço.

Os resíduos segregados deverão ser embalados em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura. A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo.

O veículo coletor deve atender aos parâmetros estabelecidos pela NBR 12.810 (ABNT, 1993), item 5.2.3.1.

Em caso de acidente de pequenas proporções, a própria guarnição deve retirar os resíduos do local atingido, efetuando a limpeza e desinfecção simultânea, mediante o uso dos equipamentos auxiliares mencionados no item 5.2.3. da NBR 12.810 (ABNT, 1993);

Em caso de acidente de grandes proporções, a administração responsável pela execução da coleta externa deverá notificar imediatamente os órgãos municipais e estaduais de controle ambiental e de saúde pública.

Os resíduos do grupo E (perfuro-cortantes): Deverão ser realizados processos, físico (autoclavagem ou micro-ondas) ou outros processos que vierem a ser validados para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana;

Já os resíduos do grupo B (sólidos - com características de periculosidade): Se possível e preferencialmente, os resíduos químicos no estado sólido que apresentam risco à saúde ou ao meio ambiente devem ser tratados (tratamento térmico) ou atender aos parâmetros estabelecidos no tópico "Destinação final";

Por fim, os resíduos do grupo A1, A2 e A5 (biológicos): Devem receber tratamento prévio de esterilização e desinfecção.

A destinação final dos resíduos de serviços da saúde varia de acordo com a classificação de cada resíduo:

- Resíduos do grupo B (sólidos): Em caso da não reutilização ou reciclagem, os resíduos em questão devem ser dispostos em aterro sanitário de resíduos perigosos (Classe I), devidamente licenciado pelos órgãos competentes, porém quando tratados devem ser encaminhados à disposição final específica;
- Resíduos do grupo A3: Devem ser atendidas as requisições descritas no Art. 18 da Resolução CONAMA nº 358/05;
- Resíduos do grupo D: Se possível e preferencialmente, devem ser beneficiados pelos processos de reutilização e reciclagem, porém em caso da inutilização dos processos descritos anteriormente, deverão ser encaminhados ao aterro sanitário (Classe II A), devidamente licenciado pelos órgãos competentes;
- Resíduos do grupo A1, A2, A4 e A5 (biológicos): Devem ser dispostos em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado pelos órgãos ambientais competentes.

Resíduos da Construção Civil

O local para armazenamento desses resíduos deve ser de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado e também, deve ser aprovado pelo Órgão Estadual de Controle Ambiental, atendendo a legislação específica. Não devem ser armazenados juntamente com resíduos classe I. Devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação.

O acondicionamento dos resíduos da construção civil deve ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel. A coleta dos resíduos da construção civil deve ser realizada em contêineres ou caçambas estacionárias, com volume superior a 100 L, e em caso de necessidade de utilização de área para a realização de transbordo e triagem, a mesma deve respeitar os parâmetros estabelecidos na respectiva NBR.

A destinação final dos resíduos da construção civil, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio do processo de reciclagem, onde, a área de execução deverá atender aos parâmetros estabelecidos na respectiva NBR. Em caso da inutilização do

processo de reciclagem, os resíduos deverão ser encaminhados para aterro sanitário (Classe II B), devidamente licenciado pelos órgãos ambientais competentes.

Resíduos Agrossilvopastoris, Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços e demais Resíduos (Classe I)

Os geradores desse tipo de resíduos deverão conter o plano de gerenciamento de resíduos sólidos sendo inseridos no sistema de logística reversa. Deverá ser estabelecida área para recebimento e coleta do resíduo em questão, sendo a mesma parte integrante do sistema de logística reversa. Contenção temporária de resíduos deverá ser realizada em área autorizada pelo órgão de controle ambiental à espera do tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança.

O acondicionamento dos resíduos agrossilvopastoris, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, e demais resíduos, deverá ser realizado em contêineres, tambores, tanques e/ou a granel. Para coleta, os veículos coletores deverão portar rótulos de risco, painéis de segurança específicos e conjunto de equipamentos para emergências, indicado por Norma Brasileira ou pela recomendação do fabricante do produto.

Após as operações de limpeza e completa descontaminação dos veículos e equipamentos, os rótulos de risco e painéis de segurança deverão ser retirados. Já as embalagens deverão ser lavadas por meio dos processos de tríplice lavagem ou lavagem sob pressão, conforme os procedimentos especificados a seguir:

- Tríplice lavagem: Lavagem interna da embalagem por três vezes consecutivas, vertendo o líquido gerado no tanque do pulverizador;
- Lavagem sob pressão: Lavagem interna das embalagens com equipamento especial de admissão de água sob pressão, no interior da embalagem, sendo o líquido gerado coletado no tanque do pulverizador.

A destinação final dos resíduos, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio dos processos de triagem, reutilização ou reciclagem. Em caso da não existência dos processos de reutilização e reciclagem, os resíduos devem ser dispostos em aterro sanitário (Classe I), devidamente licenciado pelos órgãos ambientais competentes.

Resíduos Industriais (Classe II)

Os geradores desse tipo de resíduos deverão conter o plano de gerenciamento de resíduos sólidos. O local para armazenamento dos resíduos em questão deve ser de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado e deve ser aprovado pelo Órgão Estadual de Controle Ambiental, atendendo a legislação específica, e não devem ser armazenados juntamente com resíduos classe I.

Devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação. O acondicionamento dos resíduos em questão deverá ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel. A coleta deve ser realizada em contêineres ou caçambas estacionárias, com volume superior à 100 L. Já disposição final deverá ser realizada em aterro sanitário (Classe II A), licenciado pelos órgãos ambientais competentes.

42.4.12. Previsão de Eventos de Emergência e Contingência

Na Tabela 63 são apresentadas as ações para emergências e contingências referentes ao manejo de resíduos sólidos da cidade de Corumbataí.

Tabela 63 - Ações para emergência e contingência referentes ao manejo de resíduos sólidos.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Paralisação dos serviços de coleta de resíduos domiciliares	Greve dos funcionários da empresa contratada para os serviços de coleta de resíduos domiciliares e da Prefeitura Municipal ou outro fato administrativo	• Acionar funcionários e veículos da Secretaria responsável para efetuarem a coleta de resíduos em locais críticos, bem como do entorno de escolas, hospitais, terminais urbanos de ônibus, lixeiras públicas, etc; • Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta de resíduos; • Contratar empresas especializadas em caráter de emergência para coleta de resíduos (coleta domiciliar, seletiva, hospitalar, etc).
Paralisação dos serviços de coleta seletiva (quando for implantado)	Greve ou problemas operacionais das associações/ONGs/Cooperativas responsáveis pela coleta e triagem dos resíduos recicláveis	• Acionar funcionários da Secretaria responsável para efetuarem estes serviços temporariamente; • Acionar os caminhões da Secretaria responsável para execução dos serviços de coleta seletiva; • Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta seletiva; • Realizar venda dos resíduos recicláveis no sistema de caminhão fechado; • Celebrar contratação emergencial de empresa especializada para a coleta e comercialização dos resíduos recicláveis.
Paralisação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares	Greve ou problemas operacionais da empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares	• Acionar funcionários da Secretaria responsável para efetuarem temporariamente estes serviços; • Acionar os caminhões da Secretaria responsável para execução dos serviços de coleta dos resíduos de saúde/hospitalares, bem como o transporte dos resíduos até o local de tratamento e destinação final.
Paralisação total dos serviços realizados no transbordo	Greve ou problemas operacionais do órgão ou setor responsável pelo manejo do transbordo e/ou área encerrada de disposição dos resíduos	• Encaminhar os resíduos para aterro alternativo; • Acionar os caminhões da Secretaria responsável para execução dos serviços de transporte dos resíduos até o local alternativo;

	Explosão, incêndio, vazamentos tóxicos no transbordo ou antigo aterro	• Evacuar a área do aterro sanitário cumprindo os procedimentos internos de segurança, acionar o órgão ou setor responsável pela administração do equipamento (Secretaria responsável), bem como os bombeiros;
Paralisação parcial dos serviços realizados no antigo aterro	Ruptura de taludes/células	• Reparar rapidamente as células, através de maquinário que poderá ser mobilizado junto a Secretaria responsável;
Vazamento de chorume	Excesso de chuvas, vazamento de chorume ou problemas operacionais	• Promover a contenção e remoção dos resíduos, através de caminhão limpa fossa e encaminhamento destes às estações de tratamento de esgoto;
Destinação inadequada de RCC e resíduos de grandes volumes em locais inapropriados (terrenos baldios, fundos de vale, leito de rios, etc.)	Falta de pontos de depósito ou entrega voluntária (ecopontos) para o manejo adequado dos resíduos acumulados	• Definir novas áreas (pontos de depósito ou entrega voluntária oficiais - ecopontos) para recebimento destes resíduos e divulgá-los, através de panfletos, cartilhas e imprensa local (Secretaria responsável).
	Interrupção do transporte, alto custo e falta de empresas que realizem o transporte destes resíduos por parte das empresas privadas	• Mobilizar uma equipe de plantão para realizar a coleta, transporte e destinação final adequada dos resíduos.
	Destinação inadequada em locais clandestinos por inoperância da gestão e falta de fiscalização	• Implementar medidas para desinterditar o local e ampliar a fiscalização dos pontos onde ocorre a deposição clandestina com mais frequência, destinar os resíduos retirados da área para local correto e ampliar o número de pontos de depósito ou entrega voluntária (ecopontos) dentro do município;
		• Criar e implementar programa de recuperação e monitoramento das áreas degradadas utilizadas para depósito clandestino de resíduos.
	Risco ambiental à saúde pública com deposição de material contaminante ou contaminado (produtos tóxicos, produtos químicos, animais mortos)	• Promover a remoção e envio do material contaminante ou contaminado para local apropriado.

Insuficiência do Sistema de Informação e Educação Ambiental	Insuficiência de informação à população sobre o sistema de coleta e destinação deste tipo de resíduo	Promover educação ambiental e informação à população sobre os pontos oficiais de depósito ou de entrega voluntária e sobre as punições que poderá sofrer, em caso de destinação de resíduos de construção civil e volumosos em locais inadequados/clandestinos;
	Inexistência de sistema de denúncias	Criar sistema de denúncias, através de telefone exclusivo junto aos órgãos, Secretarias e setores pertinentes de fiscalização.

Fonte: DRZ Gestão Ambiental, 2013.

43. CONCLUSÃO

Atendendo às recomendações da equipe técnica e em consonância com as diretrizes do Plano Nacional de Saneamento Rural (PNSR), o presente documento reforça a adoção de tecnologias sustentáveis e de baixo impacto ambiental nos componentes de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e manejo de resíduos sólidos. As soluções propostas incluem, entre outras, biodigestores, sistemas condominiais simplificados, cisternas, compostagem comunitária e estruturas de microdrenagem baseadas na infiltração e na contenção natural da água da chuva. Essas tecnologias foram priorizadas por sua viabilidade técnica e operacional no contexto rural de Corumbataí, e poderão ser complementadas ao longo da implementação do plano, conforme surgirem novas demandas e oportunidades de financiamento.

Este Produto 05 do PMSR de Corumbataí, denominado Prognóstico e Alternativas, definiu os objetivos e metas das prospectivas técnicas de cada um dos quatro serviços do saneamento básico integrados ao cenário de referência para a gestão destes serviços.

Os objetivos descreveram as ações que se pretende alcançar ao longo dos 20 anos de execução do PMSR, considerando a população atual do município, e o comportamento da taxa de crescimento populacional, expressando soluções para os problemas identificados no diagnóstico técnico-participativo, com estratégias técnicas viáveis e a participação da população através do controle social.

Ainda, este produto considerou as possibilidades de cooperação, convênios e parcerias com outras instituições e entes federados para a boa execução das ações descritas, principalmente no que se refere à temática da logística reversa de resíduos e a recuperação/conservação ambiental dos mananciais de captação para abastecimento público.

Este relatório apresentou soluções pertinentes as necessidades reais do município, abrangendo cada prioridade de acordo com a presença de ameaças e oportunidades existentes em um cenário realista, incluindo o comprometimento da gestão pública e do controle social no desenvolvimento do PMSR do município de Corumbataí.

44. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos**: NBR 12235-04. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Coleta de resíduos de serviços de saúde**: NBR 12.810. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Passivo Ambiental em Solo e Água subterrânea – Parte 1: Avaliação preliminar**: NBR 15515-1. Rio de Janeiro, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público**: NBR 12218. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos da construção civil e resíduos volumosos, áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação**: NBR 15.112. Rio de Janeiro, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação**: NBR 15.113. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos sólidos – Classificação**: NBR 10004. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos sólidos – Classificação**: NBR 10.004. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Transporte terrestre de resíduos**: NBR 13221. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Transporte terrestre de produtos perigosos - Incompatibilidade química**: NBR 14619. Rio de Janeiro, 2003.

BRASIL. Decreto Nº 4.074 (2002). **Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o**

transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências: promulgada em 4 de janeiro de 2002.

BRASIL. Decreto nº 7.217 (2010). **Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências:** promulgada em 21 de junho de 2010.

BRASIL. Decreto nº 96.044 (1988). **Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências:** promulgada em 18 de maio de 1988.

BRASIL. Lei nº 11.445 (2007). **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências:** promulgada em 5 de janeiro de 2007.

BRASIL. Lei nº 11.445 (2007). **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências:** promulgada em 5 de janeiro de 2007.

BRASIL. Lei nº 11.888 (2008). **Assegura às famílias de baixa renda assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social e altera a Lei no 11.124, de 16 de junho de 2005:** promulgada em 24 de dezembro de 2008.

BRASIL. Lei nº 12.305 (2010). **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências:** promulgada em 2 de agosto de 2010.

BRASIL. Lei nº 12.305 (2010). **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências:** promulgada em 2 de agosto de 2010.

BRASIL. Lei nº 12.725 (2012). **Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos:** promulgada em 16 de outubro de 2012.

BRASIL. Lei nº 12.725 (2012). **Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos:** promulgada em 16 de outubro de 2012.

BRASIL. Lei nº 14.052 (2001). **Autoriza o Poder Executivo a conceder os benefícios que especifica e dá outras providências:** promulgada em 21 de dezembro de 2001.

BRASIL. Lei nº 9.795 (1999). **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências:** promulgada em 27 de abril de 1999.

BRASIL. Lei nº 9.974 (2000). **Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências:** promulgada em 6 de junho de 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - Instrumento de Responsabilidade Socioambiental na Administração Pública.** Brasília, 2014.

BRASIL. Portaria MS nº 518 (2004). **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências:** promulgada em 25 de março de 2004.

BRASIL. Portaria nº 204 (2016). **Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências:** promulgada em 17 de fevereiro de 2016.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 428 (2010). **Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências:** promulgada em 17 de dezembro de 2010.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 001 (1986). **Determina a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA) para o licenciamento de aterros sanitários, enquanto atividades modificadoras do meio ambiente:** promulgada em 23 de janeiro de 1986.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 258 (1999). **Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequadas aos pneus inservíveis:** promulgada em 26 de agosto de 1999.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 263 (1999). **Altera a Resolução no 257/99 (acrescenta um inciso no art. 6º):** promulgada em 12 de novembro de 1999.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 301 (2002). **Altera dispositivos da Resolução nº 258, de 26 de agosto de 1999, que dispõe sobre Pneumáticos:** promulgada em 21 de março de 2002.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 362 (2005). **Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado:** promulgada em 23 de junho de 2005.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 5 (1988). **Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento:** promulgada em 15 de junho de 1988

BRASIL. Resolução nº 237 (1997). **Aborda sobre a necessidade de licenciamento ambiental para as unidades de transferência, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos:** promulgada em 19 de dezembro de 1997.

BRASIL. Resolução Nº 257 (1999). **Revogada pela Resolução nº 401/08; Alterada pela Resolução nº 263/99 (acrescentado inciso IV no art. 6º):** promulgada em 30 de junho de 1999.

BRASIL. Resolução nº 275 (2001). **Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva:** promulgada em 25 de abril de 2001.

BRASIL. Resolução nº 307 (2002). **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**: promulgada em 5 de julho de 2002.

BRASIL. Resolução nº 308 (2002). **Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte**: promulgada em 21 de março de 2002.

BRASIL. Resolução Nº 401 (2008). **Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências**: promulgada 4 de novembro de 2008.

BRASIL. Resolução Nº 420 (2004). **Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos**: promulgada em 12 de fevereiro de 2004.

CBH-PCJ – Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. **Estudo do Uso dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí**. Contrato nº 48/2018. Relatório Técnico Volume 1 – Tomo 2. São Paulo: Fundação Agência das Bacias PCJ / DAEE / ANA, 2020.

Callado, N. H.; Neves, M. G. F. P.; **Gestão das águas urbanas**. Disponível em: <http://capacitacao.ana.gov.br/Lists/Editais_Anexos/Attachments/23/08.Gestao_Agua_Urb-220909.pdf>. Acesso em: 28/04/2025.

CBH-PCJ – Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. **Estudo do Uso dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí**. Contrato nº 48/2018, Relatório Técnico Volume 1 – Tomo 2. São Paulo: Fundação Agência das Bacias PCJ / DAEE / ANA, 2020. Disponível em: <https://agenciapcj.org.br>. Acesso em 30 de junho de 2025.

DINHO AMBIENTAL. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Prognóstico - Teutônia/RS**. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/34315731-Plano-municipal-de-saneamento-basico.html>>. Acesso em: 28/04/2025.

DOS REIS, R. F.; ZEILHOFER, P. **Os fundos de vale sob a ótica do estatuto da cidade: constatações prementes e o resgate possível**. Geografia (Londrina), v. 14, n. 2, p. 157-172,

2010, disponível em:
<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/viewArticle/6691>>. Acesso em:
Acesso em: 28/04/2025.

DRZ GESTÃO AMBIENTAL. **Plano Municipal de Saneamento Básico. Produto 5 – Ações para Emergência e Contingência do PMSB/OP.** Prefeitura Municipal de Ouro Preto, 2013.

EMBRAPA. **Fossa Séptica Biodigestora.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/721/fossa-septica-biodigestora>. Acesso em: 28/04/2025.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Tecnologias sociais para o meio rural: práticas sustentáveis de conservação do solo e da água.** Brasília: EMBRAPA/MMA, 2015–2023.

ESCAVATERRA. **Obras de Referência – Serviços de Infraestrutura.** Disponível em:
<<http://www.escavatterra.com.br/galeria.php> Acesso em: 28/04/2025.

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos. **Tabelas de referência para estimativas de custo em ações de saneamento básico.** São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente, 2020.

FERNANDERS, R. de O.; PINHEIRO, K. M. **Conceitos Básicos de um sistema de esgotamento sanitário.** Disponível em: <https://docplayer.com.br/18622136-Conceitos-basicos-de-um-sistema-de-esgotamento-sanitario-kiosthenes-moreira-pinheiro-renato-de-oliveira-fernandes.html>. Acesso em: 28/04/2025.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. **Manual de soluções alternativas coletivas para abastecimento de água e esgotamento sanitário.** 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

IFBA. **Apostila - Tratamento de Efluentes.** 2014. Disponível em:
http://www.ifba.edu.br/professores/diogenesgaghis/TE_Tratamento%20de%20Efluentes/Apostila%20Tratamento%20de%20Efluentes.doc. Acesso em: 28/04/2025.

KAWA, L. **Tratamento de Águas Residuais Domésticas.** 2015. Disponível em:
<<http://professoralucianekawa.blogspot.com.br/2015/10/tratamento-de-aguas-residuais-domesticas.html>>. Acesso em: 28/04/2025.

LIMA, R. G. **Tratamento descentralizado de efluentes como alternativa a despoluição dos recursos hídricos da região metropolitana de Aracaju/SE**. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente – Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe, 2008.

LOBO, L. **Saneamento Básico: Em Busca da Universalização**. Brasília: Ed. Do Autor, 2003. 228p.

MACHADO, A. G. B. **Processos de tratamento de esgoto sanitário**. 2014. Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/processos-de-tratamento-de-esgoto-sanitario/>>. Acesso em: 28/04/2025.

MACHADO, A. G. B. **Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos**. 2014. Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/responsabilidade-compartilhada-pelo-ciclo-de-vida-dos-produtos/>>. Acesso em: 28/04/2025.

NUVOLARI, A. **Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola**. Edgard Blucher: São Paulo, 2003.

Prefeitura do Município de Jahú. **Plano Municipal de Saneamento Básico. Plano Setorial dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Versão Preliminar – Consulta Pública**. 2012. Disponível em: <<http://www.jau.sp.gov.br/arquivos/plano-de-saneamento-basico-agua-e-esgoto-V6.pdf>>. Acesso em: 28/04/2025.

Prefeitura Municipal de Pinhalzinho. **Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos PMGIRS**. 2013. Disponível em: <<http://pinhalzinho.sc.gov.br/content/static/transporte/plano-municipal-de-gerenciamento-integrado-de-residuos-solidos-pmgirs.pdf>>. Acesso em: 28/04/2025.

SANTOS, A. M. **Tratamento descentralizado de esgotos domésticos em sistemas anaeróbios com posterior disposição do efluente no solo**. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, 2013.

SÃO PAULO (cidade). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana**. São Paulo: SMDU, 2012.

SCURACCHIO, P. A. **Qualidade da Água Utilizada para Consumo em Escolas no Município de São Carlos - SP**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição. Disponível em: <<http://www2.fcfar.unesp.br/Home/Pos-graduacao/AlimentoseNutricao/PaolaAndressaScuracchioME.pdf>>. Acesso em: 28/04/2025.

SILVEIRA, A. L. L. **DRENAGEM URBANA: Aspectos de Gestão**. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CNPq), 2002.

SNIS. **Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento**. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 28/04/2025.

STEBIO. Stebio – **Dimensionamento, projeto e execução de ETEs**. Disponível em: <https://fotos.habitissimo.com.br/foto/esquema-basico-de-uma-ete-biologica_700390>. Acesso em: 28/04/2025.

Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA. **Manual de Drenagem Urbana Região Metropolitana de Curitiba- PR**. Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba, 2002. Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/pddrenagem/volume6/mdu_versao01.pdf>. Acesso em: 28/04/2025.

TASSI, R.; PICCILLI, D. G. A.; BRANCHER, S. C.; ROMAN, C. A. Preferências da população de diferentes estratos sociais no manejo das águas pluviais urbanas. **Ambiente Construído**. Vol. 16. N. 3. Porto Alegre, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212016000300039. Acesso em: 28/04/2025.

Universidade de Blumenau – FURB. **Controle da Poluição Ambiental**. Disponível em: <http://www.inf.furb.br/sias/saude/Textos/poluicao_ambiental.htm>. Acesso em: 28/04/2025.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. **Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Santa Vitória do Palmar, RS: Relatório dos Programas, projetos e ações para o alcance do cenário de referência**. Instituto de Pesquisas Hidráulicas – Porto Alegre: UFRGS, 2014. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/planomsb/SVP/relatorios/RELAT%C3%93RIO%203%20-%20A%C3%87%C3%95ES%20PMSB%20SVP%2030%2006%202014.pdf>>. Acesso em: 28/04/2025.

VIEIRA, C. C. S.; SANTOS, C. F. **Execução do Cadastro de Drenagem do Município de Santo André, por Administração Direta**. VIII Exposição de Experiências Municipais em Saneamento. ASSEMAE, 2004.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3 eds. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 2005.

PRODUTO 06 – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

45. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Rural – PMSR tem como principal propósito estabelecer um planejamento das ações relacionadas aos serviços de saneamento, atendendo aos princípios da política nacional, envolvendo a sociedade no processo de elaboração do Plano.

O PMSR tem como objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico da zona rural em Corumbataí - SP, para definição do planejamento da cidade em um horizonte de 20 anos, considerando metas de curto, médio e longo prazo. Este documento deve ser capaz de demonstrar, defender e justificar as linhas de ações estruturantes e operacionais, tendo como base as análises e avaliações das demandas e necessidades de melhoria dos serviços de saneamento fornecidos no município. Estas linhas de ações devem ser responsáveis por garantir melhorias na qualidade de vida da população e das condições ambientais.

Em um contexto geral, o Plano Municipal de Saneamento Rural tem como objetivo apresentar medidas técnicas com participação social que orientarão o planejamento dos serviços de saneamento básico visto o grande desafio da universalização desses serviços de forma igualitária e com qualidade.

Este Produto, intitulado Relatório de Programas, Projetos e Ações necessárias para atingir os objetivos e metas do PMSR indica os Prognósticos e alternativas para a universalização dos serviços de saneamento e as ações a serem realizadas no município ao longo dos próximos 20 anos, conforme as necessidades e demandas apontadas no Diagnóstico, bem como o planejamento estratégico dos eixos do saneamento apresentados no mesmo.

A partir deste documento são previstas as prioridades e o prazo de execução de cada ação e projeto, de forma a prover melhorias na universalização de todos os eixos do saneamento básico quanto à sua gestão e gerenciamento.

46. OBJETIVOS

Este documento possui como objetivo geral determinar metas para cada eixo do setor de saneamento básico. As metas são estipuladas para cada objetivo e variam dentro do horizonte de planejamento de 20 anos (curto, médio e longo prazos). Além disso, são definidos os critérios de priorização de objetivos que refletirão as expectativas sociais, além de critérios técnicos e outros.

Também faz parte do objetivo geral apresentar programas, projetos e todas as ações estruturais e estruturantes necessários para se atingir os objetivos e metas para a melhoria dos diferentes eixos do saneamento, dentro dos prazos previstos, tendo como intuito a universalização dos serviços de saneamento básico à zona rural, de forma eficaz e eficiente para a garantia da sua função social.

46.1. Objetivos Específicos

Como objetivos específicos existem:

- Promoção do direito de voz de todos os cidadãos residentes no município, quanto ao saneamento básico, através do controle social;
- Promoção da saúde e qualidade de vida agregada à sustentabilidade ambiental;
- Melhoria na gestão e gerenciamento da prestação dos serviços de saneamento;
- Universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, com qualidade e eficiência;
- Identificar e delinear as metas do PMSR para as quatro vertentes do saneamento, de acordo com a sua prioridade (baixa, média e alta) e o seu prazo de execução (emergencial, curto, médio e longo), estimulando o fortalecimento institucional através de parcerias para implantação e execução dos programas e ações, com buscas à eficiência na execução e monitoramento do plano.

47. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Os programas, projetos e ações estabelecidos neste Produto 06 tendem a priorizar o fortalecimento operacional, institucional e administrativo, incluindo inovações tecnológicas para a promoção da universalização do saneamento básico de forma eficiente e eficaz em toda a zona rural do município de Corumbataí, como mitigação das fraquezas e ameaças observados no Prognóstico, e fortalecimento das forças e oportunidades existentes. Este Produto contempla programas de governo com soluções práticas, congruentes ao crescimento econômico municipal, a sustentabilidade ambiental e a equidade social no município.

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB, 2013) retrata que, o Plano Nacional de Saneamento Básico deve contemplar 03 (três) programas principais, sendo eles: Programa de Saneamento Básico Integrado, Programa de Saneamento Rural e Programa de Saneamento Estruturante. Os dois primeiros programas retratam medidas estruturais para cada um dos eixos do saneamento, ao passo que o terceiro programa retrata o sistema de gestão integrada do saneamento através de medidas estruturantes.

As medidas estruturais, segundo o PLANSAB (2013) correspondem aos tradicionais investimentos em obras, com intervenções físicas relevantes, com a conformação das infraestruturas físicas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Ainda, as medidas estruturantes são aquelas que fornecem suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços, como o aperfeiçoamento da gestão.

Dessa forma, o Produto 6 é estruturado através de 05 (cinco) vertentes principais, apresentando as medidas estruturais e estruturantes, conforme exposto a seguir:

- **Gestão dos Serviços de Saneamento:** apresenta todas as ações estruturantes que contemplam os quatro eixos do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e resíduos sólidos). Ainda, a junção de ações similares se enquadra dentro de um projeto com prazos definidos e contempla um programa geral;

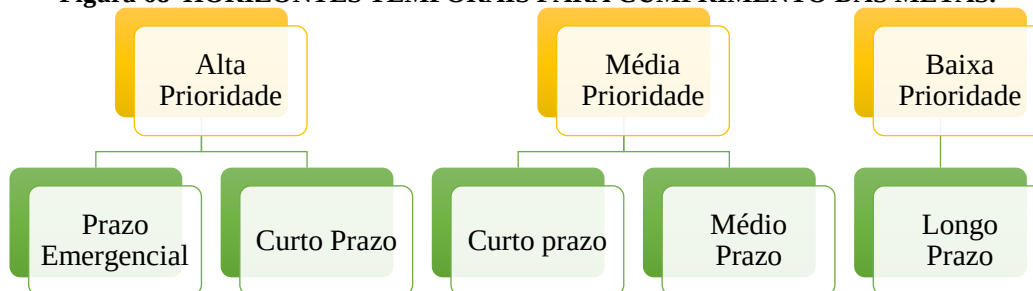
- Infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água: apresenta todas as ações estruturais referentes às melhorias do sistema de abastecimento de água. Ainda, a junção de ações similares se enquadra dentro de um projeto com prazos definidos e contempla um programa geral;
- Infraestrutura de Esgotamento Sanitário: apresenta todas as ações estruturais referentes às melhorias do sistema de esgotamento sanitário. Ainda, a junção de ações similares se enquadra dentro de um projeto com prazos definidos e contempla um programa geral;
- Infraestrutura de Drenagem Pluvial: apresenta todas as ações estruturais referentes às melhorias do sistema de drenagem pluvial. Ainda, a junção de ações similares se enquadra dentro de um projeto com prazos definidos e contempla um programa geral;
- Infraestrutura de Resíduos Sólidos: apresenta todas as ações estruturais referentes às melhorias do sistema de resíduos sólidos. Ainda, a junção de ações similares se enquadra dentro de um projeto com prazos definidos e contempla um programa geral;

Neste produto também são determinados os horizontes temporais para cumprimento das metas estabelecidas, conforme Termo de Referência para Elaboração do PMSB (FUNASA, 2012):

- Prazo emergencial: até 3 anos, compreendendo o período 2025 – 2027;
- Curto prazo: entre 4 e 8 anos, compreendendo o período 2028 – 2032;
- Médio prazo: entre 9 e 12 anos, compreendendo o período 2033 – 2036;
- Longo prazo: entre 13 e 20 anos, compreendendo o período 2037 – 2044.

Para facilitar a execução do PMSR por parte dos gestores, conjuntamente à compreensão pela sociedade, foi efetuada a padronização do início de execução dos projetos e ações, conforme a sua prioridade, como apresentado na Figura 68:

Figura 68–HORIZONTES TEMPORAIS PARA CUMPRIMENTO DAS METAS.



FONTE: FUNASA, 2012.

47.1. DIRETRIZES GERAIS PARA PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

A elaboração dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico Rural de Corumbataí deverá obedecer a um conjunto de princípios estratégicos, técnicos e institucionais que assegurem a compatibilidade com o novo marco regulatório do saneamento (Lei nº 14.026/2020), a legislação correlata e os compromissos assumidos no diagnóstico e prognóstico.

Essas diretrizes têm como finalidade orientar a seleção, priorização e execução das intervenções, garantindo sua viabilidade técnica, financeira e social, bem como a integração com outros setores e políticas públicas.

Nesse contexto, Todos os programas, projetos e ações deverão estar alinhados e compatíveis com:

- Plano Plurianual (PPA) vigente e suas atualizações;
- Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e Lei Orçamentária Anual (LOA);
- Outros planos governamentais correlatos, como o Plano Diretor Municipal, Plano de Recursos Hídricos, Planos Setoriais de Saúde e Meio Ambiente.
- Normas Regulamentadoras e Resoluções da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e da entidade reguladora responsável pela Fiscalização e Regulação dos serviços de saneamento do Município – ARES PCJ

Como critério de priorização das intervenções, serão considerados os seguintes fatores:

- **Risco sanitário:** prioridade para comunidades com maior incidência de doenças de veiculação hídrica e condições críticas de saneamento.

- **Densidade populacional atendida:** priorizando ações que beneficiem o maior número possível de moradores sem perder de vista os núcleos mais vulneráveis.
- **Sustentabilidade técnica e financeira:** priorização de soluções que apresentem menor custo de operação e manutenção, com maior potencial de autossuficiência.
- **Viabilidade socioambiental:** considerar impactos ambientais positivos e aceitação social da solução proposta.

Além disso, as ações deverão promover a integração com outros setores, buscando sinergia com políticas e programas de:

- Saúde (redução de doenças de veiculação hídrica);
- Educação (campanhas de conscientização e capacitação comunitária);
- Agricultura e Meio Ambiente (uso sustentável da água, manejo de resíduos orgânicos e proteção de APPs);
- Desenvolvimento Urbano e Rural (integração de sistemas e infraestrutura básica).

Por fim, deve haver monitoramento e avaliação por meio da definição de indicadores claros para acompanhar:

- Execução física e financeira;
- Impacto na saúde pública e no meio ambiente;
- Eficiência operacional dos sistemas implantados;
- Grau de satisfação da comunidade beneficiada.

48. SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO RURAL

O eixo político-institucional do Plano Municipal de Saneamento Rural (PMSR) de Corumbataí tem como objetivo consolidar os arranjos administrativos, jurídicos e comunitários que garantam a sustentabilidade das ações propostas para a zona rural ao longo dos 20 anos de vigência do plano.

Além das intervenções físicas, a universalização e a qualidade dos serviços de saneamento dependem da existência de um ambiente institucional fortalecido, capaz de planejar, fiscalizar, captar recursos e integrar ações com outros setores. Esse eixo inclui

iniciativas de caráter transversal, fundamentais para viabilizar a execução dos demais programas do PMSR.

Nesse contexto, as ações político-institucionais são transversais e contribuem diretamente para a efetividade dos demais eixos (água, esgoto, resíduos e drenagem), garantindo que os investimentos realizados tenham sustentabilidade técnica, financeira e social.

Dentre as ações a serem realizadas e elaboradas para a situação político-institucional, podem ser citados os seguintes programas prioritários para o eixo do saneamento rural:

- **Programa de Capacitação e Formação Técnica:** treinamentos periódicos para servidores municipais, operadores comunitários e agentes de saúde, visando ao aprimoramento da gestão dos serviços rurais;
- **Programa de Fortalecimento Institucional:** apoio à criação e revisão de legislações municipais relacionadas ao saneamento (leis, decretos, normas locais), atualização da Lei Orgânica Municipal e integração com o Plano Diretor;
- **Programa de Integração Intermunicipal:** avaliação da possibilidade de consórcios públicos para compartilhamento de serviços de gestão, manutenção de sistemas rurais e acesso a recursos federais e estaduais;
- **Programa de Fiscalização e Controle Social:** fortalecimento dos mecanismos de monitoramento e avaliação do PMSR, incluindo conselhos municipais, audiências públicas e relatórios periódicos de prestação de contas.

Os objetivos e metas propostos para situação político-institucional do setor de saneamento básico rural de Corumbataí são baseados nas informações técnicas e participativas consolidadas na etapa de diagnóstico. Essas informações servem como referência de cenário atual e como diretrizes de melhorias necessárias para a perspectiva de cenário futuro. Analisando os objetivos e metas apresentados na Tabela 64 podemos transformar os objetivos em programas, projetos e ações, visando estruturar as recomendações necessárias para a concretização do cenário traçado (Tabela 65).

Ademais, a consolidação dos objetivos e metas do setor político-institucional em um único conjunto, e não de forma fragmentada por bairro ou comunidade, justifica-se pela necessidade de garantir uma abordagem integrada e estratégica para todo o território rural do

município. A gestão unificada também assegura que soluções estruturantes, como programas de educação ambiental, monitoramento da qualidade da água e melhoria dos sistemas de esgotamento, sejam implementadas de forma padronizada, mantendo a equidade entre as comunidades e aproveitando economias de escala na execução e na manutenção dos serviços.

Tabela 64 - OBJETIVOS E METAS PARA A SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO DECORUMBATAÍ- SP.

Cenário atual		Cenário futuro		
Situação político-institucional do setor de saneamento	Objetivos	Metas	Prioridade	Medida
A gestão de saneamento rural no município apresenta falhas em seus quatro eixos e não possui abrangência plena de toda a população rural, privando o acesso aos serviços de qualidade por todos seus habitantes.	1. Avaliar falhas de gestão e indicar ações para melhoria, ampliação e implantação de todos os serviços de saneamento básico.	Curto Prazo	Alta	Estruturante
Deve haver maior empenho na sensibilização da população sobre Saneamento rural e aspectos ambientais. Escassez de programas e ações voltados para educação, relativa ao meio ambiente e saneamento básico, e recuperação ambiental no município.	2. Elaborar atividades e ações, com envolvimento da população, para sensibilização a respeito de aspectos ambientais (recuperação e preservação ambiental) e relativos ao saneamento básico, fornecendo esclarecimento para a população.	Longo Prazo e Contínuo	Média	Estrutural
Necessidade de criação de programas de controle de sedimentos, de ações de reflorestamento de APP's dos cursos d'água e de recuperação de áreas com impactos ambientais.	3. Realizar programas de controle de sedimentos, reduzindo o solo exposto, com ações de reflorestamento de APP's e envolvimento da população nas atividades de revegetação de áreas degradadas.	Longo Prazo	Alta	Estrutural
Não há um plano de manutenção contínua para os quatro eixos do saneamento básico.	4. Elaborar plano de manutenção contínua para os quatro eixos do saneamento básico.	Médio Prazo	Média	Estruturante
Corumbataí possui IDHM de 0,754, dentro da faixa alta, o que indica que mesmo o município se enquadre nessa faixa ainda há a necessidade de realizar maiores investimentos em infraestrutura, educação, saneamento básico, para melhoria da qualidade de vida da população rural.	5. Reavaliar o plano tarifário, da gestão institucional da prefeitura e de outras políticas públicas.	Médio Prazo	Alta	Estruturante
O município não possui Planos de Emergência e Contingência para todos os eixos do saneamento rural.	6. Elaborar Planos de Emergência e Contingência para os serviços de todos os eixos do saneamento fornecidos.	Curto Prazo	Alta	Estrutural

Na zona rural de Corumbatá existem transtornos causados pela ineficiência do sistema de drenagem pluvial e manejo de águas pluviais eficaz.	7. Implantar melhorias e ampliação do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais capaz de atender à demanda do município.	Curto Prazo	Alta	Estrutural
Ausência de recursos financeiros suficientes para desenvolvimento do PMSR.	8. Obtenção de recursos financeiros para execução das ações de saneamento básico municipal.	Emergencial e contínuo	Alta	Estruturante
Ausência de programa e ações para a população de baixa renda.	9. Criação de uma política de subsídios para o setor do saneamento básico.	Emergencial	Alta	Estruturante

FONTE: EMPIA, 2025.

Tabela 65- SÍNTESE DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SANEAMENTO BÁSICO.

ITEM	OBJETIVO	PROJETOS	PRIORIDADE DO PROJETO	PRAZO DO PROJETO	AÇÕES/SUBPROJETOS	PRIORIDADE AÇÃO/ PROJETO	PRAZO DA AÇÃO
Situação político-institucional do setor de saneamento	2 e 3	Programa de Educação Ambiental e Sanitária	Alta	2025-2035	Desenvolver atividades de conscientização da população sobre meio ambiente e saneamento básico e criar programas de controle de sedimentos e ações de reflorestamento de APP's dos cursos d'água.	Alta	Média
	1, 4, 5, 6, 7, 8 e 9	Programa de gestão e planejamento no setor de saneamento rural.	Alta	2025-2035	Estruturar instância no poder público municipal para elaboração de projetos na área de saneamento básico.	Alta	Curto
					Elaborar Planos de Emergência e Contingência para os serviços de todos os eixos do saneamento fornecidos.	Alta	Curto
					Organizar dados, sistema de informações e página web para a gestão do PMSR.	Média	Média
					Aprovar a lei do PMSR de Corumbataí, que é a lei específica do saneamento básico.	Alta	Curto
					Reavaliação do plano tarifário para financiar a atividade do saneamento básico, em conjunto com outros municípios, além de busca por alternativas de recursos financeiros.	Alta	Curto
					Avaliar falhas de gestão e indicar ações de melhoria, ampliação e implantação de serviços de saneamento básico.	Média	Curto
					Instituir um Decreto Municipal que fortaleça a necessidade de controle social, conforme Decreto Federal nº 8.211/2014.	Alta	Curto

FONTE: EMPIA, 2025.

ITEM	OBJETIVO	PROJETOS	PRIORIDADE DO PROJETO	PRAZO DO PROJETO	AÇÕES/SUBPROJETOS	PRIORIDADE AÇÃO/ PROJETO	PRAZO DA AÇÃO
Situação político-institucional do setor de saneamento	8 e 9	Programa de conservação e manutenção contínuas do saneamento básico	Alta	2025–2035	Elaborar um plano de manutenção contínua para os quatro eixos do saneamento básico.	Média	Médio
					Adequar fossas com critérios técnicos de engenharia recomendados pela ABNT e cadastrar, obter outorga e licença de uso de poços.	Alta	Emergencial
					Realizar estudos e projetos para Melhorias Sanitárias Domiciliares – MSD e MHCDCH		Curto
	4 e 5	Programa de monitoramento e fiscalização do saneamento básico	Alta	2025-2035	Elaborar planos de monitoramento e fiscalização mais rigorosos, garantindo a realização adequada dos serviços.	Média	Médio
	8 e 9	Programa de reserva financeira para gestão e gerenciamento dos serviços de abastecimento	Alta	2025 - 2030	Criar reserva financeira municipal para gestão e gerenciamento dos serviços de saneamento básico	Alta	Curta
					Estabelecer metodologia (rotina) para o desenvolvimento de relatórios de receitas e despesas quanto ao saneamento básico, para controle orçamentário	Média	Média

FONTE: EMPIA, 2025.

Estima-se que, para o cumprimento desses programas, seja necessário o investimento de aproximadamente R\$ 135.000,00 ao longo de 20 anos, valor que corresponde a aproximadamente R\$ 6.750,00 por ano em média. Apesar de ser modesto em comparação com os eixos de infraestrutura, esse montante é estratégico, pois garante a perenidade e o acompanhamento de todas as demais ações do PMSR.

A distribuição aproximada dos custos pode ser organizada da seguinte forma:

- **Capacitação e Formação Técnica:** R\$ 45.000,00 (realização de cursos, oficinas e treinamentos periódicos para servidores municipais e comunitários).
- **Fortalecimento Institucional e Legislação:** R\$ 30.000,00 (consultorias técnicas e jurídicas, elaboração/revisão de legislações locais, atualização de instrumentos normativos).
- **Integração Intermunicipal e Consórcios:** R\$ 25.000,00 (articulação de parcerias regionais, adesão ou criação de consórcios, participação em fóruns e seminários).
- **Fiscalização e Controle Social:** R\$ 35.000,00 (apoio a conselhos municipais, realização de audiências públicas, elaboração de relatórios e materiais de acompanhamento).

Nesse sentido, as possíveis fontes de financiamento não se restringem aos recursos próprios da Prefeitura Municipal, que podem ser incorporados ao orçamento anual, mas também incluem subsídios da FUNASA, convênios com o Governo do Estado de São Paulo, programas federais da União, emendas parlamentares, bem como arranjos cooperativos por meio de parcerias intermunicipais e consórcios públicos.

49. APRESENTAÇÃO POR LOCALIDADE RURAL

Este capítulo apresenta, de forma detalhada, os programas, projetos e ações propostos para cada localidade rural do município, considerando suas características específicas, demandas identificadas no diagnóstico e objetivos traçados no prognóstico. A abordagem adotada busca respeitar as particularidades de cada comunidade, apresentando soluções personalizadas para o abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem/manejo de águas pluviais.

Cada subcapítulo aponta os programas estratégicos a serem desenvolvidos, os projetos e ações correspondentes, estimativas de custo, prazos de execução e possíveis fontes de financiamento. Sempre que aplicável, são indicadas formas de integração com outros setores e

observações sobre a necessidade de parcerias ou responsabilidades compartilhadas entre o poder público, a iniciativa privada e a própria comunidade.

A organização por localidade permite que o planejamento seja mais assertivo e direcionado, garantindo que as soluções propostas estejam alinhadas às condições reais de cada bairro ou comunidade rural, ao mesmo tempo em que se mantêm compatíveis com as metas globais do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Os valores apresentados neste documento têm caráter estimativo e foram definidos exclusivamente para fins de planejamento no âmbito do Plano Municipal de Saneamento Rural não constituindo orçamento executivo nem servindo como referência direta para contratação de obras e serviços. As estimativas foram elaboradas com base em fontes oficiais, como o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI (Caixa Econômica Federal/IBGE), publicações da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA e experiências de projetos similares em municípios de porte e características socioeconômicas equivalentes.

Os custos abrangem, de forma global, materiais, mão de obra, transporte, insumos, encargos e margem de variação de preços ao longo do horizonte de 20 anos previsto no PMSR. Valores definitivos para cada ação ou projeto serão estabelecidos em fases posteriores, por meio de projetos executivos e processos licitatórios, considerando as condições locais e a disponibilidade de recursos financeiros no momento da execução.

Além disso, os valores apresentados para cada comunidade ou localidade da zona rural representam estimativas individuais, calculadas a partir das necessidades específicas identificadas no diagnóstico e prognóstico do PMSR. Essas estimativas não devem ser somadas como se constituíssem um investimento único e imediato, pois a execução das ações e projetos está planejada para ocorrer de forma escalonada ao longo do horizonte de 20 anos, conforme disponibilidade orçamentária, captação de recursos e definição de prioridades.

Nesse sentido, diversas ações podem ser realizadas de forma conjunta para mais de uma comunidade, resultando em economias de escala que reduzem o custo final de execução. Assim, os valores aqui apresentados têm caráter orientativo e servem para dimensionar a ordem de grandeza dos investimentos necessários, não correspondendo a orçamentos consolidados ou compromissos financeiros imediatos por parte do município.

49.1. Fazenda Taiti

▪ Programas

Programa de Segurança da Água – melhorias estruturais e monitoramento contínuo da qualidade.

Programa de Adequação e Fiscalização dos Sistemas de Esgotamento – substituição de fossas rudimentares e adoção de tecnologias adequadas.

Programa de Gestão Comunitária de Resíduos Rurais – implantação de ecoponto e campanhas educativas.

Programa de Drenagem Sustentável Rural – intervenções para reduzir erosões e alagamentos.

▪ Projetos e ações

Abastecimento de Água

1. Adequação técnica dos poços e vedação sanitária
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 1 ano
 - **Custo:** R\$ 90.000,00
 - **Fonte:** FUNASA / Recursos próprios
2. Implantação de Plano de Segurança da Água (PSA) com monitoramento trimestral
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** contínua
 - **Custo anual:** R\$ 15.000,00
 - **Fonte:** FUNASA / Emendas

Esgotamento Sanitário

1. Substituição de fossas rudimentares por fossas sépticas com sumidouro
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 2 anos
 - **Custo:** R\$ 120.000,00
 - **Fonte:** PRÓ-SANEAMENTO / Emendas
2. Capacitação comunitária em operação e manutenção de sistemas individuais
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** anual
 - **Custo anual:** R\$ 5.000,00
 - **Fonte:** Recursos próprios / ONG

Resíduos Sólidos

1. Implantação de ecoponto rural (recicláveis, rejeitos e orgânicos)
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 6 meses
 - **Custo:** R\$ 40.000,00
 - **Fonte:** PMGIRS / Emendas
2. Campanha comunitária contra queima de lixo e descarte irregular
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 1 mês (renovável)
 - **Custo:** R\$ 3.000,00
 - **Fonte:** Recursos próprios / ONG

Drenagem/Manejo de Águas Pluviais

1. Obras de contenção de erosões em estradas vicinais
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 8 meses
 - **Custo:** R\$ 60.000,00
 - **Fonte:** FUNASA / Recursos próprios
2. Programa de manutenção preventiva de drenagem rural
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** contínua
 - **Custo anual:** R\$ 8.000,00
 - **Fonte:** Recursos próprios

▪ Integração com Outros Setores

- **Saúde:** prevenção de doenças de veiculação hídrica e redução de riscos sanitários;
- **Educação:** ações de educação ambiental e saneamento nas escolas rurais;
- **Meio Ambiente:** diminuição da contaminação do solo e dos recursos hídricos;
- **Agricultura:** aproveitamento de resíduos orgânicos para adubação e compostagem.

▪ Cronograma e Custos Resumidos

Eixo	Projeto/Ação	Ano Início	Duração	Custo Estimado	Fonte de Recurso
Água	Adequação de poços	2025	1 ano	R\$ 90.000,00	FUNASA / Recursos próprios

Eixo	Projeto/Ação	Ano Início	Duração	Custo Estimado	Fonte de Recurso
Água	Implantação PSA	2025	contínuo	R\$ 15.000,00/ano	FUNASA / Emendas
Esgoto	Substituição fossas sépticas	2025	2 anos	R\$ 120.000,00	PRÓ-SANEAMENTO / Emendas
Esgoto	Capacitação comunitária	2025	anual	R\$ 5.000,00/ano	Recursos próprios / ONG
Resíduos	Implantação ecoponto rural	2025	6 meses	R\$ 40.000,00	PMGIRS / Emendas
Resíduos	Campanha contra queima de resíduos	2025	1 mês	R\$ 3.000,00	Recursos próprios / ONG
Drenagem	Obras de contenção de erosões	2025	8 meses	R\$ 60.000,00	FUNASA / Recursos próprios
Drenagem	Manutenção preventiva de drenagem	2025	contínuo	R\$ 8.000,00/ano	Recursos próprios

49.2. Bairro Santa Elza

■ Programas

Programa de Segurança Hídrica Rural – melhorias na infraestrutura de abastecimento e controle da qualidade da água.

Programa de Adequação e Fiscalização do Esgotamento Sanitário – substituição de fossas rudimentares e incentivo a tecnologias adequadas.

Programa de Gestão Comunitária de Resíduos – estruturação da coleta e destinação adequada.

Programa de Drenagem Sustentável Rural – prevenção de erosões e manejo adequado das águas pluviais.

■ Projetos e Ações

Abastecimento de Água

1. Adequação técnica dos poços e instalação de tampões e vedação sanitária
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 1 ano
 - **Custo:** R\$ 120.000,00

- **Fonte:** FUNASA / Recursos próprios
- 2. Implantação de Plano de Segurança da Água (PSA) com monitoramento semestral
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** contínua
 - **Custo anual:** R\$ 20.000,00
 - **Fonte:** FUNASA / Emendas

Esgotamento Sanitário

1. Substituição de fossas rudimentares por fossas sépticas ou biodigestores familiares
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 2 anos
 - **Custo:** R\$ 250.000,00
 - **Fonte:** PRÓ-SANEAMENTO / Emendas
2. Capacitação comunitária para operação e manutenção de sistemas individuais
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** anual
 - **Custo anual:** R\$ 6.000,00
 - **Fonte:** Recursos próprios / ONG

Resíduos Sólidos

1. Implantação de ecoponto comunitário para recicláveis, orgânicos e rejeitos
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 6 meses
 - **Custo:** R\$ 50.000,00
 - **Fonte:** PMGIRS / Emendas
2. Campanha de educação ambiental contra a queima de resíduos
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 1 mês (renovável)
 - **Custo:** R\$ 4.000,00
 - **Fonte:** Recursos próprios / ONG

Drenagem/Manejo de Águas Pluviais

1. Obras de drenagem sustentável com valas de infiltração e dissipadores
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 10 meses
 - **Custo:** R\$ 150.000,00
 - **Fonte:** FUNASA / Recursos próprios
2. Programa de manutenção preventiva das estruturas de drenagem
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** contínua

- **Custo anual:** R\$ 12.000,00
- **Fonte:** Recursos próprios

▪ **Integração com Outros Setores**

- **Saúde:** prevenção de doenças de veiculação hídrica e redução de focos de vetores;
- **Educação:** realização de palestras e campanhas nas escolas rurais;
- **Meio Ambiente:** proteção de APPs e redução da poluição difusa;
- **Agricultura:** estímulo à compostagem de resíduos orgânicos para adubação.

▪ **Cronograma e Custos Resumidos**

Eixo	Projeto/Ação	Ano Início	Duração	Custo Estimado	Fonte de Recurso
Água	Adequação de poços	2025	1 ano	R\$ 120.000,00	FUNASA / Recursos próprios
Água	Implantação PSA	2025	contínuo	R\$ 20.000,00/ano	FUNASA / Emendas
Esgoto	Substituição fossas/biodigestores	2025	2 anos	R\$ 250.000,00	PRÓ-SANEAMENTO / Emendas
Esgoto	Capacitação comunitária	2025	anual	R\$ 6.000,00/ano	Recursos próprios / ONG
Resíduos	Implantação ecoponto	2025	6 meses	R\$ 50.000,00	PMGIRS / Emendas
Resíduos	Campanha contra queima de resíduos	2025	1 mês	R\$ 4.000,00	Recursos próprios / ONG
Drenagem	Obras de drenagem sustentável	2025	10 meses	R\$ 150.000,00	FUNASA / Recursos próprios
Drenagem	Manutenção preventiva de drenagem	2025	contínuo	R\$ 12.000,00/ano	Recursos próprios

49.3. Fazenda Roncador

▪ **Programas**

Programa de Monitoramento e Segurança Hídrica Rural – manutenção da qualidade da água e adequação do sistema.

Programa de Saneamento Individual Seguro – substituição da fossa rudimentar por sistema adequado.

Programa de Gestão Correta de Resíduos Rurais – eliminação de pontos de descarte irregular e combate à queima.

Programa de Manutenção Preventiva de Drenagem – ações de conservação das estruturas existentes.

▪ **Projetos e ações**

Abastecimento de Água

1. Implantação de plano de monitoramento semestral da qualidade da água
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** contínua
 - **Custo anual:** R\$ 2.500,00
 - **Fonte:** Recursos próprios / FUNASA
2. Revisão e manutenção do sistema de cloração
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 3 meses
 - **Custo:** R\$ 4.000,00
 - **Fonte:** Recursos próprios

Esgotamento Sanitário

1. Substituição da fossa rudimentar por fossa séptica com sumidouro
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 4 meses
 - **Custo:** R\$ 12.000,00
 - **Fonte:** PRÓ-SANEAMENTO / Recursos próprios

Resíduos Sólidos

1. Implantação de ponto de armazenamento fechado para resíduos até coleta
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 3 meses
 - **Custo:** R\$ 8.000,00
 - **Fonte:** PMGIRS / Recursos próprios
2. Campanha interna de eliminação da queima e descarte informal
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 1 mês

- **Custo:** R\$ 1.500,00
- **Fonte:** Recursos próprios / ONG

Drenagem/Manejo de Águas Pluviais

1. Manutenção preventiva da drenagem existente

- **Ano início:** 2025 | **Duração:** anual
- **Custo anual:** R\$ 1.500,00
- **Fonte:** Recursos próprios

▪ Integração com outros setores

- **Saúde:** prevenção de doenças de veiculação hídrica;
- **Meio Ambiente:** proteção dos recursos hídricos e eliminação de poluição difusa;
- **Educação:** práticas de gestão correta de resíduos e uso seguro da água.

▪ Cronograma e custos resumidos

Eixo	Projeto/Ação	Ano Início	Duração	Custo Estimado	Fonte de Recurso
Água	Monitoramento semestral	2025	contínuo	R\$ 2.500,00/ano	Recursos próprios / FUNASA
Água	Revisão do sistema de cloração	2025	3 meses	R\$ 4.000,00	Recursos próprios
Esgoto	Substituição por fossa séptica	2025	4 meses	R\$ 12.000,00	PRÓ-SANEAMENTO / Recursos próprios
Resíduos	Implantação de ponto de armazenamento	2025	3 meses	R\$ 8.000,00	PMGIRS / Recursos próprios
Resíduos	Campanha contra queima e descarte irregular	2025	1 mês	R\$ 1.500,00	Recursos próprios / ONG
Drenagem	Manutenção preventiva da drenagem	2025	anual	R\$ 1.500,00/ano	Recursos próprios

49.4. Loteamento Nosso Recanto

▪ Programas

Programa de Segurança Hídrica Rural – melhorias na capacidade de produção e distribuição de água.

Programa de Adequação e Fiscalização do Esgotamento Sanitário – incentivo à construção de fossas sépticas e melhorias de manutenção.

Programa de Educação e Gestão Comunitária de Resíduos – foco no correto acondicionamento e descarte.

Programa de Drenagem Sustentável Rural – mitigação de alagamentos e manejo adequado das águas pluviais.

▪ Projetos e ações

Abastecimento de Água

1. Ampliação da capacidade de bombeamento e/ou perfuração de poço complementar
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 1 ano
 - **Custo:** R\$ 200.000,00
 - **Fonte:** FUNASA / Recursos próprios
2. Implantação de programa de controle e redução de perdas no sistema
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 1 ano
 - **Custo:** R\$ 30.000,00
 - **Fonte:** FUNASA / Recursos próprios

Esgotamento Sanitário

1. Construção de fossas sépticas em propriedades sem sistema adequado
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 2 anos
 - **Custo:** R\$ 300.000,00
 - **Fonte:** PRÓ-SANEAMENTO / Emendas
2. Programa de inspeção e manutenção periódica dos sistemas existentes
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** contínua
 - **Custo anual:** R\$ 15.000,00
 - **Fonte:** Recursos próprios / convênios

Resíduos Sólidos

1. Campanha de educação ambiental para acondicionamento correto dos resíduos
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 3 meses (renovável)
 - **Custo:** R\$ 6.000,00
 - **Fonte:** Recursos próprios / ONG
2. Distribuição de kits de acondicionamento (bombonas e lixeiras comunitárias)
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 6 meses
 - **Custo:** R\$ 20.000,00
 - **Fonte:** PMGIRS / Emendas

Drenagem/Manejo de Águas Pluviais

1. Implantação de galerias, valas drenantes e bocas de lobo em pontos críticos
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 1 ano
 - **Custo:** R\$ 180.000,00
 - **Fonte:** FUNASA / Recursos próprios
2. Programa de manutenção preventiva da drenagem e limpeza periódica
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** contínua
 - **Custo anual:** R\$ 10.000,00
 - **Fonte:** Recursos próprios

▪ Integração com outros setores

- **Saúde:** redução de riscos de contaminação hídrica e proliferação de vetores;
- **Educação:** campanhas nas escolas para conscientização sobre resíduos e uso racional da água;
- **Meio Ambiente:** prevenção de assoreamento e poluição dos cursos d'água;
- **Agricultura:** estímulo à captação de água de chuva para uso não potável.

▪ **Cronograma e Custos Resumidos**

Eixo	Projeto/Ação	Ano Início	Duração	Custo Estimado	Fonte de Recurso
Água	Ampliação capacidade/perfuração poço	2025	1 ano	R\$ 200.000,00	FUNASA / Recursos próprios
Água	Programa de redução de perdas	2025	1 ano	R\$ 30.000,00	FUNASA / Recursos próprios
Esgoto	Construção de fossas sépticas	2025	2 anos	R\$ 300.000,00	PRÓ-SANEAMENTO / Emendas
Esgoto	Programa de manutenção de sistemas	2025	contínuo	R\$ 15.000,00/ano	Recursos próprios / convênios
Resíduos	Campanha acondicionamento correto	2025	3 meses	R\$ 6.000,00	Recursos próprios / ONG
Resíduos	Distribuição de kits de acondicionamento	2025	6 meses	R\$ 20.000,00	PMGIRS / Emendas
Drenagem	Implantação de galerias e valas drenantes	2025	1 ano	R\$ 180.000,00	FUNASA / Recursos próprios
Drenagem	Manutenção preventiva e limpeza periódica	2025	contínuo	R\$ 10.000,00/ano	Recursos próprios

49.5. Loteamento de chácaras

▪ **Programas**

Programa de Acesso Universal à Água Segura – apoio à perfuração, regularização e proteção sanitária de poços individuais.

Programa de Adequação do Esgotamento Sanitário – incentivo à substituição de fossas rudimentares por fossas sépticas adequadas.

Programa de Gestão Comunitária de Resíduos Rurais – combate ao descarte e queima de lixo, promovendo destinação correta.

Programa de Manutenção e Melhorias de Drenagem Rural – manutenção da vala de escoamento e prevenção de pontos de alagamento.

▪ Projetos e ações

Abastecimento de Água

1. Apoio técnico e subsídio parcial para perfuração ou regularização de poços individuais
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 2 anos
 - **Custo:** R\$ 150.000,00
 - **Fonte:** FUNASA / Recursos próprios / Parcerias
2. Instalação de sistemas de cloração domiciliar em poços individuais
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 1 ano
 - **Custo:** R\$ 25.000,00
 - **Fonte:** FUNASA / Emendas

Esgotamento Sanitário

1. Substituição de fossas rudimentares por fossas sépticas com sumidouro
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 2 anos
 - **Custo:** R\$ 180.000,00
 - **Fonte:** PRÓ-SANEAMENTO / Emendas
2. Programa comunitário de inspeção e manutenção das fossas sépticas
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** contínua
 - **Custo anual:** R\$ 7.000,00
 - **Fonte:** Recursos próprios / ONG

Resíduos Sólidos

1. Implantação de pontos de entrega voluntária (PEVs) para recicláveis e rejeitos
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 6 meses
 - **Custo:** R\$ 30.000,00
 - **Fonte:** PMGIRS / Emendas
2. Campanha comunitária contra queima e descarte irregular
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 2 meses (renovável)
 - **Custo:** R\$ 5.000,00
 - **Fonte:** Recursos próprios / ONG

Drenagem/Manejo de Águas Pluviais

1. Limpeza, readequação e estabilização da vala de escoamento existente

- **Ano início:** 2025 | **Duração:** 4 meses
- **Custo:** R\$ 40.000,00
- **Fonte:** FUNASA / Recursos próprios

2. Implantação de pequenas bacias de retenção em pontos críticos

- **Ano início:** 2025 | **Duração:** 6 meses
- **Custo:** R\$ 35.000,00
- **Fonte:** FUNASA / Recursos próprios

▪ **Integração com outros setores**

- **Saúde:** redução do risco de contaminação hídrica e eliminação de criadouros de vetores;
- **Educação:** campanhas educativas sobre uso seguro da água e gestão de resíduos;
- **Meio Ambiente:** prevenção de poluição difusa e proteção do lençol freático;
- **Agricultura:** incentivo à captação e reaproveitamento de água de chuva para irrigação.

▪ **Cronograma e custos resumidos**

Eixo	Projeto/Ação	Ano Início	Duração	Custo Estimado	Fonte de Recurso
Água	Apoio à perfuração/regularização de poços	2025	2 anos	R\$ 150.000,00	FUNASA / Recursos próprios / Parcerias
Água	Instalação de cloração domiciliar	2025	1 ano	R\$ 25.000,00	FUNASA / Emendas
Esgoto	Substituição de fossas rudimentares	2025	2 anos	R\$ 180.000,00	PRÓ-SANEAMENTO / Emendas
Esgoto	Programa de manutenção de fossas	2025	contínuo	R\$ 7.000,00/ano	Recursos próprios / ONG
Resíduos	Implantação de PEVs	2025	6 meses	R\$ 30.000,00	PMGIRS / Emendas
Resíduos	Campanha contra queima e descarte irregular	2025	2 meses	R\$ 5.000,00	Recursos próprios / ONG

Eixo	Projeto/Ação	Ano Início	Duração	Custo Estimado	Fonte de Recurso
Drenagem	Limpeza e estabilização de vala	2025	4 meses	R\$ 40.000,00	FUNASA / Recursos próprios
Drenagem	Implantação de bacias de retenção	2025	6 meses	R\$ 35.000,00	FUNASA / Recursos próprios

49.6. Bairro Jacutinga

■ Programas

Programa de Melhoria da Qualidade da Água Distribuída – ajuste de parâmetros de tratamento e monitoramento organoléptico.

Programa de Saneamento Individual e Alternativo – substituição de fossas rudimentares e incentivo a tecnologias descentralizadas como reatores biológicos.

Programa de Gestão e Educação em Resíduos Sólidos Rurais – redução da queima e estímulo ao descarte correto.

Programa de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais – intervenções para reduzir pontos de alagamento.

■ Projetos e ações

Abastecimento de Água

- Monitoramento e correção das características organolépticas da água da rede
 - Ano início:** 2025 | **Duração:** 6 meses
 - Custo:** R\$ 15.000,00
 - Fonte:** FUNASA / Recursos próprios
- Instalação de sistemas de cloração e filtragem em poços individuais críticos
 - Ano início:** 2025 | **Duração:** 1 ano
 - Custo:** R\$ 40.000,00
 - Fonte:** FUNASA / Emendas

Esgotamento Sanitário

1. Substituição de fossas rudimentares por fossas sépticas adequadas
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 2 anos
 - **Custo:** R\$ 220.000,00
 - **Fonte:** PRÓ-SANEAMENTO / Emendas
2. Implantação piloto de reatores biológicos em propriedades estratégicas
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 1 ano
 - **Custo:** R\$ 60.000,00
 - **Fonte:** FUNASA / Recursos próprios

Resíduos Sólidos

1. Campanha comunitária de sensibilização contra a queima de lixo
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 2 meses
 - **Custo:** R\$ 4.000,00
 - **Fonte:** Recursos próprios / ONG
2. Melhoria no ponto de caçamba comunitária (cobertura, piso, sinalização)
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 3 meses
 - **Custo:** R\$ 12.000,00
 - **Fonte:** PMGIRS / Emendas

Drenagem/Manejo de Águas Pluviais

1. Construção e/ou ampliação de galerias pluviais em pontos críticos
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 1 ano
 - **Custo:** R\$ 150.000,00
 - **Fonte:** FUNASA / Recursos próprios
2. Programa de manutenção e limpeza de bocas de lobo e valas drenantes
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** contínua
 - **Custo anual:** R\$ 8.000,00
 - **Fonte:** Recursos próprios

▪ **Integração com outros setores**

- **Saúde:** controle de qualidade da água para evitar rejeição e consumo de fontes inseguras;
- **Educação:** ações de conscientização sobre manejo de resíduos e sistemas individuais de esgoto;
- **Meio Ambiente:** proteção de corpos hídricos e prevenção de erosão por drenagem mal manejada.

▪ **Cronograma e custos resumidos**

Eixo	Projeto/Ação	Ano Início	Duração	Custo Estimado	Fonte de Recurso
Água	Monitoramento e correção organoléptica	2025	6 meses	R\$ 15.000,00	FUNASA / Recursos próprios
Água	Cloração e filtragem em poços individuais	2025	1 ano	R\$ 40.000,00	FUNASA / Emendas
Esgoto	Substituição de fossas rudimentares	2025	2 anos	R\$ 220.000,00	PRÓ-SANEAMENTO / Emendas
Esgoto	Implantação piloto de reatores biológicos	2025	1 ano	R\$ 60.000,00	FUNASA / Recursos próprios
Resíduos	Campanha contra queima de lixo	2025	2 meses	R\$ 4.000,00	Recursos próprios / ONG
Resíduos	Melhoria da caçamba comunitária	2025	3 meses	R\$ 12.000,00	PMGIRS / Emendas
Drenagem	Construção/ampliação de galerias	2025	1 ano	R\$ 150.000,00	FUNASA / Recursos próprios
Drenagem	Manutenção e limpeza de drenagem	2025	contínuo	R\$ 8.000,00/ano	Recursos próprios

49.7. Bairro Itapé

▪ **Programas**

Programa de Garantia de Água Potável Segura – monitoramento e melhorias nas diversas formas de abastecimento.

Programa de Gestão e Tratamento de Efluentes Industriais Rurais – manejo adequado da lavagem de bags agrícolas.

Programa de Esgotamento Sanitário Individual Adequado – manutenção e melhoria de fossas.

Programa de Drenagem Rural e Manutenção de Estradas – redução de pontos de alagamento e erosão.

▪ **Projetos e ações**

Abastecimento de Água

1. Monitoramento da qualidade da água de cisternas, poços e captação pluvial
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** anual
 - **Custo anual:** R\$ 6.000,00
 - **Fonte:** FUNASA / Recursos próprios
2. Fornecimento de kits de cloração e filtragem para pontos críticos
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 1 ano
 - **Custo:** R\$ 20.000,00
 - **Fonte:** FUNASA / Emendas

Esgotamento Sanitário

1. Manutenção e adequação de fossas existentes
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 1 ano
 - **Custo:** R\$ 40.000,00
 - **Fonte:** PRÓ-SANEAMENTO / Recursos próprios
2. Implantação de sistema de tratamento para efluente industrial de lavagem de bags agrícolas
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 8 meses
 - **Custo:** R\$ 85.000,00
 - **Fonte:** Recursos próprios / Parceria com produtores / Emendas

Resíduos Sólidos

1. Ponto de recebimento de embalagens e resíduos de agrotóxicos
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 4 meses
 - **Custo:** R\$ 15.000,00

- **Fonte:** INPEV / Recursos próprios

Drenagem/Manejo de Águas Pluviais

1. Readequação de trechos críticos de estrada com drenagem superficial e bueiros
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 6 meses
 - **Custo:** R\$ 60.000,00
 - **Fonte:** FUNASA / Recursos próprios
2. Programa anual de manutenção preventiva das estradas
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** anual
 - **Custo anual:** R\$ 10.000,00
 - **Fonte:** Recursos próprios

▪ Integração com outros setores

- **Saúde:** redução do risco de contaminação da água e manejo correto de efluentes;
- **Agricultura:** incentivo ao uso seguro de embalagens agrícolas e tratamento de resíduos perigosos;
- **Meio Ambiente:** prevenção de poluição hídrica e do solo;
- **Infraestrutura:** melhoria da trafegabilidade das estradas rurais.

▪ Cronograma e custos resumidos

Eixo	Projeto/Ação	Ano Início	Duração	Custo Estimado	Fonte de Recurso
Água	Monitoramento da qualidade das fontes	2025	Anual	R\$ 6.000,00/ano	FUNASA / Recursos próprios
Água	Kits de cloração e filtragem	2025	1 ano	R\$ 20.000,00	FUNASA / Emendas
Esgoto	Manutenção e adequação de fossas	2025	1 ano	R\$ 40.000,00	PRÓ-SANEAMENTO / Recursos próprios
Esgoto	Tratamento de efluente da lavagem de bags agrícolas	2025	8 meses	R\$ 85.000,00	Recursos próprios / Parceria com produtores / Emendas
Resíduos	Ponto de recebimento de embalagens e resíduos de agrotóxicos	2025	4 meses	R\$ 15.000,00	INPEV / Recursos próprios

Eixo	Projeto/Ação	Ano Início	Duração	Custo Estimado	Fonte de Recurso
Drenagem	Readequação de trechos críticos de estrada	2025	6 meses	R\$ 60.000,00	FUNASA / Recursos próprios
Drenagem	Programa de manutenção preventiva das estradas	2025	Anual	R\$ 10.000,00	Recursos próprios

49.8. Fazenda Serra Azul

▪ Programas

Programa de Proteção e Segurança de Poços Rurais – mitigação de riscos de alagamento e proteção da captação.

Programa de Saneamento Individual Adequado – manutenção da fossa séptica.

Programa de Otimização da Coleta de Resíduos – adequação da frequência de coleta e melhoria logística.

Programa de Drenagem e Conservação Hídrica – manutenção e melhoria das estruturas existentes.

▪ Projetos e Ações

Abastecimento de Água

1. Implantação de sistema de drenagem superficial ao redor dos poços para evitar alagamentos
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 4 meses
 - **Custo:** R\$ 18.000,00
 - **Fonte:** FUNASA / Recursos próprios / Parceria empresa mineradora
2. Continuidade das análises periódicas da qualidade da água
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** anual
 - **Custo anual:** R\$ 3.000,00
 - **Fonte:** Recursos próprios / Empresa mineradora

Esgotamento Sanitário

1. Inspeção e manutenção anual da fossa séptica
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** anual
 - **Custo anual:** R\$ 2.500,00
 - **Fonte:** Recursos próprios / Empresa mineradora

Resíduos Sólidos

1. Ajuste da frequência de coleta e adequação logística para atender a demanda
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 6 meses (implantação)
 - **Custo:** R\$ 10.000,00
 - **Fonte:** PMGIRS / Recursos próprios
2. Implantação de área de armazenamento temporário coberta para resíduos
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 3 meses
 - **Custo:** R\$ 8.000,00
 - **Fonte:** PMGIRS / Recursos próprios / Empresa mineradora

Drenagem/Manejo de Águas Pluviais

1. Manutenção anual das estruturas de captação e escoamento
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** anual
 - **Custo anual:** R\$ 2.000,00
 - **Fonte:** Recursos próprios / Empresa mineradora

▪ Integração com outros setores

- **Saúde:** garantia da potabilidade da água e prevenção de contaminação em períodos de chuva intensa;
- **Meio Ambiente:** gestão adequada de resíduos e preservação dos recursos hídricos;
- **Parcerias:** envolvimento direto da empresa mineradora no cofinanciamento e execução das ações.

▪ **Cronograma e custos resumidos**

Eixo	Projeto/Ação	Ano Início	Duração	Custo Estimado	Fonte de Recurso
Água	Drenagem superficial ao redor dos poços	2025	4 meses	R\$ 18.000,00	FUNASA / Recursos próprios / Empresa mineradora
Água	Análises periódicas da qualidade da água	2025	Anual	R\$ 3.000,00/ano	Recursos próprios / Empresa mineradora
Esgoto	Manutenção anual da fossa séptica	2025	Anual	R\$ 2.500,00/ano	Recursos próprios / Empresa mineradora
Resíduos	Ajuste da frequência de coleta	2025	6 meses	R\$ 10.000,00	PMGIRS / Recursos próprios
Resíduos	Implantação de área coberta de armazenamento	2025	3 meses	R\$ 8.000,00	PMGIRS / Recursos próprios / Empresa mineradora
Drenagem	Manutenção anual das estruturas de captação e escoamento	2025	Anual	R\$ 2.000,00/ano	Recursos próprios / Empresa mineradora

49.9. Bairro Canhoni

▪ **Programas**

Programa de Melhoria da Eficiência do Abastecimento de Água – intervenções para aumentar vazão e pressão na rede.

Programa de Regularização e Tratamento de Esgotamento Sanitário – eliminação de despejos clandestinos e adequação de sistemas individuais.

Programa de Gestão Comunitária de Resíduos Sólidos – manutenção e adequação do ponto de caçamba.

Programa de Drenagem Rural Sustentável – manutenção de estradas e proteção de áreas próximas ao rio Corumbataí.

▪ **Projetos e ações**

Abastecimento de Água

1. Revisão e ampliação da rede para aumento de vazão e pressão
 - **Ano início:** 2025 | **Duração:** 8 meses

- **Custo:** R\$ 180.000,00
 - **Fonte:** FUNASA / Recursos próprios / Concessionária de água
2. Programa de monitoramento contínuo de pressão na rede
- **Ano início:** 2025 | **Duração:** anual
 - **Custo anual:** R\$ 4.000,00
 - **Fonte:** Recursos próprios / Concessionária

Esgotamento Sanitário

1. Identificação e eliminação de pontos de despejo clandestino de esgoto
- **Ano início:** 2025 | **Duração:** 6 meses
 - **Custo:** R\$ 25.000,00
 - **Fonte:** PRÓ-SANEAMENTO / Recursos próprios
2. Manutenção e ampliação de sistemas individuais (fossas e biodigestores)
- **Ano início:** 2025 | **Duração:** 1 ano
 - **Custo:** R\$ 60.000,00
 - **Fonte:** PRÓ-SANEAMENTO / Emendas

Resíduos Sólidos

1. Adequação do ponto de caçamba (piso, cobertura, sinalização)
- **Ano início:** 2025 | **Duração:** 3 meses
 - **Custo:** R\$ 12.000,00
 - **Fonte:** PMGIRS / Recursos próprios

Drenagem/Manejo de Águas Pluviais

1. Manutenção e readequação de trechos críticos de estrada
- **Ano início:** 2025 | **Duração:** 6 meses
 - **Custo:** R\$ 50.000,00
 - **Fonte:** Recursos próprios / FUNASA
2. Proteção de áreas próximas ao rio Corumbataí contra erosão e assoreamento
- **Ano início:** 2025 | **Duração:** 1 ano
 - **Custo:** R\$ 35.000,00
 - **Fonte:** Recursos próprios / Programas ambientais estaduais

▪ **Integração com outros setores**

- **Saúde:** prevenção de doenças de veiculação hídrica com melhoria do abastecimento e esgotamento;
- **Meio Ambiente:** proteção do rio Corumbataí e das áreas adjacentes;
- **Infraestrutura:** conservação de estradas rurais como parte da drenagem sustentável.

▪ **Cronograma e custos resumidos**

Eixo	Projeto/Ação	Ano Início	Duração	Custo Estimado	Fonte de Recurso
Água	Revisão/ampliação da rede para aumento de vazão e pressão	2025	8 meses	R\$ 180.000,00	FUNASA / Recursos próprios / Concessionária
Água	Monitoramento contínuo de pressão na rede	2025	anual	R\$ 4.000,00/ano	Recursos próprios / Concessionária
Esgoto	Eliminação de despejos clandestinos	2025	6 meses	R\$ 25.000,00	PRÓ-SANEAMENTO / Recursos próprios
Esgoto	Manutenção/ampliação de fossas e biodigestores	2025	1 ano	R\$ 60.000,00	PRÓ-SANEAMENTO / Emendas
Resíduos	Adequação do ponto de caçamba	2025	3 meses	R\$ 12.000,00	PMGIRS / Recursos próprios
Drenagem	Manutenção/readequação de estradas críticas	2025	6 meses	R\$ 50.000,00	Recursos próprios / FUNASA
Drenagem	Proteção de margens e áreas próximas ao rio Corumbataí	2025	1 ano	R\$ 35.000,00	Recursos próprios / Programas ambientais estaduais

50. CUSTOS E FONTES DE FINANCIAMENTO CONSOLIDADOS PARA A ZONA RURAL

Neste capítulo são apresentados os custos das ações previstas para todas as localidades rurais de forma generalizada, já somando valores por eixo (água, esgoto, resíduos, drenagem) e apontando possíveis fontes de financiamento para cada conjunto de ações.

Destaca-se que os valores apresentados representam estimativas de investimentos necessários para a execução das ações propostas na zona rural ao longo de um horizonte de 20 anos. Eles foram calculados a partir das necessidades específicas de cada localidade, conforme identificado no diagnóstico e prognóstico do PMSR. Não se tratam de orçamentos definitivos nem de compromissos financeiros imediatos por parte do município.

Dessa forma, a execução será escalonada conforme a disponibilidade orçamentária, a priorização de metas e a captação de recursos junto a programas estaduais, federais, parcerias privadas e outras fontes.

Em muitos casos, as ações previstas serão implementadas de forma integrada para mais de uma comunidade, gerando economia de escala e redução de custos. Além disso, a responsabilidade pela execução e pelo financiamento pode ser compartilhada entre o poder público, a iniciativa privada e as próprias comunidades beneficiadas.

Tabela 66 - Planilha Consolidada de Custos e Fontes de Financiamento – Zona Rural

Eixo	Custo Total Previsto (20 anos)	Principais Fontes de Financiamento	Observações
Abastecimento de Água	R\$ 721.000,00	FUNASA, Recursos próprios, Concessionária de água, Emendas parlamentares	Ampliação/revisão de redes, proteção e manutenção de poços, sistemas individuais, kits de cloração e filtragem, monitoramento de qualidade.
Esgotamento Sanitário	R\$ 692.500,00	PRÓ-SANEAMENTO, FUNASA, Recursos próprios, Emendas parlamentares, Parcerias privadas	Eliminação de fossas rudimentares, adequação de fossas sépticas, implantação de biodigestores, tratamento de efluentes industriais.
Resíduos Sólidos	R\$ 157.000,00	PMGIRS, Recursos próprios, INPEV, ONG's ambientais, Cooperativas de reciclagem	Melhoria de pontos de coleta, adequação de caçambas, instalação de pontos de recebimento de resíduos agrícolas, campanhas educativas.
Drenagem/Manejo de Águas Pluviais	R\$ 269.000,00	FUNASA, Recursos próprios, Programas estaduais de infraestrutura, Parcerias privadas	Obras de drenagem em pontos críticos, readequação de estradas rurais, manutenção preventiva, proteção de margens e valas de escoamento.
Eixo Político-Institucional	R\$ 135.000,00	Recursos próprios, Governo Estadual, União, Programas de capacitação setoriais (FUNASA), Consórcios intermunicipais	Revisão de legislações, arranjos institucionais, capacitação de equipes, implantação de instrumentos de fiscalização e monitoramento.
TOTAL GERAL	R\$ 1.974.500,00	—	Execução escalonada ao longo de 20 anos, com ações conjuntas para otimização de custos e parcerias para cofinanciamento.

Fonte: Empia, 2025

Tabela 67 - Distribuição temporal dos custos por eixo

Eixo	Emergencial 2025–2028	Curto 2026–2031	Médio 2032–2035*	Longo 2036–2043*	Total atualizado
Abastecimento de Água	R\$ 260.000,00	R\$ 220.000,00	R\$ 110.000,00	R\$ 116.000,00	R\$ 706.000,00
Esgotamento Sanitário	R\$ 250.000,00	R\$ 210.000,00	R\$ 110.000,00	R\$ 113.000,00	R\$ 683.000,00
Resíduos Sólidos	R\$ 60.000,00	R\$ 55.000,00	R\$ 23.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 162.000,00
Drenagem/Manejo	R\$ 90.000,00	R\$ 80.000,00	R\$ 53.000,00	R\$ 55.000,00	R\$ 278.000,00
Eixo Político-Institucional	R\$ 60.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.500,00	R\$ 136.500,00
TOTAL GERAL	R\$ 720.000,00	R\$ 605.000,00	R\$ 314.000,00	R\$ 326.500,00	R\$ 1.965.500,00

Fonte: Empia, 2025.

51. CONCLUSÃO

O presente produto consolidou um conjunto de programas, projetos e ações voltados à universalização e à qualificação do saneamento básico na zona rural de Corumbataí, com base em diagnóstico técnico, diálogo comunitário e análise das potencialidades e limitações do território. Diferente de abordagens genéricas ou urbanocêntricas, este plano propõe intervenções específicas, contextualizadas e integradas, que reconhecem a diversidade do meio rural e a necessidade de soluções técnicas adaptadas, sustentáveis e financeiramente viáveis.

Os eixos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial foram tratados não apenas sob o aspecto da infraestrutura física, mas também com atenção às medidas estruturantes, aquelas que fortalecem a gestão pública, ampliam a participação social, promovem educação ambiental e criam as condições institucionais necessárias para que as obras e sistemas implantados sejam duradouros e eficazes.

Cabe reforçar que a efetivação deste plano não depende apenas da captação de recursos, mas da vontade política, da priorização técnica e da responsabilidade institucional do poder público local em assumir a zona rural como parte legítima de sua política de saneamento. As ações aqui descritas são plenamente executáveis quando há planejamento, coordenação e compromisso com a equidade territorial.

Por fim, este produto não representa um ponto final, mas sim um marco inicial para a implementação prática do PMSR. Seu conteúdo deve ser utilizado como instrumento orientador da política pública local, servindo de referência para editais, projetos, captação de recursos, prestação de contas e monitoramento da evolução do saneamento rural no município. Resta agora ao município não apenas reconhecer o plano, mas incorporá-lo ao seu cotidiano de gestão e garantir que ele se traduza, de fato, em melhoria da qualidade de vida da população rural de Corumbataí.

52. REFERÊNCIAS

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). **Linhas de financiamento para saneamento básico.** Disponível em: <https://www.bndes.gov.br>. Acesso em: 8 ago. 2025.

BRASIL. Decreto Nº 4.074 (2002). **Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências:** promulgada em 4 de janeiro de 2002.

BRASIL. Decreto nº 7.217 (2010). **Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências:** promulgada em 21 de junho de 2010.

BRASIL. Decreto nº 96.044 (1988). **Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências:** promulgada em 18 de maio de 1988.

BRASIL. Lei nº 11.445 (2007). **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências:** promulgada em 5 de janeiro de 2007.

BRASIL. Lei nº 11.445 (2007). **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências:** promulgada em 5 de janeiro de 2007.

BRASIL. Lei nº 11.888 (2008). **Assegura às famílias de baixa renda assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social e altera a Lei no 11.124, de 16 de junho de 2005:** promulgada em 24 de dezembro de 2008.

BRASIL. Lei nº 12.305 (2010). **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências:** promulgada em 2 de agosto de 2010.

BRASIL. Lei nº 12.305 (2010). **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências:** promulgada em 2 de agosto de 2010.

BRASIL. Lei nº 12.725 (2012). **Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos:** promulgada em 16 de outubro de 2012.

BRASIL. Lei nº 12.725 (2012). **Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos:** promulgada em 16 de outubro de 2012.

BRASIL. Lei nº 14.052 (2001). **Autoriza o Poder Executivo a conceder os benefícios que especifica e dá outras providências:** promulgada em 21 de dezembro de 2001.

BRASIL. Lei nº 9.795 (1999). **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências:** promulgada em 27 de abril de 1999.

BRASIL. Lei nº 9.974 (2000). **Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências:** promulgada em 6 de junho de 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5 (2017). **Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde:** promulgada em 28 de setembro de 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888 (2021). **Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade:** promulgada em 04 de maio de 2021.

BRASIL. Portaria MS nº 518 (2004). **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências:** promulgada em 25 de março de 2004.

BRASIL. Portaria nº 204 (2016). **Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências:** promulgada em 17 de fevereiro de 2016.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 428 (2010). **Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências:** promulgada em 17 de dezembro de 2010.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 258 (1999). **Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequadas aos pneus inservíveis:** promulgada em 26 de agosto de 1999.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 263 (1999). **Altera a Resolução no 257/99 (acrescenta um inciso no art. 6º):** promulgada em 12 de novembro de 1999.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 301 (2002). **Altera dispositivos da Resolução nº 258, de 26 de agosto de 1999, que dispõe sobre Pneumáticos:** promulgada em 21 de março de 2002.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 362 (2005). **Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado:** promulgada em 23 de junho de 2005.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 5 (1988). **Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento:** promulgada em 15 de junho de 1988

BRASIL. Resolução CONAMA nº 001 (1986). **Determina a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA)**

para o licenciamento de aterros sanitários, enquanto atividades modificadoras do meio ambiente: promulgada em 23 de janeiro de 1986.

BRASIL. Resolução nº 237 (1997). **Aborda sobre a necessidade de licenciamento ambiental para as unidades de transferência, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos:** promulgada em 19 de dezembro de 1997.

BRASIL. Resolução Nº 257 (1999). **Revogada pela Resolução nº 401/08; Alterada pela Resolução nº 263/99 (acrescentado inciso IV no art. 6º):** promulgada em 30 de junho de 1999.

BRASIL. Resolução nº 275 (2001). **Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva:** promulgada em 25 de abril de 2001.

BRASIL. Resolução nº 307 (2002). **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil:** promulgada em 5 de julho de 2002.

BRASIL. Resolução nº 308 (2002). **Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte:** promulgada em 21 de março de 2002.

BRASIL. Resolução Nº 401 (2008). **Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências:** promulgada 4 de novembro de 2008.

BRASIL. Resolução Nº 420 (2004). **Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos:** promulgada em 12 de fevereiro de 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - Instrumento de Responsabilidade Socioambiental na Administração Pública.** Brasília, 2014.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Programas de Apoio a Investimentos em Saneamento.** Disponível em: <https://www.caixa.gov.br>. Acesso em: 08 ago. 2025.

Callado, N. H.; Neves, M. G. F. P.; **Gestão das águas urbanas**. Disponível em: <http://capacitacao.ana.gov.br/Lists/Editais_Anexos/Attachments/23/08.Gestao_Agua_Urb-220909.pdf>.

DINHO AMBIENTAL. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Prognóstico - Teutônia/RS**. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/34315731-Plano-municipal-de-saneamento-basico.html>>.

DOS REIS, R. F.; ZEILHOFER, P. **Os fundos de vale sob a ótica do estatuto da cidade: constatações prementes e o resgate possível**. Geografia (Londrina), v. 14, n. 2, p. 157-172, 2010, disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/viewArticle/6691>>.

EMBRAPA. **Fossa Séptica Biodigestora**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/721/fossa-septica-biodigestora>.

ESCAVATERRA. **Obras de Referência – Serviços de Infraestrutura**. Disponível em: <<http://www.escavatterra.com.br/galeria.php>>.

FERNANDERS, R. de O.; PINHEIRO, K. M. **Conceitos Básicos de um sistema de esgotamento sanitário**. Disponível em: <https://docplayer.com.br/18622136-Conceitos-basicos-de-um-sistema-de-esgotamento-sanitario-kiosthenes-moreira-pinheiro-renato-de-oliveira-fernandes.html>.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). **Termo de Referência para Elaboração do PMSB**. Brasília: FUNASA, 2012.

IFBA. **Apostila - Tratamento de Efluentes**. 2014. Disponível em: http://www.ifba.edu.br/professores/diogenesgaghis/TE_Tratamento%20de%20Efluentes/Apostila%20Tratamento%20de%20Efluentes.doc.

KAWA, L. **Tratamento de Águas Residuais Domésticas**. 2015. Disponível em: <<http://professoralucianekawa.blogspot.com.br/2015/10/tratamento-de-aguas-residuais-domesticas.html>>.

LIMA, R. G. **Tratamento descentralizado de efluentes como alternativa a despoluição dos recursos hídricos da região metropolitana de Aracaju/SE**. Dissertação de Mestrado em

Desenvolvimento e Meio Ambiente – Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe, 2008.

LOBO, L. **Saneamento Básico: Em Busca da Universalização**. Brasília: Ed. Do Autor, 2003. 228p.

MACHADO, A. G. B. **Processos de tratamento de esgoto sanitário**. 2014. Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/processos-de-tratamento-de-esgoto-sanitario/>>.

MACHADO, A. G. B. **Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos**. 2014. Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/responsabilidade-compartilhada-pelo-ciclo-de-vida-dos-produtos/>>.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MDR). **Manual de Saneamento**. Brasília: MDR, última edição.

NUVOLARI, A. **Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola**. Edgard Blucher: São Paulo, 2003.

Prefeitura do Município de Jahú. **Plano Municipal de Saneamento Básico. Plano Setorial dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Versão Preliminar – Consulta Pública**. 2012. Disponível em: <<http://www.jau.sp.gov.br/arquivos/plano-de-saneamento-basico-agua-e-esgoto-V6.pdf>>.

SANTOS, A. M. **Tratamento descentralizado de esgotos domésticos em sistemas anaeróbios com posterior disposição do efluente no solo**. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, 2013.

SÃO PAULO (cidade). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana**. São Paulo: SMDU, 2012.

SCURACCHIO, P. A. **Qualidade da Água Utilizada para Consumo em Escolas no Município de São Carlos - SP**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Programa de Pós-Graduação em

Alimentos e Nutrição. Disponível em: <<http://www2.fcfar.unesp.br/Home/Pos-graduacao/AlimentoseNutricao/PaolaAndressaScuracchioME.pdf>>. A

SILVEIRA, A. L. L. **DRENAGEM URBANA: Aspectos de Gestão**. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CNPq), 2002.

SNIS. **Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento**. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>.

STEBIO. Stebio – **Dimensionamento, projeto e execução de ETEs**. Disponível em: <https://fotos.habitissimo.com.br/foto/esquema-basico-de-uma-ete-biologica_700390>.

TASSI, R.; PICCILLI, D. G. A.; BRANCHER, S. C.; ROMAN, C. A. Preferências da população de diferentes estratos sociais no manejo das águas pluviais urbanas. **Ambiente Construído**. Vol. 16. N. 3. Porto Alegre, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212016000300039.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP). **Tratamento de Esgotos Domésticos em Comunidades Isoladas: Referencial para escolha de soluções**. Disponível em: <http://www.fec.unicamp.br/~saneamentorural>.

PRODUTO 07 – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

53. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Rural é parte integrante do conjunto de políticas públicas de saneamento básico de Corumbataí e assim, seu conhecimento e sua efetividade na execução é de interesse público e deve haver um controle sobre sua aplicação. Neste contexto, a avaliação e o monitoramento assumem um papel fundamental como ferramenta de gestão e sustentabilidade do Plano.

Segundo Deponti, Eckert e Azambuja (2002) um sistema de monitoramento e avaliação é capaz de permitir a análise e a retroalimentação do processo de avaliação, e promover a interação entre as dimensões técnica, social, econômica e ambiental. Este sistema possui uma estrutura flexível para adaptar-se à capacidade técnica disponível no município e à diferentes informações, no que tange aos aspectos do saneamento básico municipal.

O acompanhamento da implantação do Plano Municipal de Saneamento Rural de Corumbataí é possível através da mensuração dos dados e informações que traduzam a evolução e a melhoria das condições de vida da população. Indicadores são instrumentos utilizados para fornecer informações de um evento ou fenômeno de forma simplificada, no PMSR, eles auxiliaram na análise dos resultados obtidos na execução das ações e programas propostos.

A construção de um indicador necessita de dados específicos, como os listados a seguir:

- Nomear o indicador;
- Definir o objetivo;
- Estabelecer a periodicidade de cálculo;
- Indicar o responsável pela geração e divulgação;
- Definir sua fórmula de cálculo;
- Indicar seu intervalo de validade;
- Listar as variáveis que permitem o cálculo;
- Identificar a fonte de origem dos dados.

Ressalta-se que os indicadores e suas frequências de cálculo apresentados constituem referências técnicas para orientar o monitoramento do PMSR. Esses parâmetros poderão ser ajustados e aprimorados ao longo da implementação, de acordo com a disponibilidade de dados,

a capacidade operacional do município e as especificidades da zona rural de Corumbataí-SP. Essa flexibilidade é essencial para garantir que o processo de avaliação reflita fielmente a realidade local e acompanhe sua evolução.

O acompanhamento das ações de saneamento básico exigirá a participação conjunta de atores públicos, privados e da sociedade civil, por meio da atuação do Conselho Municipal de Saneamento Básico, da realização de reuniões setoriais e da ampla divulgação de informações no Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico (SMISAB), disponibilizado na internet. Atualmente, os dados setoriais são centralizados no Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), que consolida um banco de informações alimentado pelos próprios prestadores de serviços municipais com indicadores sobre os quatro serviços: Abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos urbanos e drenagem de águas pluviais.

54. OBJETIVOS

O objetivo geral envolve estabelecer um conjunto de indicadores que permita avaliar o cumprimento das metas definidas nos produtos anteriores, verificando a efetividade das ações propostas e fortalecendo a participação social no processo decisório. Esses indicadores constituem diretrizes metodológicas e poderão ser ajustados ao longo da implementação, de acordo com a evolução das condições operacionais e com as particularidades da zona rural de Corumbataí-SP.

54.1. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- Avaliação e monitoramento do desempenho dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Identificação de anormalidades e eventualidades nos sistemas;
- Indicar a necessidade de análises quanto às falhas e medidas operacionais;
- Avaliação de carências nos sistemas.

Para a elaboração dos indicadores de desempenho buscou-se os objetivos contidos e especificados no prognóstico e nas ações elaboradas no âmbito do Prognóstico e Alternativas

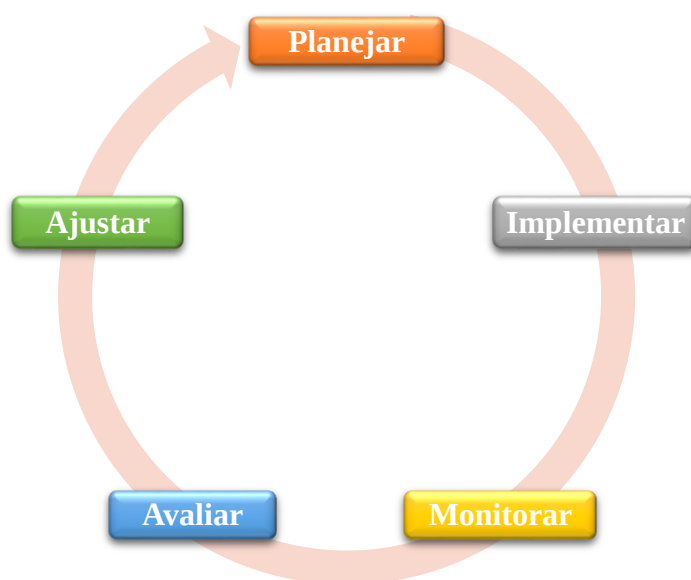
do PMSR (Produto 5). Nesse sentido, os indicadores, suas frequências de cálculo e parâmetros de referência constituem diretrizes metodológicas, podendo ser ajustados ao longo da implementação conforme a disponibilidade de dados, a evolução das condições operacionais e as particularidades da zona rural de Corumbataí.

55. INDICADORES DO PMSR

O monitoramento e avaliação sistemática das ações programadas, descritas no Produto 7, tem como objetivo “maximizar a eficácia dos programas na obtenção dos seus fins e a eficiência na alocação de recursos para a consecução dos mesmos”.

Devido ao caráter dinâmico do plano de saneamento e a necessidade de constantes revisões, o programa de monitoramento e avaliação é uma importante ferramenta que auxiliará o município a identificar problemas de planejamento e/ou implementação do PMSR, possibilitando realizar ajustes nas estratégias adotadas. O exercício de monitoramento, análise e ajuste é cíclico, conforme demonstrado na Figura 1, e deve acompanhar o progresso do planejamento e da implementação do plano.

Figura 69 - Ciclo PDCA



Fonte: Empia, 2025.

Visando a efetivação das avaliações quantitativas e qualitativas dos programas, projetos e ações planejados no Plano Municipal de Saneamento Rural do Município de Corumbataí, faz-

se relevante a adoção de indicadores para avaliação das diretrizes apresentadas no plano, disponibilizando as estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a melhoria dos serviços prestados.

Esses parâmetros devem ser aplicados de forma sistemática, mostrando o progresso da execução do Plano, avaliando a eficiência e a eficácia dos componentes do Sistema, além de verificar se sua qualidade atende às Normas e aos padrões vigentes e às expectativas dos usuários.

Para o monitoramento e avaliação sistemática das ações programadas, foram estabelecidos indicadores para:

- Situação político institucional;
- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Manejo de resíduos sólidos.

55.1. Indicadores para a Situação Político-Institucional do Setor de Saneamento Rural

Os programas e ações estipulados para o adequado funcionamento da situação político-institucional do setor de saneamento básico de Corumbataí/SP precisam ser avaliados qualitativamente e quantitativamente para garantir uma prestação de serviço mais eficaz e eficiente à população.

Elencar os indicadores de desempenho para a situação político-institucional funcionará como uma boa ferramenta de análise para a verificação da eficiência e eficácia do setor de saneamento rural de Corumbataí/SP.

Dessa forma, são descritos na Tabela 1 os indicadores para esse monitoramento, e nesta tabela são apresentados os itens a seguir:

- Nome do indicador: nome genérico para o indicador;
- Objetivo: resumo do objetivo e das ações que serão monitoradas com este indicador;

- Frequência de cálculo: de quanto em quanto tempo esse indicador deverá ser monitorado e ter suas informações cadastradas no Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico (SMISAB);
- Responsável pela geração: quem é o responsável por calcular/responder o indicador anualmente (porém o cadastro no SMISAB é exclusivo da prefeitura, e dessa forma, os indicadores cuja responsabilidade da geração seja de concessionárias, estas deverão fornecer anualmente as informações referentes aos seus indicadores);
- Fórmula de Cálculo: fórmula ou modelo para calcular a eficiência do indicador;
- Intervalo de Validade: validade do indicador, de acordo com a execução das ações atendidas, em conformidade com os anos de execução descritos nas tabelas do Produto 6 (Programas, Projetos e Ações);
- Variáveis de cálculo: variáveis utilizadas para calcular o indicador;
- Índices: porcentagens para verificação da eficiência e/ou efetividade das ações contempladas no indicador;
- Ações atendidas: ações cuja eficiência e/ou efetividade são contabilizadas através do indicador.

Tabela 68 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

Nome do Indicador	Objetivo	Frequência de calculo	Responsável pela geração	Fórmula de Cálculo (%)	Intervalo de validade	Variáveis de Cálculo/Origem de Dados	Índices	Meta quantitativa
IEC - Indicador de Educação e Comunicação	Avaliar o desempenho do planejamento de campanhas de educação ambiental e sanitária com o estabelecimento de mecanismos de divulgação para a população sobre a coleta de resíduos	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IEC = \left(\frac{MCAMa}{MCAMp} \right) \cdot 100$	2033-2036	MCAMa: metas de campanhas e ações (de educação e preservação ambiental) e mecanismos de divulgação alcançadas MCAMp: metas de campanhas e ações (de educação e preservação ambiental) e mecanismos de divulgação previstas	100%: Adequado; 50%: Bom; 0: Inadequado	Alcançar, até 2027, por meio de campanhas de educação ambiental e mecanismos institucionais de divulgação, pelo menos 70% da população rural estimada do município
IA - Indicador de Administração	Avaliar a criação de entidades com atribuições de gestão do saneamento básico e elaboração de Plano de Emergência e Contingência	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IA = \left(\frac{DC + PEC}{2} \right) \cdot 100$	2028-2032	DC: Criação de Defesa (sim = 1; não = 0) PEC: Elaboração de Plano de Emergência e Contingência para gestão do saneamento básico (sim = 1; não = 0)	100%: Adequado; 50% Regular; 0: Inadequado	Implantar, até 2032, a totalidade (100%) das estruturas institucionais previstas no PMSR para a gestão do saneamento básico, contemplando a definição da entidade gestora e a elaboração do Plano de Emergência e Contingência.
IDR - Indicador de Desenvolvimento de Rotinas	Avaliar o desempenho da criação de rotinas para realização de avaliação e cadastro de dados do saneamento rural nos sistemas de informação online	Mensal	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IDR = \left(\frac{ARr}{ARp} \right) \cdot 100$	2033-2036	ARr: ações de rotina realizadas; ARp: ações de rotina previstas	100%: Adequado; 50%: Bom; 0: Inadequado	Implantar e manter, até 2027, rotinas padronizadas de coleta, avaliação e cadastramento de dados do saneamento rural, com registro de 100% das informações disponíveis nos sistemas oficiais de informação online.
IAL - Indicador de Atualização Legal	Avaliar o desempenho da instituição, revisão, atualização e aplicabilidade de leis pertinentes ao saneamento rural e o controle social municipal	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IAL = \left(\frac{ALa}{ALp} \right) \cdot 100$	2028-2032	Ala: quantidade de metas de atualização legal alcançadas ALp: quantidade de metas de atualização legal previstas	100%: Adequado; 67%: Bom; 0: Inadequado	Instituir, revisar ou atualizar, até 2030, 100% das legislações municipais pertinentes ao saneamento rural e aos mecanismos de controle social previstos no PMSR, assegurando sua aplicabilidade formal.
IRF - Indicador de Reserva Financeira	Avaliar sobre a criação de reserva financeira.	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	RF criadas: 100% RF não criadas: 0	2028-2032	IRF: reserva financeira	100%: Adequado; 0: Inadequado	Instituir, até 2032, reserva financeira específica para ações de saneamento rural, formalmente prevista em instrumento orçamentário municipal.
IDRF - Indicador de Desenvolvimento de Relatórios Financeiros	Avaliar sobre o desempenho da redação de relatórios financeiros para controle orçamentário do saneamento rural	Mensal	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	CMR desenvolvida: 100% CMR não desenvolvida: 0	2033-2032	CMR: metodologia para desenvolvimento de relatórios	100%: Adequado; 0: Inadequado	Elaborar e disponibilizar, até 2027, 100% dos relatórios financeiros periódicos previstos para o controle orçamentário das ações de saneamento rural.
IRH - Indicador de Recursos Humanos	Avaliar o desempenho na definição, contratação, capacitação e promoção da orientação técnica dos funcionários para a gestão e gerenciamento do saneamento básico, de forma a atender toda população	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IRH = \left(\frac{ACCa}{ACCp} \right) \cdot 100$	2028-2032	ACCa: metas sobre ações de contratação e capacitação alcançadas ACCp: metas sobre ações de contratação e capacitação previstas	100%: Adequado; 67%: Bom; 0: Inadequado	Definir, contratar e capacitar, até 2030, ao menos 80% do quadro técnico disponível para a gestão e o gerenciamento do saneamento básico, assegurando cobertura institucional para toda a população.
IPUTs - Indicador de políticas de Tarifas Social	Avaliar políticas de subsídios implementadas e os possíveis descontos e tarifas sociais	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$PUTs = \left(\frac{MPs - TD}{2} \right) \cdot 100$	2028-2032	MPs: meta de políticas e ações de subsídio; TD: Tarifas e descontos sociais (%)	<50: Inadequado; 50-99: Bom; >99: Adequado	Instituir e implementar, até 2030, uma política de subsídios e mecanismos de tarifa social para cada eixo do saneamento básico, assegurando sua aplicação formal.
IMES - Indicador de Manutenção dos Quatro Eixos do Saneamento	Avaliar o desempenho da manutenção efetivada nos quatro eixos do saneamento	Mensal	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IMES = \left(\frac{MAMa}{MAMp} \right) \cdot 100$	2033-2036	MAMa: metas de ações de manutenção alcançadas; MAMp: metas de ações de manutenção previstas	100%: Adequado; 50%: Bom; 0: Inadequado	Executar, até 2032, ações de manutenção em 100% dos sistemas e serviços previstos nos quatro eixos do saneamento básico, conforme planejamento estabelecido no PMSR.

IRP - Indicador de Regularização das Poços	Avaliar o desempenho da regularização dos poços de captação de água para abastecimento do município	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IRP = \left(\frac{MOa}{MOp}\right) \cdot 100$	2025-2027	Moa: metas de outorgas alcançadas MOp: metas de outorgas previstas	>90%: Adequado; 70%-90%: Bom; <70%: Regular	Diagnosticar e regularizar, até 2032, 100% dos poços de captação de água utilizados para o abastecimento no município, conforme critérios técnicos e legais aplicáveis
IRFo: Indicador de Regularização das Fossas Sépticas	Avaliar o desempenho da elaboração de estratégias para regularização das fossas presentes no município	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IRFo = \left(\frac{MAa}{MAp}\right) \cdot 100$	2025-2027	MAa: metas de adequações alcançadas MAp: metas de adequações previstas	>90%: Adequado; 70%-90%: Bom; <70%: Regular	Elaborar e implementar, até 2032, estratégias municipais para a regularização das fossas existentes, contemplando 100% das áreas identificadas no diagnóstico do saneamento rural.
IRS - Indicador de Regularização dos Serviços	Avaliar o desempenho da regularização e promoção da sustentabilidade das práticas de gestão do saneamento rural	Semestral	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IRS = \left(\frac{MRSa}{MRSp}\right) \cdot 100$	2033-2036	MRSa: metas de regularização dos serviços alcançadas MRSp: meta de elaboração de planos previstas	100%: Adequado; 50%: Bom; 0: Inadequado	Implantar, até 2036, mecanismos formais que assegurem a regularização institucional e a sustentabilidade das práticas de gestão do saneamento rural, conforme diretrizes estabelecidas no PMSR
IF - Indicador de Fiscalização	Avaliar o desempenho na elaboração dos planos de fiscalização	Mensal	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IF = \left(\frac{MEPa}{MEPp}\right) \cdot 100$	2033-2036	MEPa: meta de elaboração de planos alcançada MEPp: meta de elaboração de planos previstas	100%: Adequado; 50%: Bom; 0: Inadequado	Elaborar e aprovar, até 2027, ao menos um plano de fiscalização para cada um dos eixos do saneamento rural.
IRPMSB - Indicador de Revisão do PMSB	Realizar ao menos uma revisão do PMSR a cada 4 anos.	Quadrienal	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	PMSB revisado: 100% PMSB não revisado: 0	2028-2032	PMSR: Plano Municipal de Saneamento Rural	100%: Adequado; 0: Inadequado	-

Fonte: Empia, 2025.

Além dos indicadores serem avaliados individualmente, eles devem ser avaliados anualmente no contexto geral do eixo (gestão) para avaliar a eficiência deste eixo como um todo. Para isso, deverá ser feita a somatória anual das metas alcançadas no ano, conforme fórmula a seguir.

$$IGg = \sum \frac{metas_{alcançadas}}{metas_{previstas}} * 100$$

Onde:

IGg: Índice Geral de gestão;

Metas alcançadas: metas alcançadas no ano x;

Metas previstas: metas previstas para o ano x.

Portanto, percebe-se que o alcance das metas representa o alcance dos objetivos/ações e, conseqüentemente, a efetividade da execução do PMSR no município ao longo do ano.

55.2. Indicadores para a Infraestrutura de Abastecimento de Água

Os programas e ações que contemplam o Sistema de Abastecimento de Água precisam ser avaliados qualitativamente e quantitativamente para garantir uma prestação de serviço mais eficaz ao consumidor e isso será possível através dos indicadores de desempenho. A Gestão pública juntamente com a concessionária de abastecimento de água deve ser cada vez mais atuante para promover o avanço operacional, comercial e financeiro do SAA de Corumbataí.

Indicadores de desempenho exigem monitoramento, e dessa forma, sua eficiência é diretamente proporcional ao conhecimento que se tem do sistema. O monitoramento dos indicadores referentes ao abastecimento de água é de competência da Prefeitura Municipal, enquanto contratante, e também da concessionária, enquanto operadora do sistema. As tabelas 2 e 3 apresenta as ações que devem ser realizadas e os indicadores referentes ao seu desenvolvimento, visto a necessidade de mensurar os resultados das ações realizadas para a remediação das ações que não atingirem o desempenho desejado.

Assim como na tabela dos indicadores da gestão dos serviços de saneamento rural, as tabelas dos indicadores de gerenciamento dos serviços de abastecimento de água detêm dos seguintes itens para o monitoramento adequado das ações:

- Nome do indicador: nome genérico para o indicador;
- Objetivo: resumo do objetivo e das ações que serão monitoradas com este indicador;
- Frequência de cálculo: de quanto em quanto tempo esse indicador deverá ser monitorado e ter suas informações cadastradas no Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico (SMISAB);
- Responsável pela geração: quem é o responsável por calcular/responder o indicador anualmente (porém o cadastro no SMISAB é exclusivo da prefeitura, e dessa forma, os indicadores cuja responsabilidade da geração seja de concessionárias, estas deverão fornecer anualmente as informações referentes aos seus indicadores);
- Fórmula de Cálculo: fórmula ou modelo para calcular a eficiência do indicador;
- Variáveis de Cálculo: variáveis utilizadas para calcular o indicador;
- Índices: porcentagens para verificação da eficiência e/ou efetividade das ações contempladas no indicador;
- Ações atendidas: ações cuja eficiência e/ou efetividade são contabilizadas através do indicador.

A Tabela 2 e a Tabela 3 apresentam a definição dos elementos estruturantes e estruturais para monitoramento do sistema de abastecimento de água.

Tabela 69 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURANTES PARA MONITORAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Nome do Indicador	Objetivo do Indicador	Frequência de calculo	Responsável pela geração	Fórmula de Cálculo (%)	Intervalo de validade	Variáveis de Cálculo/Origem de Dados	Índices	Meta quantitativa
IAL - Indicador de Atualização Legal	Avaliar o desempenho da instituição na elaboração e aplicabilidade do Plano de Segurança da Água	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	AL realizada: 100% AL não realizada: 0	2028-2032	AL: meta de atualização legal	100%: adequado 0: Inadequado	Elaborar e colocar em operação o Plano de Segurança da Água (PSA) para os sistemas de abastecimento dos bairros e comunidades rurais de Corumbataí-SP até dezembro de 2028
IRF - Indicador de Reserva Financeira	Avaliar sobre a criação de reserva financeira	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	RF criadas: 100% RF não criadas: 0	2028-2032	RF: reserva financeira	100%: adequado 0: Inadequado	Instituir, até 2032, reserva financeira específica para ações de abastecimento de água na zona rural, formalmente prevista em instrumento orçamentário municipal.
IF - Indicador de Fiscalização	Avaliar o desempenho na elaboração dos planos de fiscalização	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IF = \left(\frac{MEPa}{MEPp}\right) * 100$	2028-2032	MEPa: metas de elaboração de planos alcançadas (número de itens) MEPp: metas de elaboração de planos previstas (número de itens)	100%: Adequado; 50%: Regular; 0: Inadequado	Concluir todas as etapas de elaboração, consulta pública e aprovação legal do Plano de Fiscalização do Abastecimento de Água Rural até o 4º trimestre de 2027.
IPMGS - Indicador de Projeto de Melhoria da Gestão dos SAA's	Avaliar o desempenho da elaboração de projetos de melhoria dos sistemas de distribuição de água	Semestral	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IPMGS = \left(\frac{MAMSa}{MAMSp}\right) * 100$	2025-2027	MAMSa: metas de elaboração de projetos de melhorias alcançadas (número de itens) MAMSp: metas de elaboração de projetos de melhorias previstas (número de itens)	100%: Adequado; 50%: Regular; 0: Inadequado	Concluir os projetos executivos de melhoria para todos os sistemas de distribuição de água rural identificados no PMSR até dezembro de 2030
ICM-AE – Indicador de Controle e Monitoramento em Área de Extração	Avaliar o desempenho na elaboração e execução de medidas de controle e monitoramento ambiental na área rural afetada pela atividade de extração	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$ICM - AE = \frac{MRa}{MRp} * 100$	2028-2032	MRa: número de medidas de controle e monitoramento efetivamente realizadas (ex.: análises físico-químicas, verificação de estabilidade da cava, fiscalização de APPs, etc.) MRp: número de medidas previstas no plano municipal, na condicionante ambiental ou no cronograma de monitoramento.	>99%: Adequado; 50%-99%: Regular; <50%: Inadequado	Colocar em operação pelo menos um Programa de Monitoramento e Controle Ambiental (PMCA) para 100% dos pontos de captação de água (poços e nascentes) na Área de Influência Direta (AID) da mineradora até dezembro de 2032.
IPMRPsaaU - Indicador de Projetos de Manutenção e Redução de Perdas nos SAA's Urbanos	Avaliar o desempenho na elaboração de projetos de estratégias de manutenções para a redução de perdas no SAA	Mensal	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IPMRPsaaU = \left(\frac{MEPap}{MEPpr}\right) * 100$	2028-2032	MEPa: metas de elaboração de projetos alcançadas (número de itens) MEPp: metas de elaboração de projetos previstas (número de itens)	100%: Adequado; 50%: Regular; 0: Inadequado	Ter o Plano de Redução de Perdas em operação e aplicável para todos os Sistemas de Abastecimento de Água (SAAs) rurais até dezembro de 2032.

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 70 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS PARA O MONITORAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Nome do Indicador	Objetivo do indicador	Frequência de cálculo	Fórmula de Cálculo (%)	Responsável pela geração	Variáveis de Cálculo/ Origem dos dados	Intervalo de validade	Índices	Meta quantitativa
IAAOSa – Indicador de Ações de Adequação e Otimização dos SAA’s	Avaliar o desempenho na realização de ações de adequação e otimização dos SAA’ss	Anual	$IAAOSa = \left(\frac{MAAOa}{MAAOp}\right) * 100$	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	MAAOa: metas de ações de adequação e otimização alcançadas (número de itens) MAAOp: metas de ações de adequação e otimização previstas (número de itens)	2025-2027	100%: Adequado 50%: Bom 0: Inadequado	Executar, até 2032, intervenções de adequação e otimização em 100% dos Sistemas de Abastecimento de Água dos bairros Santo Elza, Fazenda Taiti, Loteamento de Chácara e Itapé
IRRsaau – Indicador de Reparos e Reformas do SAA Urbano	Avaliar o desempenho na realização de reparos, reformas	Semestral	$IRRsaau = \left(\frac{MRRRa}{MRRRp}\right) * 100$	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	MRRRa: metas de reparos/reformas de adequações alcançadas (número de itens) MRRRp: metas de reparos/reformas de adequações previstas (número de itens)	2025-2027	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Realizar, até 2032, reparos e reformas em 100% dos componentes estruturais dos Sistemas de Abastecimento de Água da zona rural que apresentem não conformidades identificadas nos diagnósticos técnicos.
ISRsaau – Indicador de Substituição de Redes no SAA Urbano	Avaliar o desempenho da substituição de redes de distribuição antigas	Anual	$ISRsaau = \left(\frac{MSRa}{MSRp}\right) * 100$	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	MSRa: metas de substituição de redes alcançadas (metros) MSRp: metas de substituição de redes previstas (metros)	2025-2027	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Substituir, até 2027, 100% das redes de distribuição de água obsoletas ou inadequadas identificadas nos Sistemas de Abastecimento de Água da zona rural
IRMPsaau – Indicador de Redução/ Manutenção de Perdas no SAA Urbano	Avaliar o desempenho na realização de manutenções	Mensal	IMRMPsaau alcançada: 100% IMRMPsaau não alcançada: 0	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	MRMPsaau: meta de redução/manutenção de perdas nos SAA’s	2025-2027	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Implantar, até 2027, estruturas de macromedição em 100% dos Sistemas de Abastecimento de Água da zona rural e realizar manutenção periódica anual em todos os dispositivos instalados, visando à redução de perdas de água
IAAQA – Indicador de Adequação de Análises de Qualidade da Água	Avaliar o desempenho da adequação dos aspectos dos planos de monitoramento da qualidade de água	Mensal	$IAAQA = \left(\frac{MMAa}{MMAp}\right) * 100$	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	MMAa: metas de modificações para adequação alcançadas (número de itens) MMAp: metas de modificações para adequação previstas (número de itens)	2025-2027	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Realizar, até 2027, análises físico-químicas e bacteriológicas periódicas da água em 80% dos mananciais, poços de captação de Água da zona rural, conforme frequência mínima estabelecida na legislação vigente

Fonte: Empia, 2025.

Além dos indicadores serem avaliados individualmente, eles devem ser avaliados anualmente no contexto geral do eixo (sistema de abastecimento de água) para avaliar a eficiência deste eixo como um todo. Para isso, deverá ser feita a somatória anual das metas alcançadas no ano, conforme fórmula a seguir.

$$IGa = \sum \frac{metas_{alcançadas}}{metas_{previstas}} * 100$$

Onde:

IGa: Índice Geral de água;

Metas alcançadas: metas alcançadas no ano x;

Metas previstas: metas previstas para o ano x.

Portanto, percebe-se que o alcance das metas representa o alcance dos objetivos/ações e, conseqüentemente, a efetividade da execução do PMSR no município ao longo do ano.

55.3. Indicadores para a Infraestrutura de Esgotamento Sanitário

O acompanhamento e a avaliação da implementação dos programas propostos para o Sistema de Esgotamento Sanitário são fundamentais para tomadas de decisões que possam resultar em modificações oportunas no sistema.

Os critérios de acompanhamento das ações do Plano foram estabelecidos neste item para o sistema coletivo a ser implantado na zona urbana, enquanto que as melhorias sanitárias que incluem os sistemas unitários de tratamento de esgoto são apresentadas no Tópico a seguir.

Nas Tabelas a seguir são expostos os itens descritivos do Indicador do SES coletivo, conforme apresentado abaixo:

- Nome do indicador: nome genérico para o indicador;
- Objetivo: resumo do objetivo e das ações que serão monitoradas com este indicador;
- Frequência de cálculo: de quanto em quanto tempo esse indicador deverá ser monitorado e ter suas informações cadastradas no Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico (SMISAB);

- Responsável pela geração: quem é o responsável por calcular/responder o indicador anualmente (porém o cadastro no SMISAB é exclusivo da prefeitura, e dessa forma, os indicadores cuja responsabilidade da geração seja de concessionárias, estas deverão fornecer anualmente as informações referentes aos seus indicadores);
- Fórmula de Cálculo: fórmula ou modelo para calcular a eficiência do indicador;
- Variáveis de cálculo: variáveis utilizadas para calcular o indicador;
- Índices: porcentagens para verificação da eficiência e/ou efetividade das ações contempladas no indicador;
- Ações atendidas: ações cuja eficiência e/ou efetividade são contabilizadas através do indicador.

As tabelas a seguir apresentam a definição dos elementos estruturantes e estruturais para infraestrutura de esgotamento sanitário.

Tabela 71 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURANTES PARA MONITORAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Nome do Indicador	Objetivo do indicador	Frequência de cálculo	Responsável pela geração	Fórmula de Cálculo (%)	Intervalo de validade	Variáveis de Cálculo/Origem de Dados	Índices	Meta quantitativa
IPAsesu – Indicador de Projetos de Ampliação dos SES's urbano	Avaliar o desempenho da elaboração de projetos de ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário coletivo	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IPAsesu = \left(\frac{PASe}{PASp} \right) * 100$	2028-2032	PASe: projetos de ampliação de SES's elaborados PASp: projetos de ampliação de SES's previstos	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Concluir os projetos executivos de ampliação para todos os sistemas de esgotamento sanitário coletivo rurais identificados no PMSR até dezembro de 2032
IAUE – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto	Avaliar o percentual de esgoto em relação ao município atendido com este serviço	Semestral	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IAUE = \left(\frac{POPA}{POPU} \right) * 100$	2028-2032	POPA: População urbana atendida com esgotamento sanitário POPU: População urbana do município do ano de referência	>90%: Adequado 70%-90%: Bom <70%: Regular	Ampliar a cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário coletivo para, no mínimo, 70% da população rural até dezembro de 2032
IPMRRsesu – Indicador de Projetos de Manutenção, Reparo e Reformas dos SES's Urbanos	Avaliar o desempenho na elaboração de projetos de manutenção, reparos e reformas	Mensal	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IPMRRsesu = \left(\frac{MRRa}{MRRp} \right) * 100$	2025-2027	MRRa: metas de elaboração de projetos de manutenção, reparos e reformas de adequações alcançadas MRRp: metas de elaboração de projetos de manutenção, reparos e reformas de adequações previstas	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Executar as intervenções de manutenção, reparo e reforma previstas no prognóstico para todos os sistemas de esgotamento sanitário coletivo rural até dezembro de 2032
IIFS – Indicador de Adequação e Fiscalização	Avaliar a adequação e a fiscalização dos sistemas individuais de tratamentos	Semestral	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IIFS = \left(\frac{MIFEa}{MIFEp} \right) * 100$	2028-2032	MIFEa: metas de implantação de fossas sépticas alcançadas MIFEp: metas de implantação de fossas sépticas previstas	<50: Inadequado, 50-99: Bom, >99: Adequado	Adequar e fiscalizar, até 2032, 100% dos sistemas individuais de tratamento de esgoto sanitário da zona rural do município, a partir de cadastro e diagnóstico técnico prévios, assegurando sua conformidade com os padrões técnicos, ambientais e sanitários estabelecidos na legislação vigente.
IMsesu – Indicador de manutenção do SES Urbano	Avaliar o desempenho na realização de manutenção	Semestral	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IMsesu = \left(\frac{MRRa}{MRRp} \right) * 100$	2028-2032	MRRa: metas de reparos/reformas de adequações alcançadas MRRp: metas de reparos/reformas de adequações previstas	<50: Inadequado, 50-99: Regular, >99: Adequado	Implantar e executar, até 2032, programa contínuo de manutenção periódica em 100% dos sistemas individuais de esgotamento sanitário da zona rural, garantindo o adequado funcionamento das unidades, a mitigação de riscos ambientais e a proteção da saúde pública.
IMrh – Indicador de Monitoramento dos Recursos Hídricos	Avaliar a qualidade dos recursos hídricos que recebem esgoto tratado	Semestral	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IMrh = \left(\frac{RAapl}{RAal} \right) * 100$	2028-2032	RAal: Análises dos resultados dos parâmetros de qualidade anterior ao lançamento (número de itens) RAapl: Análises dos resultados dos parâmetros de qualidade após ao lançamento	<50: Bom, 50-99: Regular, >99: Ruim	Implantar, executar e manter, até 2032, programa sistemático de monitoramento da qualidade dos corpos hídricos receptores de esgoto tratado na zona rural do município, contemplando 100% dos cursos d'água identificados no diagnóstico, com realização de análises semestrais conforme parâmetros definidos pela legislação ambiental aplicável
IE-PEC - Indicador de Elaboração e Implementação de Plano de Emergência e Contingência para	Avaliar o desempenho da elaboração e atualização de um Plano de Emergência e Contingência com foco na proteção da saúde pública em situações de risco	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IE - PEC = \frac{ECc}{ECp} * 100$	2025-2027	ECc – Etapas concluídas (elaboração, validação técnica, aprovação, divulgação, implementação inicial e revisão periódica) ECp – Etapas previstas no PMSR ou no cronograma municipal.	≥ 80% – Adequado 50–79% – Regular < 50% – Inadequado	Implantar, até 2027, ações integradas de prevenção e mitigação de riscos sanitários em 80% das áreas rurais identificadas como prioritárias no PMSR, incluindo vigilância e monitoramento das soluções

Esgotamento Sanitário Rural	envolvendo soluções individuais (fossas rudimentares ou sépticas, valas de infiltração, etc.).							individuais de esgotamento sanitário.
IIGTO- Indicador de Investimento para Gestão Técnica Operacional	Avaliar os investimentos necessários para a gestão técnica operacional	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IIGTO = \left(\frac{MIMS_a}{MIMS_p} \right) * 100$	2028-2032	MIMSa: metas de investimento para melhoria do sistema alcançadas MIMSp: metas de investimento para melhoria dos sistemas previstas	<50: Inadequado, 50-99: Regular, >99: Adequado	Estruturar e manter, até 2032, equipe técnica especializada para o sistema de esgotamento sanitário rural, com capacitação de 100% dos servidores e profissionais diretamente envolvidos na gestão técnica e operacional.
IF – Indicador de Fiscalização	Avaliar o desempenho na elaboração dos planos de fiscalização	Mensal	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IF = \left(\frac{MEP_a}{MEP_p} \right) * 100$	2028-2032	MEPa: metas de elaboração de planos alcançada (número de itens) MEPp: metas de elaboração de planos prevista (número de itens)	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Implantar e executar, até 2032, planos de fiscalização e monitoramento do sistema de esgotamento sanitário rural em pelo menos 90% da extensão rural, com atuação coordenada dos órgãos competentes.
IPMGES- Indicador de Projetos de Melhoria da Gestão do Esgotamento Sanitário	Avaliar o desempenho da elaboração de projetos de ações de melhoria processos de tratamento de esgoto	Semestral	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IPMGES = \left(\frac{MEPMS_a}{MEPMS_p} \right) * 100$	2028-2032	MEPMSa: metas de elaboração de projetos de melhoria dos sistemas alcançadas (número de itens) MEPMSp: metas de elaboração de projetos de melhoria dos sistemas previstas (número de itens)	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Elaborar e implementar, até 2032, planos e estratégias de melhoria dos processos de tratamento e de contenção de odores em 100% das fossas identificadas como prioritárias no diagnóstico do saneamento rural.
IAS– Indicador de Ações de Sensibilização sobre os SES's	Avaliar o desempenho de ações de sensibilização da população	Semestral	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IAS = \left(\frac{MAS_a}{MAS_p} \right) * 100$	2028-2032	MASa: metas de ações de sensibilização alcançadas (número de itens) MASp: metas de ações de sensibilização previstas (número de itens)	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Alcançar, até 2032, por meio de ações contínuas de educação sanitária e comunicação institucional, pelo menos 70% da população rural do município com iniciativas de sensibilização sobre o tratamento e a disposição final adequada dos esgotos sanitários, individuais e coletivos, e seus impactos na saúde pública.
IASSS – Indicador de Ações de Sensibilização sobre Separação de Sistemas	Avaliar o desempenho de ações de sensibilização da população sobre a separação de sistemas de esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais	Semestral	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IASSS = \left(\frac{MAS_{al}}{MAS_{pr}} \right) * 100$	2028-2032	MASalc: metas de ações de sensibilização alcançadas MASpre: metas de ações de sensibilização previstas	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Reduzir em pelo menos 80% o total de pontos críticos identificados de possível mistura entre estrutura de esgoto e drenagem de águas pluviais até 2032.

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 72 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS PARA MONITORAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Nome do Indicador	Objetivo do indicador	Frequência de cálculo	Responsável pela geração	Fórmula de Cálculo (%)	Intervalo de validade	Variáveis de Cálculo/Origem dos dados	Índices	Meta quantitativa
IAsesu – Indicador de Ampliação dos SES's urbano	Avaliar o desempenho da ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário coletivos (execução de projetos)	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IAsesu = \left(\frac{AASe}{AASp} \right) * 100$	2028-2032	AASe: ações de ampliação de SES's executadas AASp: ações de ampliação de SES's previstas	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Executar, até 2032, projetos de ampliação de sistemas de esgotamento sanitário coletivo em todas as áreas rurais identificadas como prioritárias no PMSR, visando atender, no mínimo, 30% da população rural atualmente dependente exclusivamente de soluções individuais
IAAOSe – Indicador de Ações de Adequação e Otimização dos SES's	Avaliar o desempenho na realização de ações de adequação e otimização dos SES's	Semestral	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IAAOSe = \left(\frac{MAAOa}{MAAOp} \right) * 100$	2028-2032	MAAOa: metas de ações de adequação e otimização alcançadas MAAOp: metas de ações de adequação e otimização previstas	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Adequar e otimizar, até 2036, pelo menos 70% dos Sistemas de Esgotamento Sanitário existentes na zona rural, incluindo a regularização técnica de fossas sépticas e a substituição progressiva de fossas rudimentares em áreas ambientalmente sensíveis.
IMPTE – Indicador de Melhoria dos Processos de Tratamento de Esgoto	Avaliar o desempenho de modificação e melhoria dos processos de tratamento de esgoto	Semestral	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IMPTE = \left(\frac{MMPTEa}{MMPTEp} \right) * 100$	2028-2032	MMPTEa: metas de modificação dos processos de tratamento de esgoto alcançadas MMPTEp: metas modificação dos processos de tratamento de esgoto previstas	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Modificar e aprimorar, até 2032, os processos de tratamento de esgoto em, no mínimo, 70% das soluções individuais e coletivas cadastradas, de forma a atender aos padrões ambientais e sanitários vigentes
IMRH– Indicador de Monitoramento dos Recursos Hídricos Receptores de Esgoto	Avaliar o desempenho do monitoramento dos recursos hídricos que recebem esgoto	Mensal	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IMRH = \left(\frac{MAMCHa}{MAMCHp} \right) * 100$	2033-2036	MAMCHa: metas de ações de monitoramento dos cursos hídricos alcançadas MAMCHp: metas de ações de monitoramento dos cursos hídricos previstas	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Implantar e executar, até 2036, programa de monitoramento da qualidade da água em 100% dos corpos hídricos rurais identificados como receptores de esgoto tratado ou de lançamentos irregulares, conforme parâmetros legais aplicáveis
IAMRA – Indicador de Ações de Manutenção e Recuperação Ambiental	Avaliar o desempenho de ações manutenção e recuperação ambiental (execução de projetos)	Semestral	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IAMRA = \left(\frac{MAMSe}{MAMSp} \right) * 100$	2033-2036	MAMSe: metas de ações de manutenção e recuperação ambiental executadas (sim=1; não=0) MAMSp: metas de ações de manutenção e recuperação ambiental previstas (sim=1; não=0)	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Executar, até 2036, projetos de manutenção e recuperação ambiental em 100% das áreas rurais impactadas por lançamento irregular de esgoto.

Além dos indicadores serem avaliados individualmente, eles devem ser avaliados anualmente no contexto geral do eixo (esgotamento sanitário) para avaliar a eficiência deste eixo como um todo. Para isso, deverá ser feita a somatória anual das metas alcançadas no ano, conforme fórmula a seguir.

$$IGa = \sum \frac{metas_{alcançadas}}{metas_{previstas}} * 100$$

Em que:

IGg: Índice Geral de esgotamento;

Metas alcançadas: metas alcançadas no ano x;

Metas previstas: metas previstas para o ano x.

Portanto, percebe-se que o alcance das metas representa o alcance dos objetivos/ações e, conseqüentemente, a efetividade da execução do PMSR no município ao longo do ano.

55.4. Indicadores para a Infraestrutura de Drenagem Rural e Manejo de Águas Pluviais

A drenagem de águas pluviais em áreas rurais apresenta características distintas das zonas urbanas, principalmente pela predominância de superfícies permeáveis, baixa densidade construtiva e menor presença de estruturas convencionais de macrodrenagem. As dinâmicas hidrológicas são fortemente influenciadas pelo uso do solo, práticas agropecuárias, relevo e processos erosivos, o que torna o manejo da drenagem rural mais associado ao controle de enxurradas, estabilização do solo e prevenção de assoreamento de cursos d'água do que à implantação de redes e dispositivos estruturados.

Em função dessas especificidades, a literatura técnica e normativa é menos consolidada para o contexto rural, exigindo que o planejamento municipal considere abordagens adaptativas, soluções naturais de retenção e estratégias integradas de conservação do solo e da água. Essa compreensão orienta o presente PMSR na definição de diretrizes e ações adequadas à realidade rural de Corumbataí.

As Tabelas a seguir apresentam a síntese dos indicadores das ações propostas no plano e os mecanismos de monitoramento e avaliação dos mesmos.

Tabela 73 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURANTES PARA MONITORAMENTO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Nome do Indicador	Objetivo do indicador	Frequência de cálculo	Responsável pela geração	Fórmula de Cálculo (%)	Intervalo de validade	Variáveis de Cálculo/Origem dos dados	Índices	Meta quantitativa
IPED – Indicador de projetos e estudos para ampliação e universalização de micro e macro drenagem	Avaliar o grau de atendimento da drenagem superficial implantada, considerando a extensão de vias rurais com dispositivos de escoamento de águas pluviais em relação ao total de vias rurais do município	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	EPE alcançada: 100% EPE não alcançada: 0%	2025-2027	EPE: MCDUalcançada.	100%: Adequado 0%: Inadequado	Elaborar, até 2027, estudos e projetos executivos para implantação de dispositivos de micro e macrodrenagem pluvial rural em 80% das áreas rurais identificadas como prioritárias, visando à universalização progressiva e à ampliação do sistema de drenagem pluvial rural.
IF – Indicador de fiscalização	Avaliar o desempenho na elaboração dos planos de fiscalização e monitoramento dos sistemas de drenagem	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IF = \left(\frac{MAM}{MPM} \right) * 100$	2025-2027	MAM: metas alcançadas para efetivação de monitoramento (número de itens) MPM: metas previstas para efetivação de monitoramento (número de itens)	100%: Adequado 50%: Insuficiente 0: Inadequado	Implantar, até 2030, banco municipal de informações georreferenciadas do sistema de drenagem pluvial rural, com cadastro de 100% dos dispositivos existentes e dos pontos críticos de alagamento identificados, utilizando plataforma SIG, bem como implementar programa permanente de monitoramento e fiscalização das soluções de drenagem pluvial rural.
IPSP – Indicador de Planos e Projetos	Avaliar o desenvolvimento de melhorias através de planos e mecanismos na gestão de drenagem rural	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IPSP = \left(\frac{MEpm}{MPpm} \right) * 100$	2025-2027	MEpm: metas efetivadas para melhorias através de planos e mecanismos (número de itens) MPpm: metas previstas para melhorias de planos e mecanismos (número de itens)	100%: Adequado 50%: Insuficiente 0: Inadequado	Elaborar e aprovar, até 2027, Plano de Emergência e Contingência para eventos hidrológicos extremos na zona rural, contemplando 100% das áreas de risco mapeadas, e instituir, até 2032, mecanismos formais de arrecadação para financiamento das ações do sistema de drenagem pluvial rural.
ICM - Indicador de conservação e manutenção do sistema de drenagem	Avaliar a elaboração e efetivação de objetos que visem a manutenção e conservação dos sistemas de drenagem	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IUSRS = \left(\frac{MEP + MIP}{2} \right) * 100$	2028-2032	MEP: meta alcançada para elaboração do plano de manutenção e conservação (sim = 1, não = 0). MIP: meta alcançada para implantação de planos de fiscalização (sim = 1, não = 0).	100%: Adequado 50%: Insuficiente 0%: Inadequado	Elaborar e implantar, até 2032, planos de manutenção e monitoramento do sistema de drenagem pluvial rural, contemplando 100% dos dispositivos e estruturas cadastrados, bem como implementar plano permanente de fiscalização das condições físicas e da manutenção do sistema

IEAD - Indicador de Educação Ambiental de drenagem	Avaliar a elaboração e efetivação programas na área ambiental, visando incentivar e conscientizar a sociedade a respeito da importância dos sistemas de drenagem	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IEAD = \left(\frac{MApa}{MPpa}\right) * 100$	2033-2036	MApa: metas alcançadas para programas ambientais (número de itens) MPpa: metas previstas para programas ambientais (número de itens)	100%: Adequado 50%: Insuficiente 0%: Inadequado	Implantar, até 2036, programa contínuo de educação e recuperação ambiental voltado à conservação da drenagem pluvial rural e dos recursos hídricos, alcançando pelo menos 70% da população rural do município, e implementar programa de educação ambiental em 100% das escolas municipais

Tabela 74 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS PARA MONITORAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Nome do Indicador	Objetivo do indicador	Frequência de cálculo	Responsável pela geração	Fórmula de Cálculo (%)	Intervalo de validade	Variáveis de Cálculo/Origem dos dados	Índices	Meta quantitativa
IEDR - Índice de Estruturas de Drenagem Rural	Avaliar o grau de atendimento da drenagem pluvial na zona rural do município, medido pelo percentual de estradas rurais que possuem estruturas funcionais de manejo de águas pluviais (bueiros, sarjetas, desvios, caixas de captação, saídas d’água etc.) em relação à extensão total de estradas rurais.	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IEDR = \frac{Erd}{Et} * 100$	2025-2032	Erd: Extensão de estradas rurais com estruturas de drenagem Et: Extensão total de estradas rurais	>80%: Adequado 60%-80%: Bom <60%: Regular	Ampliar, até 2032, o atendimento da drenagem pluvial rural para, no mínimo, 80% da extensão total das estradas rurais do município, por meio da implantação ou adequação de estruturas funcionais de manejo de águas pluviais, tais como desvios, caixas de captação e saídas d’água.
ICDU – Indicador de cadastro de drenagem rural	Avaliar a possibilidade de criação de um cadastro das estruturas de drenagem existentes.	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	MCDU alcançada: 100% MCDU não alcançada: 0%	2028-2032	MCDU: meta de criação de um cadastro de drenagem pluvial	100%: Adequado 0%: Inadequado	Implantar, até 2032, cadastro georreferenciado de 100% das estruturas de drenagem pluvial rural existentes no município, incluindo dispositivos de dissipação de energia, travessias e sistemas de escoamento superficial, utilizando plataforma SIG
IOCM - Indicador de operação, conservação e manutenção	Avaliar o desempenho e adequação para a realização de melhorias nos sistemas de drenagem	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IOCM = \left(\frac{MARsd}{MAPsd}\right) * 100$	2028-2032	MAPsd: melhorias e ações previstas para os sistemas de drenagem natural MARsd: melhorias e ações realizadas para os sistemas de drenagem	>80%: Adequado 60%-80%: Bom <60%: Regular	Executar, até 2032, melhorias e adequações funcionais em, no mínimo, 70% dos sistemas e estruturas de drenagem pluvial rural identificados como inadequados ou críticos.

Fonte: Empia, 2025.

Além dos indicadores serem avaliados individualmente, eles devem ser avaliados anualmente no contexto geral do eixo (drenagem pluvial) para avaliar a eficiência deste eixo como um todo. Para isso, deverá ser feita a somatória anual das metas alcançadas no ano, contemplando somente os indicadores constantes no respectivo intervalo de validade, conforme fórmula a seguir.

$$IGg = \sum \frac{metas_{alcançadas}}{metas_{previstas}} * 100$$

Onde:

IGg: Índice Geral de drenagem pluvial;

Metas alcançadas: metas alcançadas no ano x;

Metas previstas: metas previstas para o ano x.

Portanto, percebe-se que o alcance das metas representa o alcance dos objetivos/ações e, conseqüentemente, a efetividade da execução do PMSR no município ao longo do ano.

55.5. Indicadores para a Infraestrutura de Limpeza Rural e Manejo de Resíduos Sólidos

Para que a orientação das ações e modificações no sistema de gerenciamento de Resíduos Sólidos tenha seu objetivo conquistado, as atividades e serviços realizados necessitarão de indicadores que forneçam uma avaliação simples e objetiva do desempenho dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos e limpeza rural de Corumbataí – SP.

A Tabelas 8 e a Tabela 9 apresentam para o município de Corumbataí a síntese dos indicadores das ações propostas no plano e os mecanismos de monitoramento e avaliação dos mesmos.

Tabela 75 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURANTES PARA MONITORAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA RURAL

Nome do Indicador	Objetivo do indicador	Frequência de cálculo	Responsável pela geração	Fórmula de Cálculo (%)	Intervalo de validade	Variáveis de Cálculo/Origem dos dados	Índices	Meta quantitativa
IOS - Indicador de otimização do sistema	Avaliar a otimização do sistema através de melhorias por meio da implantação de uma gestão e administração dos resíduos sólidos.	Semestral	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IOS = \left(\frac{MEos}{MPos} \right) * 100$	2028-2032	MEos: metas efetivadas para otimização do sistema (número de itens) Mpos: metas previstas para otimização do sistema (número de itens)	100%: Adequado 50%: Insuficiente 0%: Inadequado	Atualizar, até 2032, 100% das informações referentes à gestão de resíduos sólidos da zona rural no sistema SINISA, implantar pontos de logística reversa em, no mínimo, 90% associações de produtores identificadas, bem como garantir periodicidade mínima mensal de coleta de resíduos na zona rural, com utilização de veículos aptos a trafegar em estradas de terra, conforme exigências contratuais ao prestador do serviço.
IEAR - Indicador de Educação Ambiental de Resíduos Sólidos	Avaliar a implantação de programas de educação ambiental os quais fazem o incentivo a população a realizar o reaproveitamento de resíduos.	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IEAR = \left(\frac{(PEA + IPAR)}{2} \right) * 100$	2028-2032	IPAR: Meta alcançada para incentivar a população a fazer o acondicionamento correto de resíduos (sim = 1, não = 0). PEA: Meta alcançada para elaboração de projetos ambientais na área de RCC (sim = 1, não = 0).	100%: Adequado 50%: Insuficiente 0: Inadequado	Alcançar, até 2032, pelo menos 60% da população rural com ações de incentivo ao encaminhamento de resíduos volumosos para Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), visando à reciclagem e à destinação ambientalmente adequada
IIPS - Indicador de incentivo à práticas sustentáveis	Avaliar o incentivo feito a população à utilização de PEV's e descarte adequado de óleos	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IIPS = IPUP * 100$	2028-2032	IPUP: Meta alcançada para incentivar a população a utilização de PEV's	100: Adequado, 0: Inadequado	Elaborar e executar, até 2032, programa municipal de incentivo à coleta de resíduos sólidos em Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), assegurando a cobertura de, no mínimo, 70% da zona rural do município

Tabela 76 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS PARA MONITORAMENTO DE INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA RURAL

Nome do Indicador	Objetivo do indicador	Frequência de cálculo	Responsável pela geração	Fórmula de Cálculo (%)	Intervalo de validade	Variáveis de Cálculo/Origem dos dados	Índices	Meta quantitativa
IUSRS - Indicador de Universalização de resíduos sólidos.	Avaliar a ampliação e o desempenho da frequência de coleta dos resíduos sólidos visando sua universalização e reciclagem.	Mensal	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IUSRS = \left(\frac{CD + LR}{2} \right) * 100$ MDL não executado: 0%	2028-2032	CD: Coleta diária LR: Meta alcançada para ampliação dos pontos de coleta de logística reversa (sim = 1, não = 0)	100%: Adequado 0%: Inadequado	Ampliar, até 2032, a rede de pontos de coleta de logística reversa na zona rural, assegurando a implantação de pontos em, no mínimo, 70% dos locais estratégicos (Associações de produtores e estabelecimentos comerciais agropecuários), com participação formalizada de revendedores e fornecedores.
IOS - Indicador de otimização do sistema	Avaliar a otimização do sistema através da introdução de medidas que visem a melhoria dos serviços.	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IOS = \left(\frac{AIR}{AIP} \right) * 100$	2028-2032	AIP: metas de instalação de estruturas previstas	100%: Adequado 0%: Inadequado	Ampliar, até 2032, a frota destinada à coleta de resíduos sólidos na zona rural de modo a atender 100% do território rural do município, garantindo manutenção preventiva e corretiva contínua dos veículos, compatível com as condições de tráfego em estradas de terra.
						AIR: metas de instalação de estruturas alcançadas		
IIPSLr – Indicador de incentivo à práticas sustentáveis referente a Logística Reversa e RCC	Avaliar o incentivo feito a população à implantação da logística reversa e a destinação correta de RCC.	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí-SP	$IIPSLr = ISLR * 100$	2028-2032	ISLR: Meta alcançada na implantação do sistema e logística reversa e coleta de resíduos construção civil.	<50: Inadequado, 50-99: Insuficiente, >99: Adequado	Implantar, até 2032, Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) na zona rural para resíduos de coleta seletiva, logística reversa, resíduos da construção civil (RCC) e resíduos volumosos, assegurando cobertura de, no mínimo, 70% da área rural do município e promovendo o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Fonte: Empia, 2025.

Além dos indicadores serem avaliados individualmente, eles devem ser avaliados anualmente no contexto geral do eixo (resíduos sólidos) para avaliar a eficiência deste eixo como um todo. Para isso, deverá ser feita a somatória anual das metas alcançadas no ano, conforme fórmula a seguir.

Em que:

IGg: Índice Geral de resíduos;

Metas alcançadas: metas alcançadas no ano x;

Metas previstas: metas previstas para o ano x.

Portanto, percebe-se que o alcance das metas representa o alcance dos objetivos/ações e, consequentemente, a efetividade da execução do PMSR no município ao longo do ano.

55.6. Indicadores de Saúde e Emergência/Contingência

A saúde da população é diretamente impactada pelos serviços de saneamento básico, dessa forma é viável que, além dos indicadores do PMSR, sejam desenvolvidos também indicadores de saúde relacionadas ao saneamento, para mensurar o impacto da universalização do saneamento básico na qualidade de vida da população.

A Tabela 10 apresenta os indicadores para mensurar os efeitos da universalização do saneamento básico na qualidade da saúde humana e no alcance de metas ocorridas em casos de emergências e contingências.

Tabela 77 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS PARA MONITORAMENTO DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

Nome do Indicador	Objetivo do indicador	Frequência de cálculo	Responsável pela geração	Fórmula de Cálculo (%)	Intervalo de validade	Variáveis de Cálculo/Ordem de Dados
IDZC – Indicador de dengue, zika e chicungunha	Avaliar a efetividade das ações do PMSR contra casos de ocorrência de dengue, zika e chicungunha	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí – SP	$IDZC = \left(\frac{DZC}{POPT} \right) * 100$	2025-2042	DZC: taxa de notificações de dengue, zika e chicungunha (quantidade de diagnósticos e internações) POPT: população total do último censo realizado (dados: IBGE)
IESQ – Indicador de esquistossomose	Avaliar a efetividade das ações do contra casos de ocorrência de esquistossomose	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí – SP	$IESQ = \left(\frac{ESQ}{POPT} \right) * 100$	2025-2042	ESQ: taxa de notificações de esquistossomose (quantidade de diagnósticos e internações) POPT: população total do último censo realizado (dados: IBGE)
IHA – Indicador de hepatite A	Avaliar a efetividade das ações do PMSR contra casos de ocorrência de hepatite A	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí – SP	$IHA = \left(\frac{HA}{POPT} \right) * 100$	2025-2042	HA: taxa de notificações de hepatite A (quantidade de diagnósticos e internações) POPT: população total do último censo realizado (dados: IBGE)
ILEP – Indicador de leptospirose	Avaliar a efetividade das ações do PMSR contra casos de ocorrência de leptospirose	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí – SP	$ILEP = \left(\frac{Lep}{POPT} \right) * 100$	2025-2042	Lep: taxa de notificações de leptospirose (quantidade de diagnósticos e internações) POPT: população total do último censo realizado (dados: IBGE)
IMF – Indicador de Mortalidade Infantil	Avaliar a efetividade das ações do PMSR na melhoria da qualidade de vida da população, considerando a população infantil até um ano de idade	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí – SP	$IMF = \left(\frac{TOI}{TNV} \right) * 100$	2025-2042	TNV: número total de crianças nascidas vivas, no ano de referência TOI: número total de óbitos infantis ocorridos na população com idade até um ano, no ano de referência
IDD – Indicador de Doenças Diarreicas	Avaliar a efetividade das ações do PMSR na melhoria da qualidade de vida da população, considerando a população infantil até 5 anos de idade	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí – SP	$IDD = \left(\frac{ND}{PF5} \right) * 100$	2025-2042	ND: taxa de notificações de casos de doenças diarreicas, em relação à população infantil antes de completar 5 anos de idade, no ano de referência PF5: população do município na faixa etária entre 0 e 5 anos de idade, no ano de referência
IEC – Indicador de Emergências e contingências	Mensurar a quantidade de ações de emergência e contingência adotadas	Anual	Prefeitura Municipal de Corumbataí – SP	$IEC = \left(\frac{Eca}{Eco} \right) * 100$	2025-2042	Eca: taxa de emergências e contingências de saneamento básico atendidas no ano Eco: taxa de emergências e contingências de saneamento básico ocorridas no ano

Fonte: Empia, 2025.

56. INDICADORES DE SANEAMENTO BÁSICO – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO BÁSICO (SINISA)

Como instrumentos de avaliação do PMSR do Município de Corumbataí, serão também adotados os Indicadores do Sistema Nacional de Informações Em Saneamento Básico – SINISA, os quais têm sido utilizados pela quase totalidade das Operadoras de Serviços de Água e Esgoto existentes no Brasil, e o monitoramento se dará pelo acompanhamento e análise do processo de avaliação.

O Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA) surgiu em 1996 com a necessidade de um sistema de informações sobre a prestação dos serviços de água e esgoto provenientes de uma amostra de prestadores que operam no Brasil. O SINISA é organizado em dois módulos, sendo um sobre serviços de água e esgoto (AE) criado em 1996 e outro sobre os serviços de manejo de resíduos sólidos (RS) desenvolvido em 2002. Somente em 2016 foi criado o componente de Águas Pluviais Urbanas e, até o momento ele ainda está em processo de cadastro e aprimoramento.

No componente AE as informações são fornecidas pelas instituições responsáveis pela prestação dos serviços de água e esgoto, tais como companhias estaduais, autarquias ou empresas municipais, departamentos municipais e empresas privadas. O SINISA coleta as informações mediante um aplicativo de coleta de dados denominado Coleta AE. Enquanto que os dados de manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais e drenagem urbana são cadastrados pelo gestor público através de um aplicativo de coleta de dados denominado Coleta RS e DP.

As instituições preenchem os dados no software e enviam as informações solicitadas. Os programas de investimentos do Ministério das Cidades exigem o envio regular de dados ao SINISA, como critério de seleção, de hierarquização e de liberação de recursos financeiros.

A seguir, serão apresentados os indicadores a serem utilizados no processo de avaliação e monitoramento, para cada setor do saneamento básico, bem como são relacionadas as informações operacionais necessárias para a quantificação dos indicadores adotados. Novos

indicadores poderão ser criados e aplicados ao saneamento básico, conforme demanda da Prefeitura Municipal de Corumbataí – SP.

O ente regulador, a ser instituído entre o Município e os prestadores de serviços, deverá, de comum acordo com o Conselho Municipal de Saneamento Básico, estabelecer o processo de avaliação conjunta com os setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e drenagem de águas pluviais.

O SINISA foi desenvolvido para tratar sobre os indicadores de gestão, tornando-os quantificáveis e compreensíveis de maneira que possam ser analisados, utilizados e transmitidos aos diversos níveis da sociedade, contribuindo para a modernização institucional e a planificação através do manejo adequado das informações. O SINISA é um banco de dados da esfera nacional e suas informações são relativas à água, esgoto e resíduos sólidos, com abrangência: institucional, administrativa, operacional, gerencial, econômico-financeira e de qualidade. O SINISA se consolidou como o maior e mais importante banco de dados do setor de saneamento brasileiro, servindo a múltiplos propósitos nos níveis federal, estadual e municipal, dentre os quais se destacam:

- Planejamento e execução de políticas públicas de saneamento;
- Orientação da aplicação de recursos;
- Conhecimento e avaliação do setor de saneamento;
- Avaliação de desempenho dos prestadores de serviços;
- Aperfeiçoamento da gestão, elevando os níveis de eficiência e eficácia;
- Orientação de atividades regulatórias; e
- Benchmarking e guia de referência para medição de desempenho.

Além do SINISA, está em fase de teste o SIMISAB – Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico proposto pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, de aplicação voluntária por parte dos municípios brasileiros. Para a sua instalação e funcionamento é necessário que o município esteja presente no SINISA, conforme descrito no site principal do SIMISAB em teste (<http://app.cidades.gov.br/simisab-hmg/Sistema/index>).

O SIMISAB possui quatro módulos, são eles: módulo de cadastro, módulo de gestão, módulo de prestação de serviços e módulo de monitoramento e avaliação. A base de dados do

módulo de prestação de serviços é atualizada pelo próprio SINISA e disponibilizada anualmente aos municípios.

56.1. Infraestrutura de Abastecimento de Água

Os indicadores que compreendem a infraestrutura de abastecimento de água foram construídos refletindo os indicadores presentes no Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA). As Tabelas a seguir apresentam os indicadores que abordam a infraestrutura de abastecimento de água.

Tabela 78 - INDICADOR IN 010

Indicador	Índice de micromedicação relativo ao volume disponibilizado
Referência	IN010
Objetivo	Aferir o índice de micromedicação do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$AG008 / (AG006 + AG018 - AG019 - AG024)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG006: Volume de água produzido AG008: Volume de água micro medido AG018: Volume de água tratada importado AG019: Volume de água tratada exportado AG024: Volume de serviço
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 79 - INDICADO IN 011

Indicador	Índice de macromedicação
Referência	IN011
Objetivo	Aferir o índice de vazão do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((AG012 - AG019) / (AG006 + AG018 - AG019)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG006: Volume de água produzido AG012: Volume de água macromedido AG018: Volume de água tratada importado AG019: Volume de água tratada exportado
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 80 - INDICADOR IN 022

Indicador	Consumo médio per capita de água
Referência	IN022
Objetivo	Quantificar o consumo médio de água por habitante
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((AG010 - AG019) / ((AG001 + AG001\_A) / 2)) * (1000000 / 365)$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG001: População total atendida com abastecimento de água AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 81 - INDICADOR IN 025

Indicador	Volume de água disponibilizado por economia
Referência	IN025
Objetivo	Quantificar o volume de água disponível por economia
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((AG006 + AG018 - AG019) / ((AG003 + AG003\_A) / 2)) * (1000 / 12)$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG003: Quantidade de economias ativas de água AG006: Volume de água produzido AG018: Volume de água tratada importado AG019: Volume de água tratada exportado _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 82 - INDICADOR IN 028

Indicador	Índice de faturamento de água
Referência	IN028
Objetivo	Aferir o percentual de água faturada
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(AG011 / (AG006 + AG018 - AG024)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG006: Volume de água produzido AG011: Volume de água faturado

	AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 83 - INDICADOR IN 044

Indicador	Índice de micromedição relativo ao consumo
Referência	IN044
Objetivo	Mensurar o percentual de consumo micromedido
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(AG008 / (AG010 - AG019)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG008: Volume de água micromedido AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 84 - INDICADOR IN 052

Indicador	Índice de consumo de água
Referência	IN052
Objetivo	Quantificar o percentual de água consumido em relação ao total produzido
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$AG010 / (AG006 + AG018 - AG024)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 85 - INDICADOR IN 053

Indicador	Consumo médio de água por economia
Referência	IN053
Objetivo	Quantificar o consumo médio de água por economia
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((AG010 - AG019) / ((AG003 + AG003\_A) / 2)) * (1000 / 12)$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG003: Quantidade de economias ativas de água

	AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 86 - INDICADOR IN 057

Indicador	Índice de fluoretação de água
Referência	IN057
Objetivo	Aferir o percentual de água fluoretada
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(AG027 / (AG006 + AG018)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG006: Volume de água produzido AG018: Volume de água tratada importado AG027: Volume de água fluoretada
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 87 - INDICADOR IN 058

Indicador	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água
Referência	IN058
Objetivo	Quantificar o consumo de energia elétrica utilizado para o sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$AG028 / (AG006 + AG018)$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG006: Volume de água produzido AG018: Volume de água tratada importado AG028: Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 88 - INDICADOR IN 002

Indicador	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio
Referência	IN002
Objetivo	Mensurar a quantidade de economias por empregados no sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((AG003 + AG003\_A) / 2) / ((FN026 + FN026\_A) / 2)$

Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG003: Quantidade de economias ativas de água FN026: Quantidade total de empregados próprios _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 89 - INDICADOR IN 007

Indicador	Incidência da despesa de pessoal e de serviço de terceiros nas despesas totais com os serviços
Referência	IN007
Objetivo	Identificar o percentual de despesas realizado pelo uso de serviços totais
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((FN010 + FN014) / FN017) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de terceiros FN017: Despesas totais com os serviços (DTS)
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 90 - INDICADOR IN 026

Indicador	Despesas de exploração por m³ faturado
Referência	IN026
Objetivo	Mesurar os gastos de exploração de água por m³
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$FN015 / (AG011 * 1000)$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG011: Volume de água faturado FN015: Despesas de Exploração (DEX)
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 91 - INDICADOR IN 027

Indicador	Despesas de exploração por economia
Referência	IN027
Objetivo	Quantificar as despesas da exploração por economia de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal

Metodologia	$FN015 / ((AG003 + AG003\_A) / 2)$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG003: Quantidade de economias ativas de água FN015: Despesas de Exploração (DEX) _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 92 - INDICADOR IN 029

Indicador	Índice de evasão de receitas
Referência	IN029
Objetivo	Aferir as receitas e arrecadações do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((FN005 - FN006) / FN005) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN005: Receita operacional total (direta + indireta) FN006: Arrecadação total
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 93 - INDICADOR IN 030

Indicador	Margem da despesa de exploração
Referência	IN030
Objetivo	Mensurar o percentual de despesas do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(FN015 / (FN002 + FN007)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN002: Receita operacional direta de água FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN015: Despesas de Exploração (DEX)
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 94 - INDICADOR IN 031

Indicador	Margem da despesa com pessoal próprio
Referência	IN031
Objetivo	Mensurar o percentual de despesas do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual

Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(FN010 / ((FN002 + FN003 + FN007 + FN038))) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN010: Despesa com pessoal próprio FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 95 - INDICADOR IN 032

Indicador	Margem da despesa com pessoal total (equivalente)
Referência	IN032
Objetivo	Mensurar o percentual de despesas com pessoal do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((FN010 + FN014) / (FN002 + FN007)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN002: Receita operacional direta de água FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de terceiros
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 96 - INDICADOR IN 033

Indicador	Margem do serviço da dívida
Referência	IN033
Objetivo	Quantificar o percentual de receitas em relação as despesas do serviço da dívida
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((FN016 + FN034) / (FN002 + FN007)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN002: Receita operacional direta de água FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN016: Despesas com juros e encargos do serviço da dívida FN034: Despesas com amortizações do serviço da dívida

Origem dos dados | Prefeitura Municipal

Tabela 97 - INDICADOR IN 034

Indicador	Margem das outras despesas de exploração
Referência	IN034
Objetivo	Aferir o percentual das despesas totais de exploração do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((FN015 - (FN010 + FN011 + FN013 + FN014 + FN020 + FN021)) / (FN002 + FN007)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN002: Receita operacional direta de água FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN010: Despesa com pessoal próprio FN011: Despesa com produtos químicos FN013: Despesa com energia elétrica FN014: Despesa com serviços de terceiros FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN020: Despesa com água importada (bruta ou tratada) FN021: Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 98 - INDICADOR IN 035

Indicador	Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração
Referência	IN035
Objetivo	Aferir o percentual das despesas totais de exploração do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(FN010 / FN015) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN015: Despesas de Exploração (DEX)
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 99 - INDICADOR IN 036

Indicador	Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração
Referência	IN036
Objetivo	Aferir o percentual de despesas com pessoal em relação as despesas totais de exploração
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((FN010 + FN014) / FN015) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de terceiros FN015: Despesas de Exploração (DEX)
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 100 - INDICADOR IN 037

Indicador	Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração
Referência	IN037
Objetivo	Quantificar o percentual de energia elétrica gasta na no sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(FN013 / FN015) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN013: Despesa com energia elétrica FN015: Despesas de Exploração (DEX)
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 101 - INDICADOR IN 038

Indicador	Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração
Referência	IN038
Objetivo	Quantificar o percentual de despesas de produtos químicos utilizado no sistema de produção de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(FN011 / FN015) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN011: Despesa com produtos químicos FN015: Despesas de Exploração (DEX)

Origem dos dados | Prefeitura Municipal

Tabela 102 - INDICADOR IN 039

Indicador	Participação das outras despesas na despesa de exploração
Referência	IN039
Objetivo	Mensurar o percentual de outras despesas as despesas totais do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$\frac{((FN015 - (FN010 + FN011 + FN013 + FN014 + FN020 + FN021))}{FN015} * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN011: Despesa com produtos químicos FN013: Despesa com energia elétrica FN014: Despesa com serviços de terceiros FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN020: Despesa com água importada (bruta ou tratada) FN021: Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 103 - INDICADOR IN 040

Indicador	Participação da receita operacional direta na receita operacional total
Referência	IN040
Objetivo	Aferir o percentual de receita utilizado diretamente para a produção de água em relação a receita operacional total
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((FN002 + FN007) / FN005) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN002: Receita operacional direta de água FN005: Receita operacional total (direta + indireta) FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada)
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 104 - INDICADOR IN 045

Indicador	Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água

Referência	IN045
Objetivo	Mensurar a quantidade de funcionários para cada 1000 ligações
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(((FN026 + FN026\_A) / 2) / ((AG002 + AG002\_A) / 2)) * 1000$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG002: Quantidade de ligações ativas de água FN026: Quantidade total de empregados próprios _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 105 - INDICADOR IN 048

Indicador	Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água + esgoto
Referência	IN048
Objetivo	Quantificar o a quantidade de funcionários a cada 1000 ligações de água e esgoto
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(((FN026 + FN026\_A) / 2) / ((AG002 + AG002\_A) / 2)) * 1000$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG002: Quantidade de ligações ativas de água FN026: Quantidade total de empregados próprios _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prefeitura Municipal
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 106 - INDICADOR IN 060

Indicador	Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos
Referência	IN060
Objetivo	Quantificar as despesas em relação a quantidade de energia empregada no sistema de abastecimento de água.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$FN013 / (AG028 * 1000)$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG028: Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água FN013: Despesa com energia elétrica
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 107 - INDICADOR IN 101

Indicador	Índice de suficiência de caixa
Referência	IN101
Objetivo	Aferir o percentual de Receita no caixa e a sua suficiência
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(FN006 / (FN015 + FN034 + FN016 + FN022)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN006: Arrecadação total FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN016: Despesas com juros e encargos do serviço da dívida FN022: Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX FN034: Despesas com amortizações do serviço da dívida
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 108 - INDICADOR IN 102

Indicador	Índice de produtividade de pessoal total (equivalente)
Referência	IN102
Objetivo	Quantificar a produtividade de ligações em relação ao total de pessoal que trabalha no sistema de abastecimento de água.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((AG002 + AG002\_A) / 2) / IN018$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG002: Quantidade de ligações ativas de água IN018: Quantidade equivalente de pessoal total _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 109 - INDICADOR IN 061

Indicador	Liquidez corrente
Referência	IN061
Objetivo	Aferir a capacidade de pagamento entre direitos a curto prazo da empresa e as dívidas a curto prazo
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	BL001 / BL005
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL001: Ativo circulante BL005: Passivo circulante
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 110 - INDICADOR IN 062

Indicador	Liquidez geral
Referência	IN062
Objetivo	Aferir a capacidade de pagamento da empresa frente a suas obrigações
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(BL001 + BL010) / (BL005 + BL003)$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL001: Ativo circulante BL003: Exigível a longo prazo BL005: Passivo circulante BL010: Realizável a longo prazo
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 111 - INDICADOR IN 063

Indicador	Grau de endividamento
Referência	IN063
Objetivo	Revelar o grau de endividamento da empresa
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(BL005 + BL003 + BL008) / BL002$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL002: Ativo total BL003: Exigível a longo prazo BL005: Passivo circulante BL008: Resultado de exercícios futuros
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 112 - INDICADOR IN 064

Indicador	Margem operacional com depreciação
Referência	IN064
Objetivo	Determinar a porcentagem de cada real venda que restou após a dedução de todas as despesas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(BL009 / BL007) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL007: Receita operacional BL009: Resultado operacional com depreciação
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 113 - INDICADOR IN 065

Indicador	Margem líquida com depreciação
Referência	IN065
Objetivo	Determinar a porcentagem de faturamento que restou após a dedução de todas as despesas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$BL004 / BL007) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL004: Lucro líquido com depreciação BL007: Receita operacional
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 114 - INDICADOR IN 066

Indicador	Retorno sobre o patrimônio líquido
Referência	IN066
Objetivo	Mensurar a porcentagem de retorno investido na empresa responsável pelo abastecimento de água.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$BL004 / (BL006 - BL004)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL004: Lucro líquido com depreciação BL006: Patrimônio líquido
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 115 - INDICADOR IN 067

Indicador	Composição de exigibilidades
Referência	IN067
Objetivo	Revelar a percentagem de exigibilidades a longo prazo perante o total de capitais
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(BL005 / (BL005 + BL003)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL003: Exigível a longo prazo BL005: Passivo circulante
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 116 - INDICADOR IN 068

Indicador	Margem operacional sem depreciação

Referência	IN068
Objetivo	Aferir o percentual de geração de caixa referente ao montante de recursos financeiros gerados pelos ativos operacionais
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(BL012 / BL007) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL007: Receita operacional BL012: Resultado operacional sem depreciação
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 117 - INDICADOR IN 069

Indicador	Margem líquida sem depreciação
Referência	IN069
Objetivo	Quantificar o percentual de lucratividade da empresa responsável pelo sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(BL011 / BL007) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL007: Receita operacional BL011: Lucro líquido sem depreciação
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 118 - INDICADOR IN 071

Indicador	Economias atingidas por paralisações
Referência	IN071
Objetivo	Identificar os números de economias atingidas por paralisações do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	QD004 / QD002
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD002:Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água QD004:Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 119 - INDICADOR IN 072

Indicador	Duração média das paralisações
Referência	IN072

Objetivo	Quantificar a duração média das paralisações do sistema de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	QD003 / QD002
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD002:Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água QD003:Duração das paralisações (soma das paralisações maiores que 6 horas no ano)
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 120 - INDICADOR IN 073

Indicador	Economias atingidas por intermitências
Referência	IN073
Objetivo	Quantificar o número de economias atingidas com paralisações momentâneas do sistema de abastecimentos de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	QD015 / QD021
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD015:Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas QD021:Quantidade de interrupções sistemáticas
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 121 - INDICADOR IN 074

Indicador	Duração média das intermitências
Referência	IN074
Objetivo	Quantificar a duração média das interrupções momentâneas do abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	QD022 / QD021
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD021:Quantidade de interrupções sistemáticas QD022: Duração das interrupções sistemáticas
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 122 - INDICADOR IN 075

Indicador	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão
Referência	IN075

Objetivo	Aferir o percentual de amostra de cloro fora do padrão estabelecido pela legislação
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	QD007 / QD006) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD006:Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas) QD007:Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 123 - INDICADOR IN 076

Indicador	Incidência das análises de turbidez fora do padrão
Referência	IN076
Objetivo	Aferir o percentual de amostra fora do padrão de turbidez
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	(QD009 / QD008) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD008:Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) QD009:Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 124 - INDICADOR IN 079

Indicador	Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual
Referência	IN079
Objetivo	Aferir o percentual de amostra em conformidade com os padrões de cloro residual
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	(QD006 / QD020) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD006:Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas) QD020:Quantidade mínima de amostras para cloro residual (obrigatórias)
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 125 - INDICADOR IN 080

Indicador	Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez
Referência	IN080

Objetivo	Aferir o percentual de amostras de turbidez dentro das conformidades
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(QD008 / QD019) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD008:Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) QD019:Quantidade mínima de amostras para turbidez (obrigatórias)
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 126 - INDICADOR IN 084

Indicador	Duração média dos serviços executados
Referência	IN084
Objetivo	Aferir o percentual de amostra de coliformes totais fora dos padrões
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(QD027 / QD026) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD026: Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas) QD027: Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 127 - INDICADOR IN 083

Indicador	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão
Referência	IN083
Objetivo	Mensurar a duração média de serviços executados
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	QD025 / QD024
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD024: Quantidade de serviços executados QD025: Tempo total de execução dos serviços
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 128 - INDICADOR IN 085

Indicador	Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais
Referência	IN085

Objetivo	Aferir o percentual de amostra em acordo com as conformidades para os padrões de coliformes totais
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	QD026 / QD028) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD026:Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas) QD028:Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (obrigatórias)
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

56.2. Infraestrutura de Esgotamento Sanitário

As Tabelas abaixo apresentam os indicadores de desempenho relacionados ao eixo de esgotamento sanitário sugerido pelo SINISA. Esses parâmetros contemplam quatro diferentes vertentes, são elas: indicadores econômico-financeiros e administrativos, operacionais, indicadores de balanço e de qualidade.

Tabela 129 - INDICADOR IN 002

Indicador	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio
Referência	IN002
Objetivo	Mensurar a quantidade de economias por empregados no sistema de Esgotamento Sanitário
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((ES003 + ES003\_A) / 2) / ((FN026 + FN026\_A) / 2)$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN026: Quantidade total de empregados próprios ES003: Quantidade de economias ativas de esgotos _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 130 - INDICADOR IN 007

Indicador	Incidência da despesa de pessoal e de serviço de terceiros nas despesas totais com os serviços
Referência	IN007
Objetivo	Identificar o percentual de despesas realizado pelo uso de serviços totais (próprio e terceiros)
Periodicidade	Anual

Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((FN010 + FN014) / FN017) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de terceiros FN017: Despesas totais com os serviços (DTS)
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 131 - INDICADOR IN 008

Indicador	Despesa média anual por empregado
Referência	IN008
Objetivo	Quantificar média de despesas anual por empregado
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$FN010 / ((FN026 + FN026\_A) / 2)$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN026: Quantidade total de empregados próprios _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 132 - INDICADOR IN 027

Indicador	Despesas de exploração por economia
Referência	IN027
Objetivo	Quantificar as despesas da exploração por economia de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$FN015 / ((ES003 + ES003\_A) / 2)$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN015: Despesas de Exploração (DEX) ES003: Quantidade de economias ativas de esgotos _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 133 - INDICADOR IN 029

Indicador	Índice de evasão de receitas
Referência	IN029
Objetivo	Mensurar o percentual de receita
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((FN005 - FN006) / FN005) * 100$

Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN005: Receita operacional total (direta + indireta) FN006: Arrecadação total
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 134 - INDICADOR IN 030

Indicador	Margem da despesa de exploração
Referência	IN030
Objetivo	Mensurar o percentual de despesas do sistema de esgotamento sanitário
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(FN015 / (FN003 + FN038)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN003: Receita operacional direta de esgoto FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 135 - INDICADOR IN 031

Indicador	Margem da despesa com pessoal próprio
Referência	IN031
Objetivo	Mensurar o percentual de despesas do sistema de esgotamento sanitário
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(FN010 / (FN003 + FN038)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN003: Receita operacional direta de esgoto FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 136 - INDICADOR IN 032

Indicador	Margem da despesa com pessoal total (equivalente)
Referência	IN032
Objetivo	Mensurar o percentual de despesas com pessoal do sistema de esgotamento sanitário
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((FN010 + FN014) / (FN003 + FN038)) * 100$

Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de terceiros FN003: Receita operacional direta de esgoto FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 137 - INDICADOR IN 033

Indicador	Margem do serviço da dívida
Referência	IN033
Objetivo	Quantificar o percentual de receitas em relação as despesas do serviço da dívida
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((FN016 + FN034) / (FN003 + FN038)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN016: Despesas com juros e encargos do serviço da dívida FN034: Despesas com amortizações do serviço da dívida FN003: Receita operacional direta de esgoto FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 138 - INDICADOR IN 034

Indicador	Margem das outras despesas de exploração
Referência	IN034
Objetivo	Aferir o percentual das despesas totais de exploração do sistema de esgotamento sanitário
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((FN015 - (FN010 + FN011 + FN013 + FN014 + FN021 + FN039)) / (FN003 + FN038)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN011: Despesa com produtos químicos FN013: Despesa com energia elétrica FN014: Despesa com serviços de terceiros FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN021: Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX FN003: Receita operacional direta de esgoto FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado

	FN039: Despesa com esgoto exportado
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 139 - INDICADOR IN 035

Indicador	Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração
Referência	IN035
Objetivo	Aferir o percentual das despesas totais de exploração do SES
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(FN010 / FN015) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN015: Despesas de Exploração (DEX)
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 140 - INDICADOR IN 036

Indicador	Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração
Referência	IN036
Objetivo	Aferir o percentual de despesas com pessoal em relação as despesas totais de exploração
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((FN010 + FN014) / FN015) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de terceiros FN015: Despesas de Exploração (DEX)
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 141 - INDICADOR IN 037

Indicador	Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração
Referência	IN037
Objetivo	Quantificar o percentual de energia elétrica gasta na no sistema de esgotamento sanitário
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(FN013 / FN015) * 100$
Intervalo de validade	4 anos

Variáveis	FN013: Despesa com energia elétrica FN015: Despesas de Exploração (DEX)
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 142 - INDICADOR IN 038

Indicador	Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração
Referência	IN038
Objetivo	Quantificar o percentual de despesas de produtos químicos utilizado no tratamento do esgotamento sanitário
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(FN011 / FN015) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN011: Despesa com produtos químicos FN015: Despesas de Exploração (DEX)
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 143 - INDICADOR IN 039

Indicador	Participação das outras despesas na despesa de exploração
Referência	IN039
Objetivo	Mensurar o percentual de outras despesas as despesas totais do sistema de esgotamento sanitário
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((FN015 - (FN010 + FN011 + FN013 + FN014 + FN021 + FN039)) / FN015) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN011: Despesa com produtos químicos FN013: Despesa com energia elétrica FN014: Despesa com serviços de terceiros FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN021: Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX FN039: Despesa com esgoto exportado
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 144 - INDICADOR IN 041

Indicador	Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total
Referência	IN041
Objetivo	Mensurar o percentual de receita do sistema de esgotamento sanitário nas receitas operacionais totais da empresa responsável pelo sistema de esgotamento sanitário
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((FN003 + FN038) / FN005) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN003: Receita operacional direta de esgoto FN005: Receita operacional total (direta + indireta) FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 145 - INDICADOR IN 042

Indicador	Participação da receita operacional indireta na receita operacional total
Referência	IN042
Objetivo	Mensurar o % de receita operacional indireta da operação total do SES
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((FN005 - (FN003 + FN038)) / FN005) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN005: Receita operacional total (direta + indireta) FN003: Receita operacional direta de esgoto FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 146 - INDICADOR IN 101

Indicador	Índice de suficiência de caixa
Referência	IN101
Objetivo	Aferir o percentual de Receita no caixa e a sua suficiência
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(FN006 / (FN015 + FN034 + FN016 + FN022)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN006: Arrecadação total FN015: Despesas de Exploração (DEX)

	FN016: Despesas com juros e encargos do serviço da dívida FN022: Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX FN034: Despesas com amortizações do serviço da dívida
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 147 - INDICADOR IN 102

Indicador	Índice de produtividade de pessoal total (equivalente)
Referência	IN102
Objetivo	Quantificar a produtividade de ligações em relação ao total de pessoal que trabalha no sistema de esgotamento sanitário.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((AG002 + AG002\_A) / 2 + (ES002 + ES002\_A) / 2) / IN018$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG002: Quantidade de ligações ativas de água ES002: Quantidade de ligações ativas de esgotos IN018: Quantidade equivalente de pessoal total _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 148 - INDICADOR IN 016

Indicador	Índice de tratamento de esgoto
Referência	IN016
Objetivo	Quantificar o percentual total de esgoto que está sendo tratado
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$((ES006 + ES014 + ES015) / (ES005 + ES013)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	ES005: Volume de esgotos coletado ES006: Volume de esgotos tratado ES013: Volume de esgotos bruto importado ES014: Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do exportador
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 149 - INDICADOR IN 059

Indicador	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário

Referência	IN059
Objetivo	Quantificar a quantidade de energia elétrica utilizado no SES
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	ES028 / ES005
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	ES005: Volume de esgotos coletado ES028: Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 150 - INDICADOR IN 061

Indicador	Liquidez corrente
Referência	IN061
Objetivo	Aferir a capacidade de pagamento entre direitos a curto prazo da empresa e as dívidas a curto prazo
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	BL001 / BL005
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL001: Ativo circulante BL005: Passivo circulante
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 151 - INDICADOR IN 062

Indicador	Liquidez geral
Referência	IN062
Objetivo	Aferir a capacidade de pagamento da empresa frente a suas obrigações
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(BL001 + BL010) / (BL005 + BL003)$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL001: Ativo circulante BL003: Exigível a longo prazo BL005: Passivo circulante BL010: Realizável a longo prazo
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 152 - INDICADOR IN 064

Indicador	Margem operacional com depreciação

Referência	IN064
Objetivo	Determinar a porcentagem de cada real venda que restou após a dedução de todas as despesas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(BL009 / BL007) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL007: Receita operacional BL009: Resultado operacional com depreciação
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 153 - INDICADOR IN 065

Indicador	Margem líquida com depreciação
Referência	IN065
Objetivo	Determinar a porcentagem de faturamento que restou após a dedução de todas as despesas.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(BL004 / BL007) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL004: Lucro líquido com depreciação BL007: Receita operacional
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 154 - INDICADOR IN 066

Indicador	Retorno sobre o patrimônio líquido
Referência	IN066
Objetivo	Mensurar a porcentagem de retorno investido na empresa responsável pelo sistema de esgotamento sanitário.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(BL004 / (BL006 - BL004)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL004: Lucro líquido com depreciação BL006: Patrimônio líquido
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 155 - INDICADOR IN 067

Indicador	Composição de exigibilidades
Referência	IN067

Objetivo	Revelar a percentagem de exigibilidades a longo prazo perante o total de capitais
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(BL005 / (BL005 + BL003)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL003: Exigível a longo prazo BL005: Passivo circulante
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 156 - INDICADOR IN 068

Indicador	Margem operacional sem depreciação
Referência	IN068
Objetivo	Aferir o percentual de geração de caixa referente ao montante de recursos financeiros gerados pelos ativos operacionais
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(BL012 / BL007) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL007: Receita operacional BL012: Resultado operacional sem depreciação
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 157 - INDICADOR IN 069

Indicador	Margem líquida sem depreciação
Referência	IN069
Objetivo	Quantificar o percentual de lucratividade da empresa responsável pelo SES
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	$(BL011 / BL007) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL007: Receita operacional BL011: Lucro líquido sem depreciação
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

Tabela 158 - INDICADOR IN 077

Indicador	Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos
Referência	IN077
Objetivo	Mensurar o tempo médio gasto com reparos de extravasamento de esgotos

Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura Municipal
Metodologia	QD012 / QD011
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD011: Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados QD012: Duração dos extravasamentos registrados
Origem dos dados	Prefeitura Municipal

56.3. Infraestrutura de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

As Tabelas seguintes apresentam os indicadores de desempenho relacionados ao eixo de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, sugerido pelo SINISA, no ano de 2015. Esses parâmetros contemplam três diferentes vertentes, são elas: indicadores financeiros, de infraestrutura e indicadores de gestão de risco.

Tabela 159 - INDICADOR IN 006

Indicador	Receita Operacional Média do Serviço por Domicílios Tributados
Referência	IN006
Objetivo	Quantificar a receita existente para cada unidade edificada urbana tributada com taxa específica dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	FN005 / CB003
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CB003: Quantidade total de unidades edificadas urbanas tributadas com taxa específica dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas; FN005 - Receita operacional total dos serviços de Drenagem.
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 160 - INDICADOR IN 026

Indicador	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Aberta
Referência	IN026
Objetivo	Quantificar o percentual da extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos em áreas urbanas em relação à extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas

Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(IE034 / IE032) *100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	IE032: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas; IE034: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos em áreas urbanas.
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 161 - INDICADOR IN 027

Indicador	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Fechada
Referência	IN027
Objetivo	Quantificar o percentual da extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados em áreas urbanas em relação à extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(IE035 / IE032) *100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	IE032: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas; IE035: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados em áreas urbanas.
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 162 - INDICADOR IN 028

Indicador	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes Retificados
Referência	IN028
Objetivo	Quantificar o percentual da extensão total dos cursos d'água naturais perenes com retificação em áreas urbanas em relação à extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(IE036 / IE032) *100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	IE032: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas;

	IE036: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes com retificação em áreas urbanas.
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 163 - INDICADOR IN 029

Indicador	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Diques
Referência	IN029
Objetivo	Quantificar o percentual da extensão total dos cursos d'água naturais perenes com diques em áreas urbanas em relação à extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(IE033 / IE032) *100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	IE032: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas; IE033: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes com diques em áreas urbanas.
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 164 - INDICADOR IN 035

Indicador	Índice de Solução de Reservação de Águas Pluviais
Referência	IN035
Objetivo	Quantificar a capacidade de reservação em relação à área urbana total
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$\sum IE058 / (GE002 \times 1.000)$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	GE002: Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas; IE058: Capacidade de reservação.
Origem dos dados	Prefeitura, IBGE

Tabela 165 - INDICADOR IN 037

Indicador	Número de Bocas de Lobo por Extensão de Galerias
Referência	IN037
Objetivo	Quantificar o número de bocas de lobo em relação à extensão de vias públicas urbanas pavimentadas e com meio fio.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	IE021 / IE019

Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	IE019: Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante); IE021: Quantidade de bocas de lobo existentes no município.
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 166 - INDICADOR IN 040

Indicador	Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação
Referência	IN040
Objetivo	Quantificar o percentual de domicílios sujeitos a risco de inundação em relação ao total de domicílios urbanos existentes no município
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(RI013 / GE008) *100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	GE008 - Quantidade total de domicílios urbanos existentes no município RI013 - Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação
Origem dos dados	IBGE, Prefeitura

Tabela 167 - INDICADOR IN 041

Indicador	Parcela da População Impactada por Eventos Hidrológicos
Referência	IN041
Objetivo	Quantificar o percentual da população impactada por eventos hidrológicos
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	((RI029+RI067) / GE006) *100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	GE006: População urbana residente no município (estimada conforme taxa de urbanização do último Censo); RI029: Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana do município devido a eventos hidrológicos impactantes no ano de referência, registrado no sistema eletrônico da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Fonte: S2ID); RI067: Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana do município devido a eventos hidrológicos impactantes no ano de referência, que não foi registrado no sistema eletrônico (S2ID) da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil.
Origem dos dados	IBGE, Sistema Eletrônico S2ID (Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil)

56.4. Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Os indicadores são instrumentos que possibilitam uma avaliação criteriosa anual dos sistemas e também, providenciam um acompanhamento por parte da população e do Conselho Municipal de Saneamento. Os indicadores de desempenho do SINISA – Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico devem ser alimentados e utilizados como ferramenta de controle social. Sendo estes indicadores apresentados nas Tabelas a seguir.

Tabela 168 - INDICADOR IN 002

Indicador	Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de RSU
Referência	IN002
Objetivo	Quantificar as despesas médias com funcionários empregados no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$(FN218 + FN219) / (TB013 + TB014)$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU TB013: Qtde. de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Qtde. de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB016: Existência de frente de trabalho temporária
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 169 - INDICADOR IN 003

Indicador	Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas da prefeitura
Referência	IN003
Objetivo	Quantificar o percentual de despesas com RSU em relação as despesas totais das contas públicas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$(FN220 / FN223) * 100$

Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN220: Despesa total com serviços de manejo de RSU FN223: Despesa corrente da Prefeitura no ano
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 170 - INDICADOR IN 004

Indicador	Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU
Referência	IN004
Objetivo	Quantificar o percentual de despesas com empresas terceirizada para execução da limpeza urbana e manejo dos resíduos
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$(FN219 / (FN218 + FN219)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 171 - INDICADOR IN 005

Indicador	Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU
Referência	IN005
Objetivo	Determinar o percentual de independência financeira do poder público com o manejo do RSU
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$(FN222 / (FN218 + FN219)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU FN222: Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 172 - INDICADOR IN 006

Indicador	Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana
Referência	IN006
Objetivo	Mensurar o valor per capita de despesa por habitante para o manejo dos RSU
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$(FN218 + FN219) / POP\_URB$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de manejo de RSU POP_URB: População total do município - Fonte: IBGE
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 173 - INDICADOR IN 007

Indicador	Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU
Referência	IN007
Objetivo	Percentual de funcionários pertencentes a prefeitura municipal no emprego do manejo dos RSU
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$(TB013 / (TB013 + TB014)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB016: Existência de frente de trabalho temporária
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 174 - INDICADOR IN 008

Indicador	Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU
Referência	IN008
Objetivo	Determinar o percentual de empregados de empresas terceirizadas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$(TB014 / (TB013 + TB014)) * 100$

Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB016: Existência de frente de trabalho temporária
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 175 - INDICADOR IN 010

Indicador	Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU
Referência	IN010
Objetivo	Determinar o percentual de empregados do sistema administrativo e gerencial no total de profissionais atuantes no sistema de limpeza urbano
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$((TB011 + TB012) / (TB013 + TB014)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	TB011: Quantidade de empregados administrativos dos agentes públicos TB012: Quantidade de empregados administrativos dos agentes privados TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB016: Existência de frente de trabalho temporária
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 176 - INDICADOR IN 011

Indicador	Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RSU
Referência	IN011
Objetivo	Quantificar o valor per capita do serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	FN222 / POP_URB
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN222: Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU

	POP_URB: População total do município - Fonte: IBGE Prefeitura
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 177 - INDICADOR IN 014

Indicador	Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município.
Referência	IN014
Objetivo	Percentual de cobertura de coleta porta-a-porta por habitante
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$(CO165 / POP\_URB) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CO165: População urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, porta-a-porta POP_URB: População total do município - Fonte: IBGE Prefeitura/ Empresa terceirizada
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 178 - INDICADOR IN 015

Indicador	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município
Referência	IN015
Objetivo	Determinar o percentual de habitantes atendido com o serviço de coleta de resíduos domésticos.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$(CO164 / POP\_TOT) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CO164: População total atendida no município POP_TOT: População total do município - Fonte: IBGE
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 179 - INDICADOR IN 017

Indicador	Taxa de terceirização do serviço de coleta de (RDO + RPU) em relação à quantidade coletada
Referência	IN017
Objetivo	Determinar o percentual de serviço terceirizado no serviço de coleta de resíduos domiciliar e público
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura

Metodologia	SE CO116 E CO117 PREENCHIDOS: $((CO117 + CS048 + CO142) / (CO116 + CO117 + CS048 + CO142)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 180 - INDICADOR IN 018

Indicador	Produtividade média dos empregados na coleta (Coletores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada
Referência	IN018
Objetivo	Determinar a quantidade de massa de resíduos coletada em relação aos empregados no serviço de coleta por dia
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$((CO116 + CO117) / (TB001 + TB002)) * (1000 / 313)$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados TB001: Quantidade de coletores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU TB002: Quantidade de coletores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 181 - INDICADOR IN 022

Indicador	Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta
Referência	IN022
Objetivo	Determinar a massa coletada de resíduos domésticos por habitante atendido pelo serviço de coleta
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	SE CO108 E CO109 PREENCHIDOS: $((CO108 + CO109 + CS048 + CO140) / CO164) * (1000 / 365)$

Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CO108: Quantidade de RDO coletada pelo agente público CO109: Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados CO140: Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores CO164: População total atendida no município CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 182 - INDICADOR IN 023

Indicador	Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)
Referência	IN023
Objetivo	Determinar o valor gasto com serviço de coleta por tonelada de resíduo coletado
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	SE CO116 E CO117 PREENCHIDOS: $(FN206 + FN207) / (CO116 + CO117 + CS048)$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura FN206: Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU FN207: Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 183 - INDICADOR IN 024

Indicador	Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU
Referência	IN024
Objetivo	Determinar a porcentagem de despesas no serviço de coleta em relação ao custo total do manejo de resíduos
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$((FN206 + FN207) / (FN218 + FN219)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos

Variáveis	FN206: Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU FN207: Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 184 - INDICADOR IN 025

Indicador	Incidência de (coletores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU
Referência	IN025
Objetivo	Mensurar o percentual de empregados no serviço de coleta (motorista e coletor, no total geral de empregados no serviço e limpeza pública e manejo dos resíduos
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$((TB001 + TB002) / (TB013 + TB014)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	TB001: Quantidade de coletores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU TB002: Quantidade de coletores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 185 - INDICADOR IN 026

Indicador	Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada
Referência	IN026
Objetivo	Aferir o percentual de RCC coletado pela prefeitura em relação ao total coletado
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$(CC013 / (CO116 + CO117 + CS048 + CO142)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CC013: Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público

	CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 186 - INDICADOR IN 027

Indicador	Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)
Referência	IN027
Objetivo	Determinar o percentual de resíduo público coletado em relação ao resíduo doméstico
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$((CO112 + CO113 + CO141) / (CO108 + CO109 + CS048 + CO140)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CO108: Quantidade de RDO coletada pelo agente público CO109: Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados CO112: Quantidade de RPU coletada pelo agente público CO113: Quantidade de RPU coletada pelos agentes privados CO140: Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto cooperativas ou associações de catadores CO141: Quantidade de RPU coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 187 - INDICADOR IN 028

Indicador	Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO+RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta
Referência	IN028
Objetivo	Determinar a massa de resíduos domésticos e públicos coletada em relação a massa total
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$((CO116 + CO117 + CS048 + CO142) / CO164) * (1000 / 365)$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público

	CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CO164: População total atendida no município CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 188 - INDICADOR IN 031

Indicador	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada
Referência	IN031
Objetivo	Aferir o % de material reciclado em relação ao total da qtde. de RDO + RPU
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$(CS009 / (CO116 + CO117 + CS048 + CO142)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 189 - INDICADOR IN 034

Indicador	Incidência de papel e papelão no total de material recuperado
Referência	IN034
Objetivo	Aferir o percentual de resíduos de papel e papelão no total de resíduos reciclados recuperados
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$(CS010 / CS009) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados

	CS010: Quantidade de Papel e papelão recicláveis recuperados
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 190 - INDICADOR IN 035

Indicador	Incidência de plásticos no total de material recuperado
Referência	IN035
Objetivo	Aferir o percentual de resíduos de plástico no total de resíduos reciclados recuperados
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	CS011 / CS009) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados CS011: Quantidade de Plásticos recicláveis recuperados
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 191 - INDICADOR IN 038

Indicador	Incidência de metais no total de material recuperado
Referência	IN038
Objetivo	Aferir o percentual de resíduos de metais no total de resíduos reciclados recuperados
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(CS012 / CS009) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados CS012: Quantidade de Metais recicláveis recuperados
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 192 - INDICADOR IN 039

Indicador	Incidência de vidros no total de material recuperado
Referência	IN039
Objetivo	Aferir o percentual de vidros no total de resíduos reciclados recuperados
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(CS013 / CS009) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados CS013: Quantidade de Vidros recicláveis recuperados
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 193 - INDICADOR IN 040

Indicador	Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado
Referência	IN040
Objetivo	Aferir o % de outros materiais no total de resíduos reciclados recuperados
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$(CS014 / CS009) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados CS014: Quantidade de Outros materiais recicláveis recuperados
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 194 - INDICADOR IN 053

Indicador	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sól. domésticos
Referência	IN053
Objetivo	Percentual de massa de resíduos coletados pela coleta seletiva em relação aos resíduos domésticos
Periodicidade	Anual
Responsável	Responsável Prefeitura
Metodologia	$(CS026 / (CO108 + CO109 + CS048 + CO140)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CO109: Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados CO140: Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto cooperativas ou associações de catadores CS026: Qtd. total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 195 - INDICADOR IN 054

Indicador	Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva
Referência	IN054
Objetivo	Determinar a quantidade per capita de resíduos coletado pela coleta seletiva anualmente
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura

Metodologia	$(CS026 / POP\_URB) * 1000$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CS026: Qtd. total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados POP_URB: População total do município - Fonte: IBGE
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 196 - INDICADOR IN 037

Indicador	Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada
Referência	IN037
Objetivo	Determinar o percentual de resíduos do serviço de saúde coletado em relação ao total coletado
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$(RS044 / (CO116 + CO117 + CS048 + CO142)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura RS044: Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 197 - INDICADOR IN 041

Indicador	Taxa de terceirização dos varredores
Referência	IN041
Objetivo	Determinar a porcentagem de varredores terceirizados
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$(TB004 / (TB003 + TB004)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 198 - INDICADOR IN 042

Indicador	Taxa de terceirização da extensão varrida
Referência	IN042

Objetivo	Aferir o percentual da extensão varrida por serviço terceirizado
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$(VA011 / VA039) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	VA011: Por empresas contratadas (Km varridos) VA039: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 199 - INDICADOR IN 043

Indicador	Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)
Referência	IN043
Objetivo	Determinar o custo de varrição por km
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$(FN212 + FN213) / VA039$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN212: Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição FN213: Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição VA039: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 200 - INDICADOR IN 044

Indicador	Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresas contratadas)
Referência	IN044
Objetivo	Determinar a extensão média varrida por empregado
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$(VA039 / ((TB003 + TB004) * 313))$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição VA016: Há algum tipo de varrição mecanizada no município? VA039: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 201 - INDICADOR IN 052

Indicador	Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU
Referência	IN052
Objetivo	Aferir o percentual de capinadores no total de funcionário do serviço de manejo de RSU
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	$((TB005 + TB006) / (TB013 + TB014)) * 100$
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	TB005: Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada TB006: Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

57. PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DO SANEAMENTO RURAL

Uma gestão eficiente e sustentável do Saneamento Básico Rural necessita de um acompanhamento adequado das ações, projetos e programas estabelecidos no PMSR. Dessa forma é necessário o provimento de uma medida administrativa (criação/estabelecimento de secretarias/conselhos/departamentos) que deverá ser acompanhada sempre da elaboração de relatórios anuais com atualização de contratações, editais, recebimentos e despesas no que tange o saneamento básico, de forma a ter controle da adequação e melhoramento da gestão.

O monitoramento e a avaliação contínua dos indicadores do saneamento rural previstos neste Plano Municipal de Saneamento Rural (PMSR) serão realizados de forma sistemática, com o objetivo de acompanhar a execução das ações, verificar o cumprimento das metas quantitativas estabelecidas e subsidiar o planejamento e a tomada de decisão ao longo do horizonte do plano.

Para o acompanhamento dos indicadores, o órgão municipal responsável pela gestão do saneamento rural adotará instrumentos padronizados de registro e consolidação de dados,

incluindo planilhas eletrônicas estruturadas por eixo do saneamento, bancos de dados georreferenciados em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG) e a alimentação periódica dos sistemas nacionais de informação aplicáveis, tais como o SINISA, o SISAGUA e outras plataformas oficiais pertinentes. Os dados utilizados no cálculo dos indicadores serão obtidos a partir de levantamentos de campo, relatórios técnicos, registros administrativos, contratos de prestação de serviços, informações fornecidas pelos prestadores e dados oriundos das secretarias municipais envolvidas.

A periodicidade de atualização dos indicadores será definida de acordo com a natureza de cada ação ou serviço avaliado, podendo ser anual ou conforme a ocorrência de intervenções específicas, de modo a permitir o acompanhamento da evolução dos resultados ao longo do tempo. Os dados coletados serão organizados de forma a possibilitar a comparação entre os valores apurados e as metas quantitativas estabelecidas para cada indicador.

Os resultados do monitoramento e da avaliação dos indicadores serão consolidados em relatórios técnicos periódicos de acompanhamento do saneamento rural. Esses relatórios deverão apresentar a situação de cada indicador, o grau de cumprimento das metas, as principais dificuldades identificadas na execução das ações e eventuais desvios em relação ao planejamento previsto. A partir dessa análise, os relatórios servirão como instrumento de apoio à definição de prioridades, à reprogramação de ações e investimentos e ao aprimoramento das estratégias adotadas pelo município.

Os relatórios de monitoramento deverão ser apresentados às instâncias responsáveis pela gestão do saneamento básico e pelo controle social, contribuindo para a transparência das ações e para a tomada de decisão integrada entre os setores envolvidos. Os resultados das avaliações constituirão subsídio técnico para os processos de revisão, atualização ou ajuste do PMSR, garantindo que o plano permaneça dinâmico, aderente às condições reais do território rural e alinhado às demandas ambientais, sanitárias e institucionais do município.

58. FERRAMENTAS DE COOPERAÇÃO INTERMUNICIPAL

Para o gerenciamento de determinadas ações, programas e projetos tem sido bastante utilizado no território nacional, medidas de cooperação intermunicipal, como ocorre nos casos dos consórcios de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos que atuam sobre a administração, destinação e tratamento de resíduos sólidos em municípios de pequeno porte que não detém de recursos financeiros suficientes para manter a qualidade destes serviços de forma satisfatória. Dentre elas estão:

Associação municipal: instrumento voluntário para a gestão de competências comuns para a unificação, agregação e otimização da gestão pública de vários territórios, com a promoção de apoio ao desenvolvimento municipal com orientações estratégicas, representação de interesses regionais e prestação eficiente dos serviços e atribuições públicas;

Redes de cidades: duas ou mais cidades previamente independentes e potencialmente complementares em suas funções, que se esforçam por cooperar e atingir economias de escala significativas, auxiliadas por corredores de transportes e infraestruturas de telecomunicações.

O mais importante nessas associações é a definição de objetivos, metas e ações necessárias para o grupo (conjunto de municípios) e para cada individualidade administrativa, com o apoio financeiro e institucional, além do controle social e participação popular como ferramenta de gestão para um resultado sustentável e eficaz das políticas traçadas.

59. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os indicadores são uma metodologia simples para o monitoramento do PMSR e são essenciais para a medição e avaliação numérica e qualitativa do desenvolvimento municipal nos eixos do saneamento.

É através destes indicadores que se pode avaliar o cumprimento das metas estabelecidas, e o funcionamento das medidas de contingência e emergência definidas conjuntamente entre a população e a administração pública através de eventos sociais. Esta junção de necessidades e provimento de ações serão capazes de promover a melhoria na qualidade de vida da população no que tange o saneamento.

Considera-se essencial e obrigatória a revisão anual destes indicadores e seu preenchimento anterior ao desenvolvimento plurianual, coincidente com a vigência do mesmo, fazendo uso do controle social para realizar a implantação sustentável do PMSR em acordo com a realidade vivenciada em Corumbataí – SP. Nessa revisão deverá ser apresentada a utilidade do preenchimento contínuo desses indicadores no SINISA, SMISB e SIMISAB, conforme preconizado no Produtos anteriores deste PMSR.

Com esses indicadores aqui instituídos será possível verificar a eficiência de execução das ações do PMSR, através da revisão do quantitativo pessoal para cada atividade, da necessidade (ou não) da revisão e obtenção de recursos orçamentários, da análise das estratégias adotadas para garantir a sustentabilidade técnica, econômica, social e ambiental da prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

Além disso, é primordial as revisões anuais e obrigatórias as quadrienais, preferencialmente com períodos coincidentes com a vigência dos planos plurianuais, utilizando-se do controle social para realizar uma implantação de acordo com a realidade vivenciada pela população.

60. REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 11.445 (2007). **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências:** promulgada em 5 de janeiro de 2007.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Glossário de Indicadores.** 2013.

DEPONTI, C. M.; ECKERT, C.; AZAMBUJA, J. L. B. Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável.** Porto Alegre, v. 3, n. 4, p. 44-52. 2002.

REVELLO, M. R. 1999. Descentralización y participación: La experiencia montevideana. **In: II Taller de Gestión Local Para Iberoamericanos,** Stetson University, Florida. Mai-Jun, 1999.

SÃO PAULO (cidade). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana.** São Paulo: SMDU, 2012.

TERRA CONSULTORIA. **Relatório dos Indicadores de Desempenho do PMSB de Caiapônia-Goiás.** Setembro de 2016. 77p.

VON SPERLING, T. L. **Estudo da Utilização de Indicadores de Desempenho para Avaliação da Qualidade dos Serviços de Esgotamento Sanitário.** Universidade Federal de Minas Gerais. 2010.