

1ª REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CORUMBAÍBA – ESTADO DE GOIÁS

2026

Wisner Araújo de Almeida
Prefeito Municipal

Diogo Ferreira de Almeida
Vice-Prefeito

COMITÊ DE COORDENAÇÃO

Francis Carlos da Silva
Secretário Municipal de Meio Ambiente e Defesa Civil

Fabiane Rezende Martins Carneiro
Secretária Municipal de Educação e Cultura

Zainy Lelymar Andrade
Secretária Municipal de Saúde

Lara Rodrigues Teixeira de Araújo
Secretária Municipal de Assistência Social e Trabalho

Irineu Ferreira Borges Júnior
Secretário Municipal de Administração e Planejamento

COMITÊ DE EXECUÇÃO

Francis Carlos da Silva
Secretário Municipal de Meio Ambiente e Defesa Civil

Flávio Nilo Guimarães Rabelo
Eng. Ambiental e de Segurança do Trabalho da Melcarp

Filipe Jordhan Faleiro Aragão
Secretário Municipal de Controle Interno

Joaquim Alves Rezende
Procuradoria Jurídica Municipal

Linda Kerley de Souza Alves
Secretária Municipal de Administração

Lista de Tabelas

Tabela 1: Classificação e quantidade de domicílios em Corumbáiba	13
Tabela 2: Cidades e distâncias em relação a Corumbáiba.....	18
Tabela 3: Alunos matriculados no ensino fundamental e médio.....	30
Tabela 4: IDEB do ensino fundamental e médio	30
Tabela 5: Expectativa de anos de estudo 2010/2020.....	31
Tabela 6: Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano – Corumbáiba/GO.....	35
Tabela 7: Comparativo de PIB setorial e per capita regional.....	36
Tabela 8:Evolução de Postos de Trabalho Formais Ativos em Corumbáiba (2000-2026)	38
Tabela 9: Projeção de Crescimento do PIB Setorial de Corumbáiba (2026-2036).....	41
Tabela 10: Renda, pobreza e desigualdade – Corumbáiba/GO.....	41
Tabela 11: Situação de vulnerabilidade em Corumbáiba/GO	42
Tabela 12: Projeção Populacional Consolidada de Corumbáiba (2026-2046).....	45
Tabela 13: Poços Tubulares Profundos instalados em Corumbáiba	61
Tabela 14: Sistemas de reservação existentes em Corumbáiba.....	63
Tabela 15: Extensão da rede de abastecimento de água – 2014 a 2024.....	64
Tabela 16: Indicadores do abastecimento de água em Corumbáiba.....	66
Tabela 17: Informações de água de Corumbáiba	66
Tabela 18: Verificação de parâmetros de água com base no SINISA (2025)	67
Tabela 19: Índice de perdas por faturamento (2018 – 2024).....	67
Tabela 20: Verificação da capacidade de reservação necessária em Corumbáiba	68
Tabela 21: Parâmetros adotados para SAA da Sede	68
Tabela 22: Previsão da demanda de abastecimento e reservação de água em Corumbáiba.....	68
Tabela 23: Indicadores do esgotamento sanitário em Corumbáiba.....	74
Tabela 24: Informações do esgotamento sanitário em Corumbáiba	75
Tabela 25: Tarifas básicas	76
Tabela 26: Tarifas/Consumo	76
Tabela 27: Indicadores de drenagem pluvial para Corumbáiba	79
Tabela 28: Caracterização e situação dos veículos coletores de resíduos	80
Tabela 29: EPIs utilizados nos serviços de limpeza pública	87
Tabela 30: Estimativa da geração de resíduos dos serviços de capina, poda e varrição	88
Tabela 31: Estimativa da geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos urbanos para o estado de Goiás	89
Tabela 32: Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos em Corumbáiba	89
Tabela 33: Estimativa dos itens presentes nos materiais recicláveis.....	90
Tabela 34: Vantagens e desvantagens dos tratamentos dos resíduos sólidos.....	96
Tabela 35: Mão-de-obra necessária para operação do aterro sanitário	101
Tabela 36: Maquinário necessário para operação do aterro sanitário	102
Tabela 37: Efeito das economias de escala na implantação de aterros sanitários	105
Tabela 38: Símbolos de Identificação dos RSS.....	118
Tabela 39: Indicadores de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana	151

Lista de Figuras

Figura 1: Mapa demonstrativo da região de Corumbáiba	12
Figura 2: Mapa da localização de Corumbáiba em Goiás	13
Figura 3: Bacias hidrográficas do Corumbá, Veríssimo e São Marcos.....	15
Figura 4: Vista do Povoado Quinca Mariano	17
Figura 5: Classificação AW	19
Figura 6: Rede hidrográfica de Corumbáiba	25
Figura 7: População de Corumbáiba por sexo e cor.....	29
Figura 8: Pirâmide etária e distribuição por sexo, segundo os grupos de idade.....	29
Figura 9: Evolução das proporções de extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza inscritas no CadÚnico - Corumbáiba/GO - 2014 a 2017	42
Figura 10: Sistema de abastecimento misto, segundo a ANA	50
Figura 11: Avaliação do Índice de Segurança Hídrica Urbano, ANA, 2021	51
Figura 12: Resultado da avaliação da segurança hídrica em Corumbáiba, segundo a ANA	52
Figura 13: Represa construída no Ribeirão Arrependido para captação de água superficial	53
Figura 14: Portaria da Estação Elevatória de Água Bruta.....	53
Figura 15: Planta e perfil aproximados da AAB até a ETA de Corumbáiba	54
Figura 16: Entrada da Estação de Tratamento de Água de Corumbáiba.....	55
Figura 17: Sala de depósito de produtos químicos.....	56
Figura 18: Floccodcantador, ao centro.....	57
Figura 19: Parte superior do floccodcantador	57
Figura 20: Dosadores de sulfato de alumínio e cal hidratada.....	57
Figura 21: Etapa da filtragem na ETA	58
Figura 22: Dosador de Cloro.....	58
Figura 23: Dosador de Flúor	59
Figura 24: Sistema de controle da ETA	59
Figura 25: Laboratório da ETA.....	60
Figura 26: Poço tubular profundo instalado no município de Corumbáiba	61
Figura 27: Reservatório apoiado da ETA.....	63
Figura 28: Reservatório elevado da ETA.....	63
Figura 29: Reservatórios apoiado e elevado – Simon Bolívar	64
Figura 30: Caminhão de água potável utilizado para abastecer Quinca Mariano	65
Figura 31: Portaria da estação elevatória localizada no sítio da estação de tratamento	72
Figura 32: Imagem de satélite da ETE de Corumbáiba.....	73
Figura 33: Portaria da estação de tratamento de efluentes de Corumbáiba.....	73
Figura 34: Carregamento das caçambas com resíduos sólidos urbanos na área de transbordo... 81	
Figura 35: Fluxograma de uma central de triagem e compostagem.....	95
Figura 36: Infraestrutura de um aterro sanitário.....	98
Figura 37: Esquema de funcionamento de um incinerador de resíduos sólidos.....	107
Figura 38: Layout básico de um Posto de Entrega Voluntária.....	139

Sumário

1.	Introdução.....	8
2.	Objetivos.....	9
2.1.	Objetivo Geral	9
2.2.	Objetivos Específicos	9
3.	Metodologia.....	11
4.	Apresentação do município	11
4.1.	História do município	16
4.2.	Vias de acesso e localização	17
4.3.	Caracterização do meio físico.....	18
4.3.1.	Clima	18
4.3.2.	Geologia	20
4.3.3.	Solos	23
4.3.4.	Hidrografia.....	23
4.4.	Caracterização do Meio Biótico	25
4.4.1.	Flora.....	25
4.4.2.	Fauna	27
4.5.	Caracterização Socioeconômica	28
4.6.	Educação.....	30
4.7.	Saúde	31
4.8.	Infraestrutura	33
4.9.	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM	34
4.10.	Economia	35
4.11.	Produto Interno Bruto – PIB.....	39
4.12.	Renda, pobreza e desigualdade.....	41
4.13.	Habitação	43
5.	Estudo populacional e projeções	43
6.	Saneamento Básico em Corumbáiba	47
6.1.	Abastecimento de água potável	49
6.1.1.	Captação	52
6.1.2.	EEAB e AAB	53
6.1.3.	Estação de tratamento de água (ETA)	54
6.1.4.	Poços Tubulares Profundos	61
6.1.5.	Sistema de reservação.....	62
6.1.6.	Rede de distribuição	64
6.1.7.	Ligações de água	64
6.1.8.	Abastecimento de água em Quinca Mariano, Areião e população rural	65
6.1.9.	Indicadores de abastecimento de água potável.....	65
6.1.10.	Análise do consumo	67
6.1.11.	Prognóstico	68
6.2.	Esgotamento Sanitário.....	69
6.2.1.	Rede Coletora	71
6.2.2.	Estações Elevatórias de Esgoto	71
6.2.3.	Estação de Tratamento de Esgoto.....	72
6.2.4.	Emissários.....	74
6.2.5.	Esgotamento sanitário em Quinca Mariano, Areião e população rural ..	74
6.2.6.	Indicadores de esgotamento sanitário.....	74
6.3.	Sistema de tarifação da concessionária SANEAGO	75

6.4.	Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	76
6.4.1.	Microdrenagem.....	77
6.4.2.	Macro drenagem	78
6.4.3.	Indicadores de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.....	78
6.4.4.	Coordenadoria Municipal de Defesa Civil	79
6.5.	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos	80
6.5.1.	Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	83
6.5.2.	A logística reversa	85
6.5.3.	Limpeza Urbana	87
6.5.4.	Diagnóstico da geração de resíduos sólidos urbanos	89
6.5.5.	Carências e deficiências.....	90
6.5.6.	Iniciativas relevantes	91
6.5.7.	Processos de limpeza pública	91
6.5.8.	Triagem, reciclagem e compostagem de resíduos	93
6.5.9.	Tratamento dos resíduos sólidos.....	95
6.5.10.	Transporte terrestre de resíduos.....	97
6.5.11.	Disposição final dos resíduos sólidos.....	97
6.5.12.	Aproveitamento energético dos resíduos sólidos	107
6.5.13.	Gerenciamento dos resíduos sólidos.....	109
6.5.14.	Resíduos sólidos domiciliares	111
6.5.15.	Resíduos de serviço de saúde	113
6.5.16.	Resíduos da construção civil	120
6.5.17.	Pilhas e baterias	122
6.5.18.	Lâmpadas fluorescentes.....	123
6.5.19.	Óleos lubrificantes usados e contaminados (OLUC)	125
6.5.20.	Pneus inservíveis	126
6.5.21.	Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens.....	128
6.5.22.	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.....	130
6.5.23.	Resíduos agrossilvopastoris.....	131
6.5.24.	Resíduos Industriais.....	133
6.5.25.	Resíduos verdes	135
6.5.26.	Resíduos sólidos cemiteriais.....	135
6.5.27.	Resíduos sólidos de saneamento básico	136
6.5.28.	Resíduos volumosos	136
6.5.29.	Resíduos de serviços de transporte.....	137
6.5.30.	Monitoramento dos resíduos sólidos em Corumbáiba	138
6.5.31.	Ponto de entrega voluntária (PEV).....	139
6.5.32.	Custos relacionados a gestão de resíduos sólidos.....	139
6.5.33.	Valorização dos resíduos sólidos urbanos	140
6.5.34.	Taxa ou tarifa de manejo de resíduos sólidos.....	143
6.5.35.	Legislação aplicável	144
6.5.36.	Educação ambiental	149
6.5.37.	Agenda ambiental na administração pública (A3P)	150
6.5.38.	Indicadores de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	151
7.	Objetivos e metas	152
7.1.	Abastecimento de água potável	153
7.2.	Esgotamento sanitário	154
7.3.	Drenagem das águas pluviais	155
7.4.	Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	156
8.	Projetos, programa e ações	157

8.1.	Abastecimento de água potável	158
8.1.1.	Programa de universalização	158
8.1.2.	Programa de melhorias operacionais e qualidade dos serviços	158
8.2.	Esgotamento sanitário	161
8.2.1.	Programa de universalização e ampliação do sistema	161
8.2.2.	Programa de governança, regulação e monitoramento ambiental	162
8.2.3.	Programa de educação ambiental e participação social	163
8.2.4.	Programa de esgotamento sanitário em áreas isoladas e zona rural	163
8.3.	Drenagem e manejo das águas pluviais urbana	164
8.3.1.	Programa de universalização	164
8.3.2.	Programas de melhorias operacionais e qualidade dos serviços	164
8.3.3.	Programa de Interação com a Comunidade	165
8.3.4.	Programa de Manutenção Preventiva e Corretiva	165
8.4.	Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	168
8.4.1.	Programa de capacitação técnica	168
8.4.2.	Programa de educação ambiental	169
8.4.3.	Programa coleta seletiva	170
9.	Ações para emergências e contingências	171
9.1.	Abastecimento de água potável	172
9.2.	Esgotamento sanitário	177
9.3.	Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	180
9.4.	Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	182
10.	Regulação e fiscalização dos serviços de saneamento	184
11.	Mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas	186
12.	Fontes de financiamento	186
12.1.	CAIXA FINISA – Programa de Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento	187
12.2.	Programa Saneamento para Todos	187
12.3.	BNDES Finem - Saneamento ambiental e recursos hídricos	188
12.4.	Fundo Socioambiental – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)	189
12.5.	Linha de financiamento internacional	189
12.5.1.	Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)	189
12.6.	Outras fontes de financiamento	190
12.6.1.	Saneamento rural	190
13.	Considerações finais	191
14.	Referências	193

1. Introdução

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é um instrumento estratégico de gestão pública que orienta as ações necessárias para garantir o acesso universal e sustentável aos serviços essenciais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. Sua elaboração atende às diretrizes da Política Nacional de Saneamento Básico e busca assegurar qualidade de vida, saúde pública e equilíbrio ambiental para toda a população.

Este documento representa não apenas um cumprimento legal, mas sobretudo um compromisso com o desenvolvimento social e econômico do Município de Corumbáiba. Ao integrar planejamento técnico, participação popular e responsabilidade administrativa, o PMSB estabelece metas claras, define prioridades e organiza investimentos de forma transparente e eficiente.

A revisão do PMSB atende aos termos previstos pela Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, e a Lei Federal nº 14.026/2020, que atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico.

A universalização do acesso ao saneamento básico com quantidade, igualdade, continuidade e controle social é um desafio que o poder público municipal e concessionárias devem assumir como um dos mais significativos para promover a inclusão social dos munícipes.

O PMSB é um dos instrumentos que a prefeitura deverá utilizar na consecução dos seus objetivos, através do conhecimento da real situação e das ações a serem implementadas para atingir satisfatoriamente o nível de atendimento à população, uma vez que este plano tem o objetivo de consolidar os instrumentos de planejamento e gestão afetos ao saneamento, com vistas a universalizar o acesso aos serviços, garantindo qualidade e suficiência no suprimento dos mesmos, proporcionando melhores condições de vida à população, bem como a melhoria das condições ambientais.

De acordo com o Decreto Municipal nº. 928/2026 foi criada uma equipe de trabalho composta por dois grupos envolvidos, sendo o Comitê de Coordenação, instância consultiva e deliberativa, formalmente institucionalizada, responsável pela condução da elaboração do PMSB e o Comitê Executivo, instância responsável pela operacionalização do processo de elaboração do plano. Este também é o grupo de sustentação, responsável por garantir o debate e o processo participativo durante a elaboração do PMSB.

No intuito de atender o inciso II, do § 2º, do art. 19 da Lei municipal nº 765/2015 que, dentre outras providências, instituiu a Política Municipal de Saneamento Básico, o Conselho Municipal de Saneamento, o Fundo Municipal de Saneamento e o Plano Municipal de Saneamento Básico, o presente documento revisa e complementa o Plano elaborado em 2016.

2. Objetivos

2.1. Objetivo Geral

Os Planos Municipais de Saneamento Básico - PMSB se configuram em instrumentos de planejamento estratégico para a futura elaboração de projetos e execução de serviços e obras, servindo de base para a elaboração de planos de investimentos com vistas à obtenção de financiamentos para os empreendimentos priorizados.

São instrumentos que definem critérios, parâmetros, metas e ações efetivas para atendimento dos objetivos propostos, englobando medidas estruturais e não estruturais na área do saneamento básico. É, acima de tudo, um plano de metas que, uma vez atingidas, levarão o município da condição em que se encontra, em termos de saneamento básico, à condição pretendida ou próxima dela.

Com o intuito de estabelecer a Política Municipal de Saneamento Básico em sinergia com a Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007), o presente planejamento tem como objetivo estabelecer as diretrizes mínimas necessárias para a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Corumbáiba abrangendo as quatro componentes bases: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

2.2. Objetivos Específicos

Dentro do conteúdo mínimo do Plano Municipal de Saneamento Básico definido pelo § 9, art. 19, da Lei Federal n. 11.445/2007, destaca-se o estabelecimento de objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas e observando a compatibilidade com os demais planos setoriais.

Cabe destacar o conceito de universalização definido no marco regulatório como a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico (art. 3º, inc. III).

Desta forma, as metas de universalização dos serviços de saneamento em Corumbáiba serão alcançadas de forma gradativa, simultaneamente à disponibilidade de recursos financeiros para os investimentos necessários, devendo as mesmas serem revistas a cada 4 (quatro) anos.

São objetivos específicos do Plano Municipal de Saneamento Básico:

- ✓ A definição da forma de prestação dos serviços de saneamento, incluindo as condições a serem observadas nos contratos de prestação ou concessão destes serviços.
- ✓ O estabelecimento das normas para a designação dos responsáveis pela gestão, regulação e fiscalização dos serviços, garantindo a articulação institucional entre as três componentes do saneamento básico.
- ✓ O estabelecimento das condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico e financeiro dos serviços, incluindo o sistema de cobrança, a composição e estrutura das taxas e tarifas, a sistemática de reajustes e revisões e a política de subsídios.
- ✓ Os parâmetros de qualidade e eficiência do uso racional dos recursos hídricos e as metas de atendimento, de tal forma que sejam garantidas não apenas as condições de acesso da população ao uso da água, mas também assegurada a observância da legislação ambiental.
- ✓ O estabelecimento dos instrumentos e mecanismos para o monitoramento e avaliação sistemática dos serviços por meio de indicadores para aferir o cumprimento das metas, a acessibilidade, a qualidade, segurança e regularidade dos serviços e os impactos nas condições de saúde e na salubridade ambiental.
- ✓ O estabelecimento dos instrumentos e mecanismos que garantam acesso à informação, participação, fiscalização, avaliação e controle social na gestão da política de saneamento básico, através de conselhos populares com caráter deliberativo.
- ✓ O estabelecimento de mecanismos de cooperação com outros setores do Estado e da União para a implantação da infraestrutura e serviços de saneamento básico.
- ✓ O estabelecimento de mecanismos que promovam a integração da política de saneamento básico com as demais políticas correlatas, como: saúde, meio ambiente, habitação, etc.

3. Metodologia

O Plano Municipal de Saneamento Básico foi elaborado obedecendo-se as seguintes etapas:

- ✓ Informação: compreende a caracterização social, econômica, habitacional e da saúde do Município obtidos através de dados do cadastro municipal e de pesquisas de órgãos estaduais e federais.
- ✓ Conceituação: compreende a descrição dos conceitos dos serviços de saneamento básico.
- ✓ Diagnóstico: compreende o levantamento da situação do saneamento básico, utilizando-se os dados cadastrais da Prefeitura e da empresa Saneago.
- ✓ Desenvolvimento: compreende a definição de objetivos e metas, o estabelecimento de programas e projetos e a determinação dos instrumentos de execução. Nesta etapa, deverão ser delimitadas as ações emergenciais e as ações contingenciais.
- ✓ Avaliação: compreende a fixação de mecanismos e procedimentos de avaliação das ações do PMSB.
- ✓ Finalização: compreende a aprovação do PMSB.

A metodologia de elaboração do PMSB garante a participação social, atendendo ao princípio do controle social previsto na Lei Federal nº 11.445/2007, sendo importante ressaltar a participação popular através da “Audiência Pública para a apresentação do estudo técnico de atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico de Corumbáiba”.

4. Apresentação do município

O município de Corumbáiba está localizado na Região de Planejamento do Sudeste Goiano, também conhecida como Região da Estrada de Ferro, composta por 22 municípios. De acordo com o último censo realizado pelo IBGE, em 2022, sua população era de 9.164 habitantes, com densidade demográfica de 4,92 habitantes por quilômetro quadrado. Em 2025, a população foi estimada em 9.484 habitantes. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é de 0,698, conforme dados do IBGE (2026).

Com uma extensão territorial de 1.864,277 km², Corumbáiba está inserida na microrregião de Catalão, limitando-se com os municípios goianos de Ipameri, Caldas Novas, Nova Aurora, Cumari, Marzagão, Água Limpa e Buriti Alegre e os municípios mineiros de Araguari e Tupaciguara.

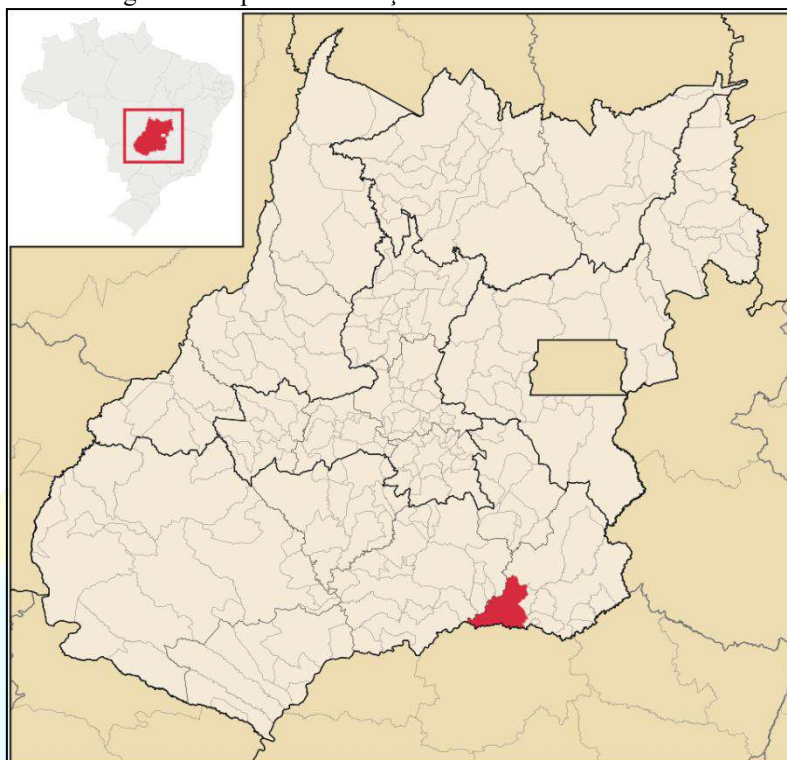
Figura 1: Mapa demonstrativo da região de Corumbáiba



Fonte: Prefeitura Municipal de Corumbáiba, 2025

A cidade de Corumbáiba é dividida em 11 setores censitários urbanos, sendo eles: Centro, Vila Nova, Simon Bolívar I, Simon Bolívar II, Boa Vista, Conjunto Manoel Felipe, Serra da Galga, Setor Sul I, Setor Sul II, Setor Lago Bonito e Distrito Industrial. O município possui 1 distrito registrado, denominado como Distrito Areião e o Povoado da Ponte Quinca Mariano, que se desenvolveu através do turismo no lago das Brisas, na divisa com o estado de Minas Gerais.

Figura 2: Mapa da localização de Corumbáiba em Goiás



Fonte: IBGE, 2026

O número total de domicílios do município é de 5.077, destes, 3.506 são domicílios particulares permanentes ocupados. Já a média de moradores em domicílios particulares permanentes ocupados é de 2,600 hab./domicílio, sendo esse valor menor do que a média observada para o estado de 2,73 hab./domicílio. A Tabela abaixo mostra o total de domicílios, de acordo com classificação do IBGE (2022).

Tabela 1: Classificação e quantidade de domicílios em Corumbáiba

Tipo de domicílio	Quantidade (nº de domicílios)
Coletivo	10
Particular	5.067
Particular permanente	5.062
Particular permanente ocupado	3.506
Particular permanente não ocupado - vago	393
Particular permanente não ocupado – uso ocasional	1.163
Particular improvisado	5
Total	5.077

Fonte: Censo Demográfico (IBGE, 2022)

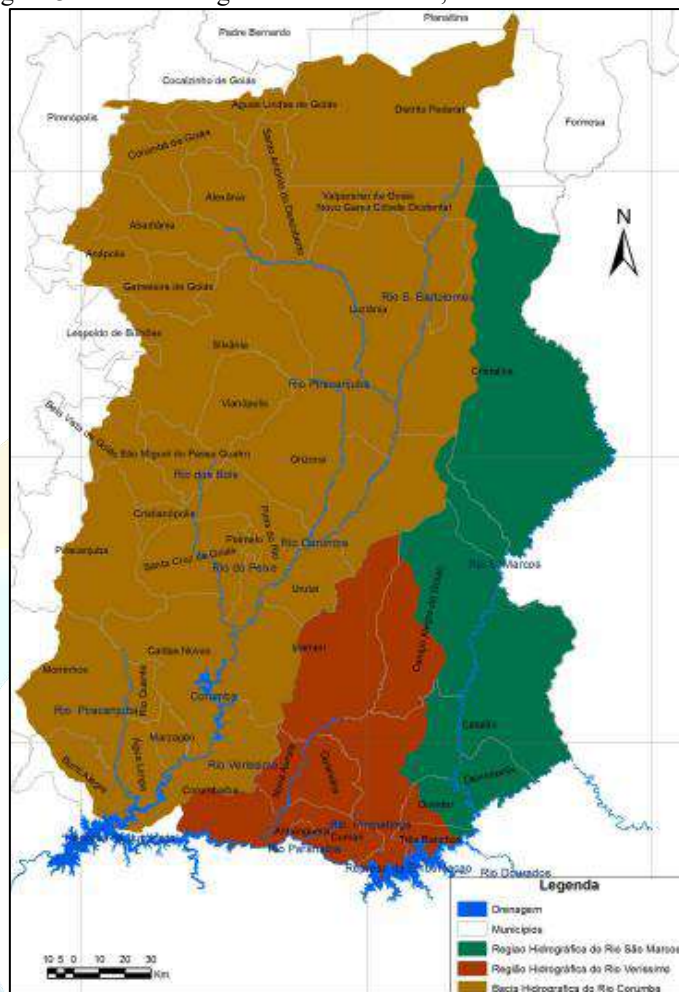
A vegetação predominante na Microrregião de Catalão é o bioma Cerrado (96,4%), possuindo apenas uma pequena parcela do território situada ao sul, com a presença do bioma da Mata Atlântica (3,6%).

De acordo com dados do TerraClass Cerrado 2025, a classe de pastagens cultivadas registra a maior cobertura de solos da região (34,2%), seguindo pela vegetação primária (30,4%) e os cultivos agrícolas de mais de um ciclo (20,1%). O Restante do território (15,4%) é composto por áreas urbanizadas, cultivos agrícolas temporários, vegetação natural florestal secundária, silvicultura e corpos d'água.

Quanto a conservação do uso do solo, segundo o Cadastro Estadual de Unidades de Conservação – CEUC, o sudeste goiano possui 16 unidades de conservações e reservas ambientais, as quais são divididas em unidades de proteção integral e de uso sustentável. Trata-se de uma unidade de conservação federal (Floresta Nacional de Silvânia), três unidades de conservação estadual pertencentes ao grupo de uso sustentável Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN e doze unidades de conservação municipal, dentre as quais se destaca a área de proteção integral Estação Ecológica Itambé, no município de Corumbáiba, localizada a aproximadamente 1 km da zona urbana, acessada pelo Lago Bonito, com área de pouco mais de 4,55 hectares.

No quesito hidrografia, o sudeste goiano está localizado na Região Hidrográfica do Rio Paraná, estando o território de Corumbáiba drenado pelas bacias hidrográficas dos Rios Corumbá e afluentes goianos do Rio São Marcos.

Figura 3: Bacias hidrográficas do Corumbá, Veríssimo e São Marcos



Fonte: Raiser (2012)

Em relação aos usos da água na região sudeste, dentre outorgas concedidas pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD registradas na plataforma do Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CENARH40) gerido pela Agência Nacional das Águas – ANA, 76,1% foram para uso de águas superficiais, e 23,9% para uso de águas subterrâneas, das quais 46,3% tiveram como finalidade irrigação, 36,1% formação de reservatórios/barramentos de usos múltiplos, 6,1% consumo humano, 5,1% abastecimento público e 3,7% indústria. Juntas, essas atividades somam 97% das formas de uso. As demais atividades que somam 3% são aquicultura em tanques escavados, aproveitamento hidroelétrico, criação animal, obras hidráulicas e mineração.

4.1. História do município

Situado na porção sudeste do estado de Goiás, o território municipal de Corumbáiba é banhado pelas bacias dos rios Corumbá, Paranaíba e Veríssimo. Sua origem histórica vincula-se ao povoado denominado Arraial Novo dos Paulistas, formado no território da antiga fazenda "Arrepêdidos" - propriedade desbravada por bandeirantes paulistas no final do século XIX pertencente a Francisco das Neves e à família Ferreira de Cubas. Em 1895, os proprietários da referida fazenda doaram à Igreja Católica uma gleba de terras de 200 alqueires para a formação de um patrimônio local. O topônimo Corumbáiba consagra os dois rios que delimitam e banham a região, especificamente os rios Corumbá e Paranaíba.

No âmbito de sua formação administrativa, a localidade foi inicialmente elevada à categoria de município com a denominação de Xavier de Almeida, por força da Lei Estadual nº 266, de 12 de julho de 1905, desmembrando-se do território de Ipameri, estabelecendo sua sede na povoação do Arraial Novo dos Paulistas e constituindo o distrito sede, instalado em 28 de maio de 1912. Pela Lei Municipal nº 8, de 26 de novembro de 1908, criou-se o distrito de Nova Aurora, anexado ao território de Xavier de Almeida. Posteriormente, por meio da Lei Estadual nº 351, de 20 de julho de 1909, o município de Xavier de Almeida teve sua denominação alterada de forma definitiva para Corumbáiba. Na divisão administrativa referente ao ano de 1911, o município de Corumbáiba estruturava-se em dois distritos, sendo Corumbáiba (sede) e Nova Aurora. Contudo, em decorrência do Decreto-lei Estadual nº 1.112, de 28 de maio de 1931, o distrito de Nova Aurora foi desmembrado de Corumbáiba e anexado ao município de Goiandira.

A evolução interna do território destaca a importância histórica e a formação do Povoado de Areião. Originalmente estabelecido como um aglomerado rural impulsionado pela expansão da pecuária de leite e pelas lavouras de subsistência na região centro-norte, o núcleo de Areião ganhou relevância a ponto de ser elevado à categoria de distrito pelas divisões territoriais de 1936 e 1937.

Embora tenha sido extinto formalmente pelo Decreto-lei Estadual número 1.233, de 31 de outubro de 1938, com a reintegração total de seu território ao distrito sede de Corumbáiba, a comunidade local preservou sua forte identidade sociocultural. O povoado permaneceu ativo como ponto de apoio logístico para as famílias agrícolas da região,

estruturando uma malha residencial estável que hoje desponta como o principal núcleo habitacional fora da sede urbana de Corumbáiba.

Outro marco de grande valor histórico e de integração regional é o Povoado de Ponte Quinca Mariano, localizado no extremo sul do município. A origem deste aglomerado urbano está diretamente associada à travessia do Rio Paranaíba, rota histórica de escoamento de gado e passagem de viajantes entre Goiás e o Triângulo Mineiro.

A consolidação do povoado ocorreu após a construção da ponte rodoviária interestadual, batizada em homenagem ao fazendeiro Joaquim Mariano de Souza, o Quinca Mariano, pioneiro que liderou esforços para a integração física entre os dois estados. O povoado expandiu-se inicialmente ao redor do antigo posto de fiscalização tributária estadual e das pequenas pensões e oficinas de apoio aos transportadores. Com o passar do tempo, agregou atividades voltadas ao turismo de veraneio, à pesca artesanal e ao lazer fluvial nas águas do reservatório, constituindo-se hoje como uma comunidade ribeirinha e fronteira consolidada.

Figura 4: Vista do Povoado Quinca Mariano



Fonte: Tem de Tudo ak Br. (2022)

4.2. Vias de acesso e localização

No que tange à logística, infraestrutura e vias de acesso regional, o principal acesso rodoviário ao núcleo urbano de Corumbáiba é realizado pela rodovia estadual GO-210. Esta importante via de escoamento conecta o município à cidade de Caldas Novas e segue em direção ao sul, estabelecendo a conexão fronteira com o estado de Minas Gerais através da Ponte Quinca Mariano, cruzando o Rio Paranaíba.

Adicionalmente, o território municipal é cortado pela rodovia estadual GO-139, que desempenha papel fundamental na integração regional ao interligar Caldas Novas a Araguari-MG, consolidando a posição geográfica estratégica de Corumbáiba como corredor de tráfego, suporte logístico ao escoamento do agronegócio e vetor de abastecimento para a relevante indústria de laticínios regional.

A seguir é apresentada algumas tabelas com informações da distância de Corumbáiba com as principais cidades da Região e do Estado.

Tabela 2: Cidades e distâncias em relação a Corumbáiba

Localidades	Distância em km
Água Limpa	45,7
Anápolis	274
Anhanguera	50,8
Brasília	360
Caldas Novas	51,8
Catalão	82
Cumari	58
Goiânia	220
Ipameri	110
Itumbiara	142
Marzagão	33,2
Nova Aurora	45,5
Rio Quente	52,1
Rio Verde	337

4.3. Caracterização do meio físico

A caracterização climática, geológica, pedológica e hidrológica do município de Corumbáiba revela condicionantes físicas complexas que influenciam diretamente o planejamento de suas infraestruturas de saneamento.

4.3.1. Clima

Segundo a classificação climática de Köppen, a região apresenta o tipo climático Aw - correspondente a um clima tropical chuvoso - com temperaturas oscilando entre 15° e 25° C e distribuição sazonal da precipitação bem definida. A temperatura média anual está em torno de 20° a 24° C, sendo a mínima com média de 17° a 18° C e a máxima entre 30° e 31° C.

Figura 5: Classificação AW



Fonte: Alvarez (2013)

Devido à ausência de dados específicos para o município de Corumbáiba, foram levantadas informações referentes a Caldas Novas por meio do portal Weather Spark (2026). Segundo os dados, a estação quente na região dura dois meses, de 28 de agosto a 26 de outubro, com temperatura máxima média diária acima de 31 °C.

A estação fresca, por sua vez, estende-se por 2,4 meses, entre 9 de maio e 22 de julho, apresentando temperatura máxima diária média inferior a 29 °C. O mês mais frio do ano é junho, com média mínima de 16 °C e máxima de 28 °C. É comum a chegada de frentes frias esporádicas vindas do sul, que provocam quedas bruscas de temperatura e até chuvas durante o período de estiagem.

A nebulosidade em Caldas Novas sofre variação sazonal extrema ao longo do ano. O período menos encoberto começa em 10 de abril e dura seis meses, encerrando-se em 11 de outubro. Agosto destaca-se como o mês mais limpo, apresentando céu sem nuvens, quase sem nuvens ou parcialmente encoberto durante 75% do tempo. Em contrapartida, a época mais encoberta inicia-se em 11 de outubro e estende-se até 10 de abril, tendo dezembro como o mês de maior nebulosidade, com o céu encoberto ou quase encoberto em 83% do período.

A probabilidade de dias com precipitação (considerando um volume mínimo líquido ou equivalente de 1 milímetro) também varia acentuadamente. A estação chuvosa dura 5,8 meses, de 17 de outubro a 10 de abril, com chance superior a 40% de chuva em um determinado dia. Dezembro registra a maior frequência de precipitação, com média de 23,6 dias chuvosos. Já a estação seca abrange 6,2 meses, de 10 de abril a 17 de outubro, sendo julho o mês mais seco, com média de apenas 0,8 dia de chuva.

A precipitação média anual gira em torno de 1.500 mm, configurando um regime sazonal bem definido: o período chuvoso (outubro a abril) concentra praticamente 85% do volume anual, sendo que quase 50% desse total ocorre no trimestre composto por

novembro, dezembro e janeiro. Por outro lado, o trimestre mais seco representa menos de 5% do volume anual acumulado.

A sensação de umidade na região apresenta oscilação sazonal extrema. O período mais abafado estende-se por 7,2 meses, de 2 de outubro a 7 de maio, intervalo em que as condições são qualificadas como abafadas, opressivas ou extremamente úmidas em pelo menos 22% do tempo. Março é o mês com maior índice de dias abafados (26,2 dias), enquanto julho é o menor (0,1 dia). A umidade relativa média anual é de 71%, atingindo picos de 90% entre novembro e março e marcas de até 22% de junho a setembro.

Os ventos também passam por variações sazonais significativas. A época de maior intensidade dura 3,5 meses, de 28 de junho a 13 de outubro, com velocidade horária média superior a 12 km/h. Agosto é o mês mais ventoso, registrando média de 14,2 km/h. O período mais calmo estende-se por 8,5 meses, de 13 de outubro a 28 de junho, tendo março como o mês menos movimentado, com média de 9,6 km/h.

Por fim, a duração do dia varia ao longo do ano. O dia mais curto foi 21 de junho, com 11 horas e 4 minutos de luz solar, e o mais longo foi 21 de dezembro, com 13 horas e 12 minutos. O amanhecer mais precoce ocorreu em 25 de novembro, às 05:29, enquanto o mais tardio aconteceu 1 hora e 16 minutos depois, às 06:46 do dia 8 de julho. Quanto ao pôr do sol, o horário mais adiantado foi registrado em 4 de junho, às 17:46, e o mais tardio ocorreu 1 hora e 10 minutos depois, às 18:56 do dia 19 de janeiro.

4.3.2. Geologia

A geologia do município é composta por rochas pertencentes a um complexo indiferenciado de idade arqueana, por rochas metassedimentares do Grupo Araxá (Proterozoico Superior), bem como por coberturas detrítico-lateríticas pleistocênicas e depósitos aluvionares holocênicos.

Segundo estudos realizados na Faixa Brasília (Fuck, 1990), sua porção interna é constituída, de leste para oeste, pelo Grupo Araxá (sul), Grupo Paranoá (norte), Complexo Anápolis-Itauçu, novamente pelo Grupo Araxá e pelo Arco Magmático de Goiás.

O Grupo Araxá foi definido inicialmente por Barbosa (1955) na região homônima, em Minas Gerais, sob a denominação de Série Araxá. O autor incluiu nessa unidade um conjunto de metassedimentos de caráter "eugeossinclinal", com predomínio de biotita xistos, comumente granatíferos, que se alternam com camadas quartzíticas e, localmente,

com lentes de gnaisses, mármore calcíticos e/ou dolomíticos, anfibolitos e metabasitos, sendo intrudidos por rochas graníticas, máficas e ultramáficas.

Posteriormente, Barbosa et al. (1970) restringiram o significado do grupo para xistos com duas micas contendo granada, rutilo, zircão, turmalina, cianita e estauroлита, intercalados por quartzitos (por vezes ferríferos) e anfibolitos, estendendo essa nomenclatura até a parte central do Estado de Goiás.

Embora ocorram variações no empilhamento do Grupo Araxá ao longo de sua extensão, ele é predominantemente constituído por quartzitos micáceos e xistos (cálcio-xisto, muscovita-quartzo xisto, muscovita-clorita xisto, biotita-granada xisto, estauroлита xisto e xistos feldspáticos), exibindo localmente lentes de gnaisses, anfibolitos, rochas metaultramáficas e retro-eclogitos (Fuck & Marini, 1981; Lacerda Filho et al., 1999; Moreira et al., 2008). Na base dessa unidade de xistos, ocorrem frequentemente paragneisses com biotita e hornblenda. Em várias regiões, a associação com rochas metavulcânicas (metabasaltos, meta-andesitos e metariolitos) evidencia o caráter vulcanossedimentar do Grupo Araxá (Fuck & Marini, 1981; Brod et al., 1991).

Associadas aos metassedimentos do Grupo Araxá, ocorrem lentes de rochas metamáficas (anfibolito, granada anfibolito, anfibólio xisto) com características geoquímicas e isotópicas de basaltos oceânicos do tipo E-MORB, interpretadas como fragmentos de crosta oceânica (Seer et al., 2001). A presença de corpos metaultramáficos (serpentinito, actinolita xisto, clorita xisto e talco xisto, localmente com lentes de cromita podiforme), tectonicamente intercalados nos metassedimentos, é interpretada como restos de assoalho oceânico. Essas ocorrências assumem características de uma *mélange* ofiolítica (Drake Jr., 1980; Strieder & Nilson, 1992) obductada sobre a margem continental da Placa São Franciscana por meio de *nappes* transportadas de oeste para leste (Valeriano et al., 2004).

Volumes significativos de corpos graníticos intrusivos distribuem-se por toda a extensão do Grupo Araxá em Goiás. Esses corpos correspondem a uma série de plútons graníticos de dimensões variadas, geralmente gnaissificados ou milonitizados, encaixados principalmente nos metassedimentos descritos. Lacerda Filho et al. (1999) cartografaram essas ocorrências sob a denominação de granitoides sintectônicos (tipos Aragoiânia e Ipameri) e sin-a-tarditectônicos (tipo Rio Piracanjuba).

Os granitoides tipo Ipameri são sintectônicos em relação à principal deformação das rochas supracrustais do Grupo Araxá (Lacerda Filho et al., 1999). Posicionados em

zonas miloníticas, exibem variados estágios de deformação, desde protomilonitos até ultramilonitos. Apresentam caráter ácido, de metaluminoso a peraluminoso, e possuem mineralizações de cassiterita. São classificados como granitos do tipo S e do tipo A, sendo interpretados como derivados da fusão de rochas metassedimentares do próprio Grupo Araxá (Lacerda Filho & Oliveira, 1995; Pimentel et al., 1999; Klein, 2008). Dados isotópicos Sm-Nd e U-Pb associam esses granitos a um evento extensional continental ocorrido entre 770 e 800 Ma e a um evento colisional a cerca de 660 Ma (Pimentel et al., 1999; Klein, 2008).

Os granitos tipo Aragoiânia correspondem a um conjunto de corpos graníticos peraluminosos do tipo S, sintectônicos, de coloração cinza-claro e granulação fina a média, por vezes com textura milonítica a ultramilonítica. São constituídos principalmente por plagioclásio (oligoclásio), feldspato potássico, quartzo, biotita, muscovita e granada, sendo caracterizados como biotita-muscovita metagranitos a metagranodioritos. Esses granitos encontram-se encaixados preferencialmente nas rochas do Grupo Araxá, em concordância com a foliação S2 desses metassedimentos (Lacerda Filho, 1994). Estudos geocronológicos baseados no método Rb-Sr (rocha total) forneceram para essas rochas uma idade de 900 Ma, com razão inicial de 0,706 (Moreton, 1994).

Os granitoides tipo Rio Piracanjuba constituem uma série de corpos crustais porfíricos, de composição granítica a tonalítica, leuco a mesocráticos e de filiação cálcio-alcalina, distribuídos na porção centro-sul do estado e alojados principalmente no Complexo Anápolis-Itauçu. São representados por biotita metagranito pórfiro, metagranodioritos e metatonalitos dispostos ao longo de zonas de cisalhamento dúctil. O desenvolvimento de estruturas protomiloníticas, miloníticas e ultramiloníticas confere-lhes, na maioria das vezes, um bandamento gnaissico. Datações pelo método Rb-Sr (Tassinari, 1988) revelaram isócronas de rocha total com idade de 1300 Ma e alta razão inicial ($0,7105 \pm 0,0012$), o que indica a origem crustal desses corpos.

Os tipos Rio Piracanjuba e Aragoiânia foram definidos originalmente na região de Leopoldo dos Bulhões e Caraíba (Lacerda Filho, 1994; Oliveira, 1994), e posteriormente estendidos para outras regiões de Goiás (Baêta Junior et al., 1999; Lacerda Filho et al., 1999; Moreira et al., 2008). Apesar do grande número de ocorrências, esses corpos graníticos ainda são pouco estudados. A carência de idades precisas (U-Pb) e a falta de

dados cartográficos de detalhe e geoquímicos impossibilitam, até o momento, a compreensão exata da origem e evolução desses corpos.

De acordo com Klein (2008), a porção sul da Faixa Brasília (Província Tocantins), na região central do Brasil, é constituída por metassedimentos, sequências vulcanossedimentares, granitos intrusivos e um expressivo cinturão de ortognaisses. Essas unidades estão sobrepostas tectonicamente e o metamorfismo varia da fácies xisto verde à anfibolito, com registros de eventos extensionais entre 720 e 800 Ma e colisional a 660 Ma.

Os anfibolitos da área indicam protólitos gabroicos e basálticos de afinidade toleítica com enriquecimento de Fe, baixo teor de Ti, baixa razão La/Yb, fraca anomalia negativa de Eu e $\varepsilon_{Nd}(t)$ próximo a zero. Essas características estão associadas a uma fonte magmática primitiva, que varia de basaltos de cordilheiras meso-oceânicas transicionais a basaltos enriquecidos (T-MORB a E-MORB). Um dos anfibolitos analisados possui assinatura alcalina, com alto teor de TiO_2 e da razão La/Yb, além de fraca anomalia de Eu, sendo genericamente relacionado a ambientes tectônicos de *rift*.

4.3.3. Solos

Segundo estudos baseados no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiB CS, Embrapa, 2018), os solos predominantes nessa área são os Latossolos Vermelho - Amarelos. Eles se distribuem amplamente sobre o planalto, apresentando horizonte B textural desenvolvido e grande profundidade útil para as raízes das plantas, pertencendo geralmente à classe Latossolos distróficos profundos, típicos de Cerrado.

Além dos Latossolos, podem ocorrer Neossolos Quartzosos e Argissolos Vermelho-Amarelos, geralmente em relevo mais elevado ou áreas conservadas, com menor profundidade de perfil ou maiores restrições de drenagem.

4.3.4. Hidrografia

O município de Corumbáiba integra os 125 entes federativos inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba. O Rio Paranaíba tem sua nascente na Serra da Mata da Corda, em Minas Gerais, a aproximadamente 1.140 m de altitude, e percorre cerca de 1.120 km até sua confluência com o Rio Paraná. Trata-se de um dos principais cursos

d'água da região Centro-Oeste, desempenhando função estratégica na conformação da Bacia do Prata.

A Bacia Hidrográfica do Paranaíba caracteriza-se pela elevada relevância regional, tanto pela extensão da área drenada quanto pela intensidade da ocupação antrópica. Com área aproximada de 149.488 km², situa-se na porção Centro-Sul de Goiás e abrange 125 municípios, incluindo Corumbáiba. Os recursos hídricos superficiais disponíveis no território municipal são de domínio compartilhado entre o Estado de Goiás e a União, conforme a legislação vigente.

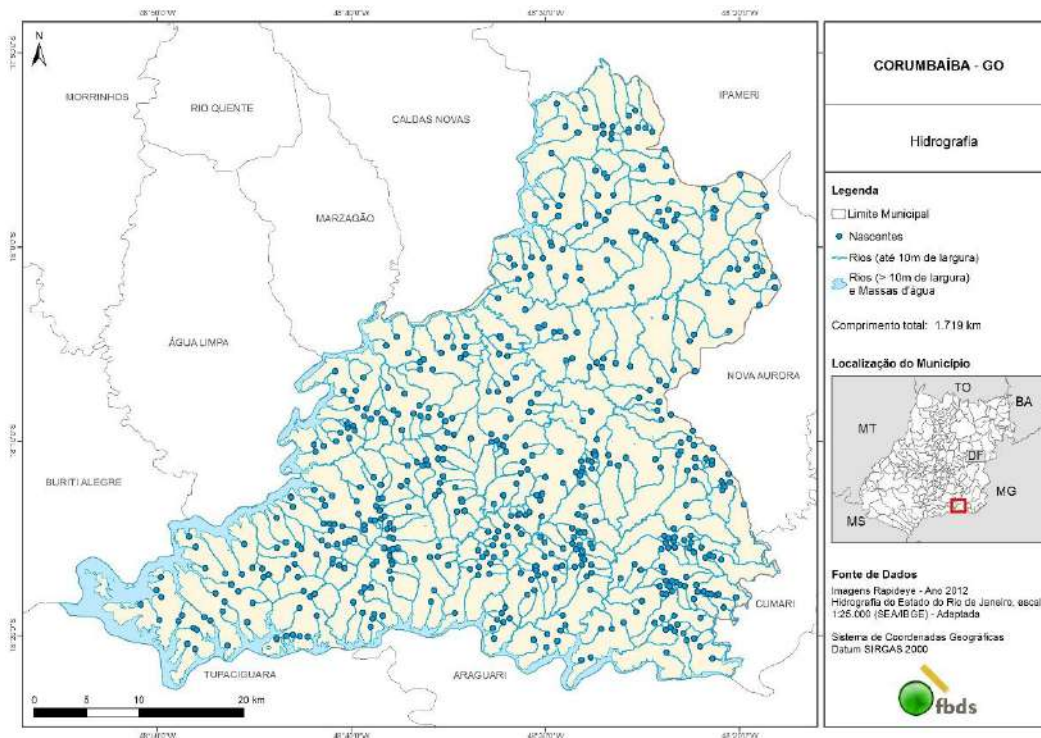
Entre os principais afluentes do Paranaíba destaca-se o Rio Corumbá, que atravessa Corumbáiba. Sua nascente localiza-se na Serra dos Pireneus, a cerca de 1.200 m de altitude, e seu curso se estende por aproximadamente 567,5 km.

O município apresenta uma rede hidrográfica de caráter estratégico, marcada pela transição entre grandes sistemas fluviais e pelo aproveitamento hidrelétrico.

O território municipal está inserido na Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos dos Rios Corumbá, Veríssimo e porção goiana do Rio São Marcos. As diretrizes de uso, monitoramento da qualidade e outorga dos recursos hídricos são coordenadas pelo Comitê da Bacia Hidrográfica.

Outros cursos d'água de menor porte e que atravessam o território municipal são o Ribeirão Buriti, o Córrego do Baú e o Córrego Lajeado, os quais desempenham papel fundamental na irrigação agrícola e na dessedentação animal em propriedades rurais. Se destaca ainda o Córrego Cerrado, manancial de relevância local e utilizado historicamente pela Saneago para captação e abastecimento público da zona urbana.

Figura 6: Rede hidrográfica de Corumbaíba



Fonte: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (2026)

4.4. Caracterização do Meio Biótico

4.4.1. Flora

O bioma predominante em Corumbaíba é o Cerrado, com pequenos fragmentos de Mata Atlântica no sudeste do município. Como bioma, o Cerrado cobre cerca de 20% do território brasileiro, constituindo a segunda unidade fitogeográfica brasileira. Apresenta um gradiente variado de habitats naturais, indo desde as áreas abertas de campo limpo, campo sujo, campo cerrado a formações arbóreas de cerrado e cerradão.

Há ainda outras formações típicas como as veredas de buritis, as várzeas e as matas semi-decíduas.

O percentual do estrato arbóreo aumenta rapidamente de zero, nos campos sujos mais abertos, a quase 100% nos cerrados mais fechados. Não há grande diferença entre o sombreamento do campo sujo e do campo cerrado, mas o cerrado é geralmente sombreado, enquanto o cerradão deixa passar apenas alguns raios de sol.

O recobrimento do solo é maior no campo sujo e menor no cerradão, variando entre 2% nestes a 85% naqueles. O porte médio das árvores varia de 1 metro no campo sujo até 18 metros no cerradão.

A paisagem no cerrado pode ser interrompida, às vezes, por florestas de galeria que acompanham as drenagens. O carreamento de sedimentos das partes mais altas para os vales tornam essas áreas mais férteis e, somando a inundação temporária e a presença de um lençol freático mais superficial, favorece o desenvolvimento de uma vegetação mais exuberante, com elementos do cerrado e da mata atlântica.

Nas depressões e em alguns vales ocorre uma comunidade hidrófila, de fisionomia sempre verde, rodeando e acompanhando nascentes, constituída por um estrato arbóreo-arbustivo, envolvido por gramíneas. Tal formação tem a denominação de vereda. O seu estrato arbóreo é, na maioria das vezes, representado quase que exclusivamente por agrupamentos de buritis.

A vegetação típica do cerrado apresenta-se com seus troncos tortuosos, de baixo porte, ramos retorcidos, cascas espessas e folhas grossas. Os estudos efetuados consideram que a vegetação nativa não apresenta essa característica pela falta de água, mas devido a outros fatores de solo, como o desequilíbrio no teor de micronutrientes, como o alumínio. De acordo com os dados do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o cerrado brasileiro é reconhecido como a savana mais rica do mundo em biodiversidade, com a presença de diversos ecossistemas. A flora conta com cerca de 10 mil espécies, sendo 4,4 mil endêmicas.

4.4.1.1. Estação Ecológica Itambé

Através do Decreto Municipal nº 717/2015, publicado em 17 de setembro de 2015, foi criada a Unidade de Conservação de Proteção Integral Estação Ecológica Itambé, localizada a menos de 1 km da zona urbana de Corumbáiba.

A Estação Ecológica Itambé, é uma unidade de conservação de proteção integral que desempenha papel estratégico na preservação do bioma Cerrado, considerado um dos mais ricos em biodiversidade do planeta e, ao mesmo tempo, um dos mais ameaçados. Criada com o objetivo de assegurar a integridade dos ecossistemas locais, a estação protege áreas de nascentes, cursos d'água e fragmentos de vegetação nativa, fundamentais para a manutenção dos recursos hídricos e para o equilíbrio ambiental da região.

Por ser uma Estação Ecológica, sua função vai além da simples conservação: ela é destinada prioritariamente ao desenvolvimento de pesquisas científicas e à educação ambiental, permitindo que pesquisadores e estudantes aprofundem o conhecimento sobre

a fauna, flora e dinâmica ecológica do Cerrado. A visitação pública é restrita e controlada, justamente para garantir que o impacto humano seja mínimo e que os ambientes naturais permaneçam preservados.

A relevância da Estação Ecológica Itambé se manifesta em diferentes dimensões. No aspecto ecológico, ela atua como refúgio para espécies ameaçadas, como o lobo-guará e o tamanduá-bandeira, além de proteger formações vegetais típicas, como campos limpos e matas de galeria. No aspecto social, contribui para a conscientização da comunidade local sobre a importância da conservação e para a formação de uma cultura voltada à sustentabilidade. Já no aspecto científico, representa um espaço privilegiado para estudos que podem subsidiar políticas públicas de conservação e manejo ambiental.

Assim, a Estação Ecológica de Itambé não é apenas um território protegido, mas um verdadeiro laboratório natural, que garante a continuidade dos processos ecológicos e reforça o papel de Goiás na defesa do Cerrado como patrimônio ambiental e cultural.

4.4.2. Fauna

A fauna do Cerrado apresenta elevada riqueza biológica, destacando-se pela ampla diversidade de espécies registradas. Relatórios de conservação internacional apontam que esse bioma possui uma característica singular em sua distribuição espacial, a qual favorece a ocorrência e a adaptação de diferentes grupos faunísticos.

Enquanto ecossistemas como a Amazônia e a Mata Atlântica se estruturam verticalmente - permitindo que múltiplas espécies ocupem distintos estratos de uma mesma árvore - o Cerrado se diferencia pela heterogeneidade horizontal. Essa variação espacial, marcada pela alternância de áreas campestres, florestais e úmidas (brejos), constitui fator determinante para a elevada diversidade de organismos em um mesmo macroambiente. (GOIÁS, 2015).

Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (2009), o Cerrado apresenta elevada diversidade de habitats, o que resulta em significativa alternância de espécies entre diferentes fitofisionomias. Estima-se que o bioma abrigue aproximadamente 199 espécies de mamíferos e uma avifauna composta por cerca de 864 espécies. A ictiofauna é igualmente expressiva, com cerca de 1.200 espécies registradas, além de 180 espécies de répteis e 150 de anfíbios.

Embora o número de peixes endêmicos ainda não esteja plenamente quantificado, os índices de endemismo para anfíbios e répteis são elevados, correspondendo a aproximadamente 28% e 17%, respectivamente. Projeções recentes indicam que o Cerrado constitui refúgio para cerca de 13% das borboletas, 35% das abelhas e 23% dos cupins existentes nos trópicos.

A diversidade ambiental do bioma, caracterizada como um mosaico de fitofisionomias, possibilita a coexistência de espécies com exigências ecológicas distintas em uma mesma localidade. Há organismos que dependem de áreas bem preservadas, enquanto outros se restringem a formações florestais específicas, como o cerradão, a mata de galeria e a mata seca. (MMA, 2009)

4.5. Caracterização Socioeconômica

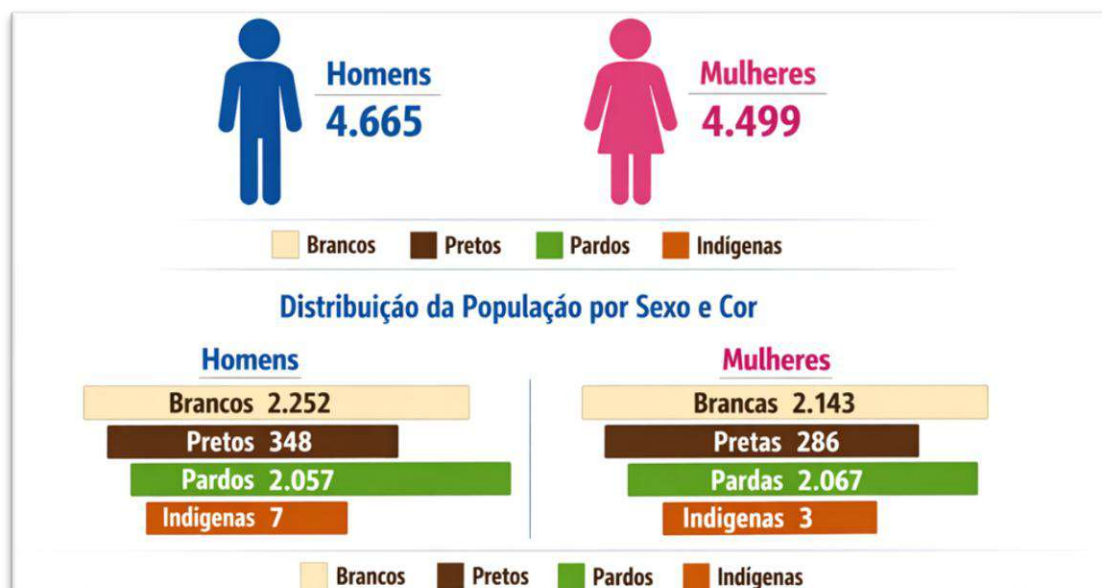
De acordo com o Censo IBGE 2022, a população corumbaibense era de 9.164 habitantes (crescimento populacional de 0,95% em comparação com o Censo de 2010) e a densidade demográfica de 4,92 habitantes por quilômetro quadrado. No ranking dos 246 municípios goianos, Corumbáiba fica nas posições 102º (número de habitantes) e 178ª (densidade demográfica).

A população se divide em 6.918 habitantes na área urbana (75,5%) e 2.246 habitantes na área rural (24,5%).

Do total de habitantes, 4.665 são do sexo masculino (50,9%) e 4.499 são do sexo feminino (49,1%).

A imagem a seguir, ilustra população total do município e a sua composição por sexo e cor.

Figura 7: População de Corumbáiba por sexo e cor



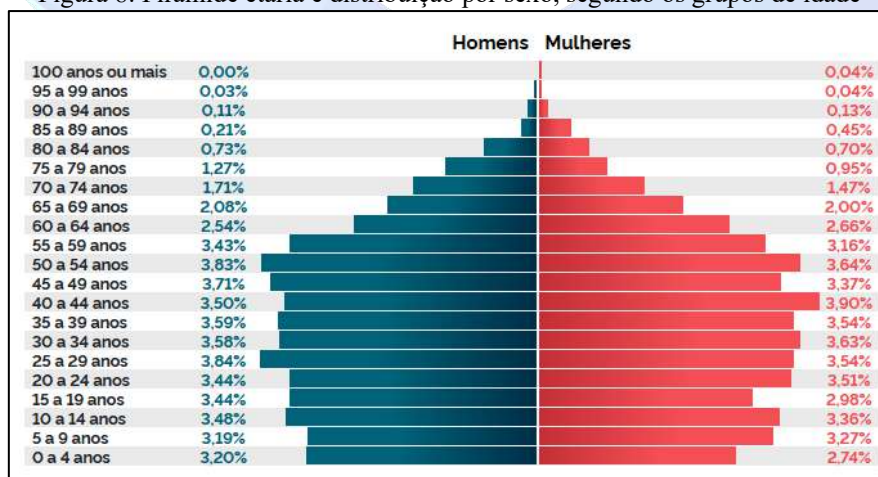
Fonte: IBGE, 2026

O gráfico mostra claramente o equilíbrio entre homens e mulheres e destaca a predominância das pessoas pardas e brancas, refletindo o perfil demográfico típico do Cerrado goiano. A presença de grupos indígenas, embora pequena, reforça a diversidade étnica da região.

Já em relação à estrutura etária do município, a população de 0 a 14 anos correspondia a 1.763 habitantes (19,24%), de 15 a 59 anos correspondia a 5.831 habitantes (63,63%) e de 60 anos ou mais correspondia a 1.570 habitantes (17,13%).

A imagem a seguir ilustra a pirâmide etária e distribuição por sexo, segundo os grupos de idade no município.

Figura 8: Pirâmide etária e distribuição por sexo, segundo os grupos de idade



Fonte: IBGE, 2026

4.6. Educação

Em Corumbáiba o número de matrículas no ensino fundamental em 2025 foi de 1.070, distribuídas em 6 escolas com 64 docentes. Já no ensino médio foram 273 matrículas, distribuídas em 3 escolas com 30 docentes, conforme sintetiza a seguinte tabela:

30

Tabela 3: Alunos matriculados no ensino fundamental e médio

Escolas	Número de matrículas	Número de Escolas	Número de docentes
Ens. Fundamental	1.070	6	64
Ensino Médio	273	3	30

Fonte: IBGE, 2026

De acordo com o censo escolar 2024, a proporção de crianças de 6 a 14 anos na escola era de 99,3%, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental era de 87, 1%. A proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo era de 59,4%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo era de 36,2%.

De acordo com dados do IBGE, no ano de 2023, o IDEB para os anos iniciais do ensino fundamental na rede pública de Corumbáiba era 7,4 e para os anos finais, de 5,6. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 13 e 86 de 246. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições 154 e 544 de 5571, conforme demonstra a seguinte tabela:

Tabela 4: IDEB do ensino fundamental e médio

IDEB	Índice do município	Ranking estadual	Ranking nacional
Ens. Fundamental	7,4	13 de 246	154 de 5.570
Ensino Médio	5,6	86 de 246	544 de 5.570

Fonte: IBGE, 2026

No município, o indicador de expectativa de anos de estudo (indicador que sintetiza a frequência escolar da população em idade escolar e o número de anos de estudo que uma criança que inicia a vida escolar até completa 18 anos) registrou 8,32 anos, em 2010, e 9,76 anos, em 2022, enquanto na Goiás registrou 9,04 anos e 9,72 anos, respectivamente:

Tabela 5: Expectativa de anos de estudo 2010/2020

Localidade	Ano referência 2010	Ano referência 2022
Corumbáiba	8,32 anos	9,76 anos
Goiás	9,04 anos	9,72 anos

Fonte: IBGE, 2026

O município de Corumbáiba dispõe de oferta limitada de educação técnica e de ensino superior presencial, característica comum aos municípios de pequeno porte. A formação profissional da população ocorre, predominantemente, por meio de cursos ofertados em municípios vizinhos, como Catalão, Caldas Novas e Goiatuba, que concentram instituições públicas e privadas de ensino técnico e superior de abrangência regional.

No próprio município, a principal oferta de educação superior é realizada na modalidade de Ensino a Distância (EAD), por meio de polos de instituições privadas credenciadas pelo Ministério da Educação (MEC), que disponibilizam cursos de graduação, pós-graduação e extensão em diversas áreas do conhecimento. Entre essas instituições destaca-se o polo da Universidade de Uberaba (UNIUBE), que atende estudantes de Corumbáiba e municípios vizinhos, ampliando o acesso ao ensino superior sem a necessidade de deslocamentos diários para outros centros urbanos.

4.7. Saúde

O sistema de saúde do município de Corumbáiba está estruturado com base na rede do Sistema Único de Saúde (SUS), cuja organização prioriza a Atenção Primária à Saúde (APS) como principal porta de entrada da população aos serviços assistenciais. A gestão municipal é responsável pela coordenação das ações de promoção, prevenção, recuperação e reabilitação da saúde, atuando de forma integrada com a Rede de Atenção à Saúde (RAS) da região Sudeste de Goiás.

A rede pública municipal é composta por duas Unidades Básicas de Saúde (UBS), responsáveis pelo atendimento das equipes da Estratégia Saúde da Família (ESF), oferecendo consultas médicas, atendimento de enfermagem, vacinação, pré-natal, acompanhamento de pacientes com doenças crônicas, saúde da criança, saúde da mulher, atendimento odontológico, visitas domiciliares e ações de educação em saúde. As

unidades constituem o principal acesso da população aos serviços do SUS e realizam o encaminhamento dos pacientes para atendimentos especializados quando necessário.

Além da atenção básica, o município dispõe de um Hospital Municipal, que funciona ininterruptamente, realizando atendimentos de urgência e emergência, internações de baixa e média complexidade, observação clínica e procedimentos hospitalares compatíveis com sua capacidade instalada. O atendimento pré-hospitalar móvel é realizado por uma Base do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU 192), que presta assistência às ocorrências clínicas, traumáticas e demais situações de emergência, garantindo maior agilidade no atendimento e no transporte de pacientes para unidades de referência quando necessário.

A estrutura municipal conta ainda com serviços especializados de apoio à assistência, entre os quais destacam-se o Centro Integrado Municipal Especializado (CIME), destinado à oferta de atendimentos especializados e multiprofissionais; o Centro Municipal de Fisioterapia; a Central Municipal de Regulação, responsável pelo gerenciamento das consultas, exames e encaminhamentos para serviços de maior complexidade; além da Unidade de Acolhimento Lar Dona Chiquinha, voltada ao atendimento de usuários com necessidades específicas de cuidado. Esses serviços ampliam a capacidade resolutiva da rede municipal e reduzem a necessidade de deslocamentos para municípios vizinhos em determinadas especialidades.

Os procedimentos de média e alta complexidade que não são ofertados no município são realizados mediante encaminhamento pela Central de Regulação do SUS para hospitais regionais e estaduais de referência, especialmente nos municípios de Catalão, Goiandira, Itumbiara e Goiânia, conforme a pactuação interfederativa da Secretaria de Estado da Saúde de Goiás. Esse modelo regionalizado permite o acesso da população a consultas especializadas, cirurgias, exames de maior complexidade, tratamentos oncológicos, terapias intensivas e outros procedimentos não disponíveis localmente.

No setor privado, Corumbáiba possui consultórios médicos, odontológicos, clínicas multiprofissionais, laboratórios de análises clínicas e estabelecimentos voltados aos serviços de diagnóstico e apoio terapêutico. Embora o segmento privado complemente a assistência em saúde, sua oferta é relativamente limitada em razão do porte populacional do município, fazendo com que parte da demanda por consultas

especializadas e procedimentos diagnósticos seja direcionada para municípios de maior porte da região.

De maneira geral, o sistema municipal de saúde apresenta boa cobertura da Atenção Primária, considerada a principal estratégia para prevenção de doenças e promoção da saúde da população.

4.8. Infraestrutura

O município de Corumbaíba apresenta posição estratégica em relação aos principais centros urbanos da região, sendo servido por uma malha rodoviária predominantemente pavimentada, que garante a integração com municípios vizinhos e com importantes corredores de transporte estadual.

O principal acesso ao município ocorre por meio da Rodovia GO-139, que estabelece ligação com Marzagão, Caldas Novas e outras cidades da região, e da Rodovia GO-210, que conecta Corumbaíba aos municípios de Goiandira, Catalão e Araguari (MG), favorecendo o escoamento da produção agropecuária, o deslocamento da população e a circulação de mercadorias. As rodovias estaduais são totalmente pavimentadas em seus principais trechos de acesso ao município, proporcionando boas condições de trafegabilidade durante todo o ano. O sistema viário municipal é complementado por estradas vicinais, responsáveis pelo acesso às propriedades rurais e às comunidades do interior, cuja conservação é realizada periodicamente pela administração municipal, especialmente antes e durante o período chuvoso.

Na área urbana, Corumbaíba possui vias pavimentadas em praticamente toda a região central e nos principais bairros consolidados. A infraestrutura urbana é composta por ruas e avenidas dotadas de sinalização horizontal e vertical, iluminação pública, calçadas em grande parte da área central e dispositivos de drenagem pluvial.

O município dispõe de terminal rodoviário para atendimento das linhas intermunicipais de transporte coletivo, permitindo a ligação com cidades como Catalão, Goiânia, Caldas Novas, Morrinhos, Itumbiara e outras localidades da região. O transporte coletivo urbano é reduzido, característica comum aos municípios de pequeno porte, sendo a mobilidade interna realizada predominantemente por veículos particulares, motocicletas, bicicletas, transporte escolar, táxis e serviços de transporte individual.

No setor de cargas, a economia municipal é fortemente dependente do transporte rodoviário, utilizado para o escoamento da produção agrícola e pecuária, especialmente grãos, leite, carnes e insumos agroindustriais. A inexistência de transporte ferroviário ou hidroviário torna a malha rodoviária elemento essencial para o desenvolvimento econômico local.

Corumbáiba não possui aeroporto destinado ao transporte regular de passageiros. O atendimento aéreo regional é realizado principalmente pelos aeroportos de Catalão, Caldas Novas e Uberlândia (MG), sendo este último o principal terminal aeroportuário utilizado pela população para voos comerciais nacionais.

O turismo constitui um dos segmentos com potencial de desenvolvimento econômico do município. Localizada às margens do Lago Corumbá IV, formado pelo represamento do Rio Corumbá, a cidade destaca-se pelo turismo náutico, pela pesca esportiva, pelas atividades recreativas e pelos empreendimentos de lazer instalados no entorno do reservatório. O lago favorece a prática de esportes aquáticos, passeios embarcados e o desenvolvimento de empreendimentos voltados ao turismo rural e de segunda residência.

Além dos atrativos naturais, Corumbáiba preserva patrimônio histórico, arquitetônico e cultural representado por edificações tradicionais, praças, igrejas e manifestações religiosas, com destaque para a tradicional Festa do Divino Espírito Santo, eventos culturais e festividades populares que integram o calendário turístico municipal. O município também apresenta potencial para o turismo rural, ecoturismo e turismo de natureza, aproveitando suas paisagens naturais, áreas de cerrado, propriedades rurais e atividades ligadas ao agronegócio.

Nos últimos anos, o poder público municipal tem buscado ampliar os investimentos em infraestrutura urbana, manutenção da malha viária, sinalização, iluminação pública e valorização dos espaços turísticos, contribuindo para a melhoria da mobilidade urbana e da qualidade de vida da população.

4.9. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM

O IDHM brasileiro segue as mesmas três dimensões do IDH Global – longevidade, educação e renda – mas vai além: adequa a metodologia global ao contexto



brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais. Quanto mais próximo de 1,000, maior o desenvolvimento humano de uma localidade.

A partir dos dados do Atlas Brasil, constata-se que o IDHM do município de Corumbáiba era de 0,573 em 2000 e passou para 0,698, em 2010. Em termos relativos, a evolução do índice foi de 21,82% no município.

Em 2010, o IDHM do município de Corumbáiba ocupava a 1969ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros e a 120ª posição entre os municípios do Estado de Goiás.

A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,831, seguida de Renda, com índice de 0,703, e de Educação, com índice de 0,582.

Tabela 6: Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano – Corumbáiba/GO.

Ano referência	Município de Corumbáiba	Média do estado de Goiás
1991	0,427	0,487
2000	0,573	0,615
2010	0,698	0,735

Apesar da evolução ao longo da série histórica, observa-se através da tabela que o IDHM de Corumbáiba continua abaixo da média do Estado de Goiás.

4.10. Economia

A estrutura econômica e o perfil socioeconômico do município de Corumbáiba apresentam uma configuração singular no cenário goiano, caracterizada por um Produto Interno Bruto (PIB) per capita elevado, estabelecido em R\$ 118.035,62 de acordo com os dados mais recentes do Instituto Mauro Borges (IMB) e do IBGE.

Esse indicador, substancialmente superior à média nacional e estadual, é fortemente impulsionado pela expressiva cadeia agroindustrial de laticínios instalada no território, cuja principal referência é a unidade fabril da empresa Goiasminas Laticínios Limitada, comercialmente conhecida pela marca Italac.

A presença da indústria alimentícia, somada a uma agropecuária tecnificada e intensiva, converteu o município em um polo de destaque regional, influenciando de forma direta as condições de vida, geração de emprego, arrecadação fiscal e os indicadores de desenvolvimento humano.

Para contextualizar a singularidade econômica de Corumbáiba, elaborou-se um estudo comparativo direto entre os indicadores econômicos do município e de seus vizinhos limítrofes na região sudeste de Goiás, evidenciando as assimetrias produtivas e demográficas locais.

Tabela 7: Comparativo de PIB setorial e per capita regional

Município de Referência	PIB Bruto (Milhões R\$)	População Residente (Habitantes)	PIB per Capita Real (R\$)	Liderança Econômica Predominante
Corumbáiba	1.081,68	9.164	118.035,62	Agroindústria de Laticínios e Pecuária
Ipameri	1.215,40	25.548	47.573,19	Agropecuária Grãos e Serviços
Caldas Novas	2.380,50	95.180	25.010,50	Turismo Hoteleiro e Comércio
Água Limpa	76,20	1.850	41.189,18	Agropecuária Familiar
Marzagão	62,10	2.050	30.292,68	Administração Pública e Agropecuária

Fonte: IMB, 2026

A análise dos dados do comparativo regional revela que, embora Caldas Novas possua o maior PIB bruto da região devido à sua pujança turística, o seu PIB per capita é consideravelmente menor devido ao tamanho de sua população residente. Corumbáiba, por sua vez, apresenta um PIB bruto comparável ao de municípios de médio porte, mas com uma população reduzida, o que resulta em um dos maiores PIBs per capita do Estado de Goiás.

A compreensão macroeconômica do que representa um PIB per capita elevado em municípios de pequeno porte exige cautela técnica para evitar falsas interpretações sobre a qualidade de vida real da população local. O PIB per capita é uma média aritmética simples que divide toda a riqueza produzida dentro do limite territorial pelo número de habitantes residentes. Em municípios que abrigam uma grande planta industrial concentrada, como a unidade da Italc, o PIB industrial gerado eleva artificialmente esse quociente.

Isso significa que, embora o indicador numérico aponte uma riqueza estatística extraordinária por habitante, esse montante não representa a renda familiar real ou o rendimento salarial dos moradores, os quais são delimitados pela massa salarial e pela distribuição de lucros. Esse fenômeno gera uma distorção estatística típica de cidades monoculturais ou monoindustriais, onde a expressiva produção econômica contrasta com vulnerabilidades sociais estruturais.

Por outro lado, para a administração municipal, o PIB per capita elevado sinaliza uma alta capacidade de arrecadação tributária por meio do retorno de ICMS e da cobrança de impostos sobre serviços (ISS), o que confere ao Poder Público uma oportunidade e um dever fiscal de investir massivamente esses recursos na universalização da infraestrutura urbana de saneamento básico, promovendo a justa redistribuição social da riqueza gerada pela atividade industrial.

37

Nesse contexto se insere a fábrica da Italac (Goiasminas Laticínios Ltda) em Corumbáiba. A planta fabril iniciou suas atividades formalmente no ano de 2001. Atualmente, a unidade apresenta uma demanda média diária de processamento de leite cru estimada em 1,2 milhão de litros no pico da safra, recolhendo e beneficiando insumos de mais de 3.500 produtores rurais espalhados por um raio de duzentos quilômetros, abrangendo o sul e sudeste de Goiás e o triângulo mineiro.

Para suportar essa enorme capacidade de processamento, a operação industrial da Italac consome cerca de 2.200 metros cúbicos de água por dia em seus processos de resfriamento, lavagem de linhas e geração de vapor, evidenciando a profunda dependência que a maior indústria local possui em relação à segurança hídrica e à capacidade de captação da microbacia do Ribeirão Arrependido.

A evolução da empregabilidade formal em Corumbáiba após a instalação da Italac demonstra uma profunda transição estrutural, em que o município deixou de ser estritamente dependente da agropecuária primária de subsistência e passou a registrar um mercado de trabalho dinâmico focado na indústria e nos serviços de suporte logístico.

Atualmente, a fábrica emprega diretamente cerca de 650 trabalhadores em turnos ininterruptos em sua planta, o que representa aproximadamente vinte por cento de toda a força de trabalho formal urbana ativa do município. Indiretamente, estima-se que a cadeia da Italac sustente mais de 2.400 postos de trabalho, englobando transportadores de leite cru, mecânicos de frotas pesadas, fornecedores rurais de ração e insumos minerais, veterinários, agrônomos e prestadores de serviços de manutenção industrial.

O gráfico a seguir ilustra a série temporal de evolução dos postos de trabalho formais criados no município a partir da consolidação do polo industrial lácteo.

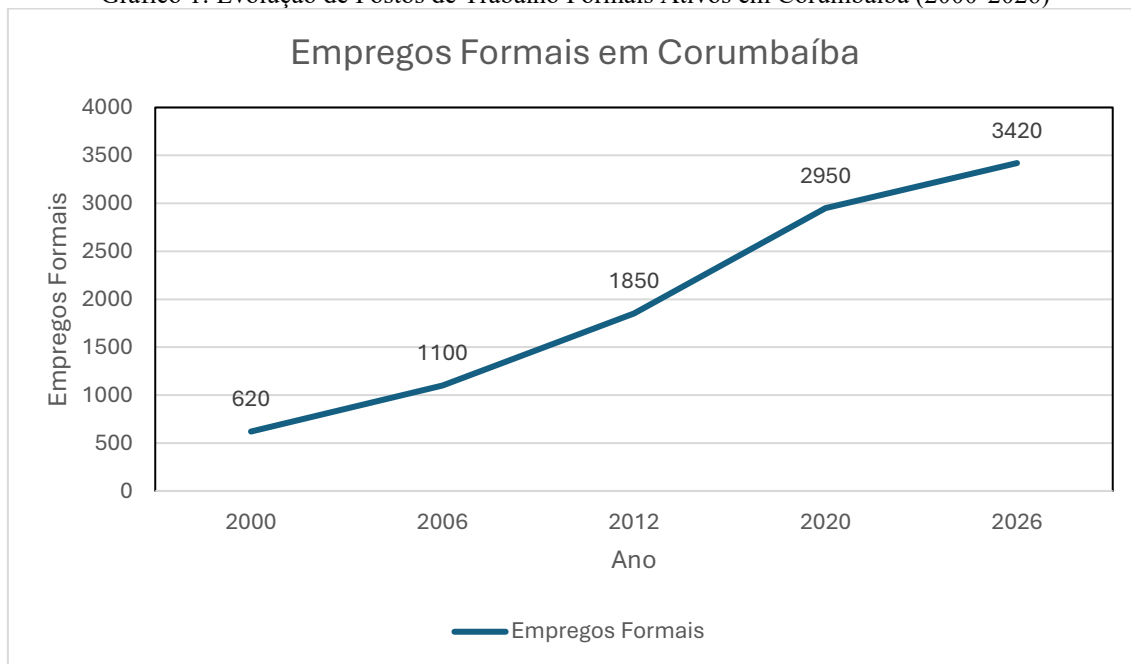


64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

Gráfico 1: Evolução de Postos de Trabalho Formais Ativos em Corumbáiba (2000-2026)



Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego, 2026

Tabela 8: Evolução de Postos de Trabalho Formais Ativos em Corumbáiba (2000-2026)

Período de Avaliação	Sector Industrial (Vagas)	Sector Agropecuário (Vagas)	Comércio e Serviços (Vagas)	Total de Empregos Formais
Ano 2000	80	390	150	620
Ano 2006	310	480	310	1.100
Ano 2012	520	590	740	1.850
Ano 2020	610	780	1.560	2.950
Ano 2026 (Est.)	730	850	1.840	3.420

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego, 2026

Este expressivo crescimento na oferta de empregos formais gerou uma estabilização de renda que permitiu a fixação das famílias no perímetro urbano, mas paralelamente gerou um aumento substancial na demanda diária por abastecimento de água potável e coleta de esgotos domésticos na sede municipal, exigindo a urgente readequação dos sistemas de saneamento delineados neste Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

4.11. Produto Interno Bruto – PIB

O PIB sintetiza o resultado final da atividade produtiva, expressando monetariamente a produção, sem duplicações, de todos os produtores residentes nos limites da nação avaliada. A soma dos valores é feita com base nos preços finais de mercado. A produção da economia informal não é computada no cálculo do PIB nacional.

No âmbito do setor público, este indicador é usado, regularmente, como referencial na formulação e acompanhamento dos planos e programas governamentais e/ou previsão de efeitos de políticas econômicas globais e setoriais. O PIB é também amplamente utilizado por entidades privadas, estudiosos da realidade econômica e/ou elaboradores de projetos, análises e cenários prospectivos.

A variação anual do Produto Interno Bruto é adotada, indistintamente, como o principal indicador para medir o desempenho econômico de um país, região ou unidade federativa. Sua taxa de crescimento é obtida pela comparação entre tudo o que se produziu em um ano com o total do ano anterior: taxas positivas indicam que a economia está em crescimento; nulas, estagnação; e negativas, recessão.

As metodologias de avaliação do PIB procuram formas de correlações físicas (quantificações), mas sempre são expressas em valores monetários para facilitar análises e comparações. Por esta razão, os dados do PIB brasileiro são geralmente colocados em dólares ou reais.

Para o cálculo do PIB, adota-se como marco referencial as recomendações contidas no Sistema de Contas Nacionais (SCN), proposto pelas Nações Unidas. Desde sua primeira edição, em 1953, o SCN já foi submetido a quatro revisões, sendo a última em 1993.

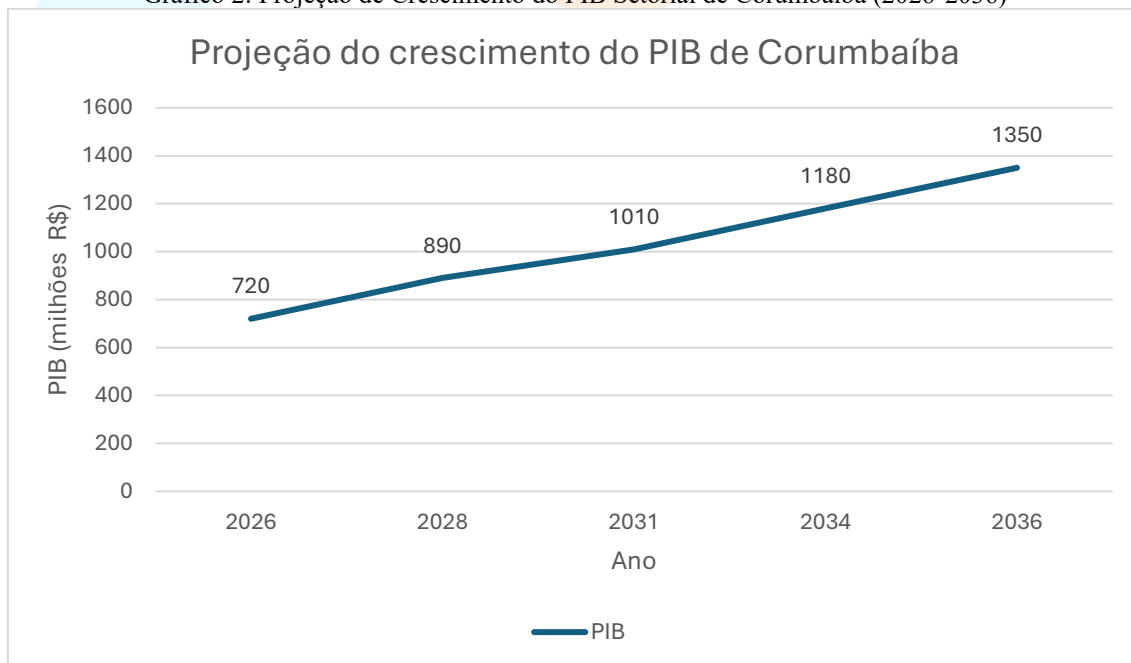
Segundo o IBGE, em 2023, o PIB per capita era de R\$ 118.035,62. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 13 de 246 entre os municípios do estado e na 177 de 5570 entre todos os municípios. Já o percentual de receitas externas em 2024 era de 86,85%, o que o colocava na posição 77 de 246 entre os municípios do estado e na 2897 de 5570. Em 2024, o total de receitas realizadas foi de R\$ 91.717.674,16 (x1000) e o total de despesas empenhadas foi de R\$ 87.004.286,63 (x1000). Isso deixa o município nas posições 82 e 83 de 246 entre os municípios do estado e na 2515 e 2458 de 5570 entre todos os municípios.

Para os próximos dez anos (horizonte 2026-2036), a expectativa para a economia de Corumbáiba indica uma trajetória de consolidação de sua liderança industrial láctea e uma diversificação voltada à economia verde e circular.

Espera-se que a indústria local invista na modernização de seus processos para reuso de água e no aproveitamento energético do biogás oriundo de resíduos agroindustriais. Esse desenvolvimento industrial projetado deve elevar a arrecadação tributária municipal e expandir o PIB nos setores de serviços e comércio urbano, embora exija do município um controle rigoroso sobre a proteção de seus recursos hídricos para evitar conflitos pelo uso da água entre o abastecimento humano e o setor produtivo.

O gráfico a seguir apresenta a projeção de crescimento do PIB municipal por setores de atividade econômica para a próxima década, estimando o impacto de novos investimentos de saneamento e agroindustriais.

Gráfico 2: Projeção de Crescimento do PIB Setorial de Corumbáiba (2026-2036)



Fonte: Instituto Mauro Borges, 2024

Tabela 9: Projeção de Crescimento do PIB Setorial de Corumbáiba (2026-2036)

Ano de Referência	Sector Agropecuário	Sector Industrial	Sector de Serviços	Valor Adicionado Total
Ano 2026	216,00	360,00	144,00	720,00
Ano 2028	249,20	453,90	186,90	890,00
Ano 2031	272,70	525,20	212,10	1.010,00
Ano 2034	306,80	625,40	247,80	1.180,00
Ano 2036	337,50	729,00	283,50	1.350,00

Fonte: Instituto Mauro Borges, 2024

4.12. Renda, pobreza e desigualdade

De acordo com o Atlas Brasil, os valores da renda per capita mensal registrados, em 2000 e 2010, evidenciam que houve crescimento da renda no município de Corumbáiba. A renda per capita mensal no município era de R\$ 421,22, em 2000, de R\$ 635,98, em 2010 e projetada em R\$ 1.092,39 para 2020.

No Atlas do Desenvolvimento Humano, são consideradas extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza as pessoas com renda domiciliar per capita mensal inferior a R\$70,00, R\$140,00 e R\$255,00 (valores a preços de 01 de agosto de 2010), respectivamente. Dessa forma, em 2000, 6,29% da população do município eram extremamente pobres, 19,79% eram pobres e 50,04% eram vulneráveis à pobreza; em 2010, essas proporções eram, respectivamente, de 0,94%, 5,85% e 20,19%.

O índice de Gini no município passou de 0,53, em 2000, para 0,43, em 2010, indicando, portanto, houve redução na desigualdade de renda.

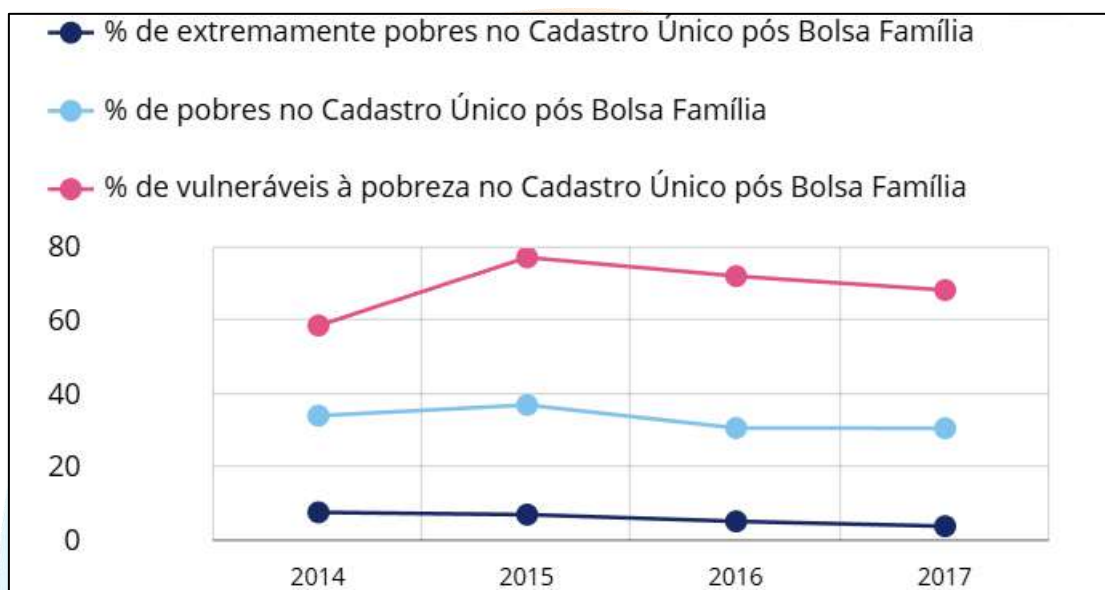
Tabela 10: Renda, pobreza e desigualdade – Corumbáiba/GO

	2000	2010	2020
Renda per capita (R\$)	421,22	635,98	1.092,39
% de extremamente pobres	6,29	0,94	-
% de pobres	19,79	5,85	-
% de vulneráveis à pobreza	50,04	20,19	-
Índice de Gini	0,53	0,43	-

Analisando as informações do Cadastro Único (CadÚnico) do Governo Federal, a proporção de pessoas extremamente pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R\$ 70,00) inscritas no CadÚnico, após o recebimento do Bolsa Família passou de 7,88%, em 2014, para 4,10%, em 2017. Já a proporção de pessoas pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R\$ 140,00), inscritas no cadastro, após o recebimento

do Bolsa Família, era de 34,29%, em 2014, e 30,86%, em 2017. Por fim, a proporção de pessoas vulneráveis à pobreza (com renda familiar per capita mensal inferior a R\$ 255,00), também inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 58,91%, em 2014, e 68,60%, em 2017.

Figura 9: Evolução das proporções de extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza inscritas no CadÚnico - Corumbáiba/GO - 2014 a 2017



Fonte: Atlas Brasil

Em relação situação da vulnerabilidade social no município, pode ser analisada pela dinâmica de alguns indicadores: houve redução no percentual de crianças extremamente pobres, que passou de 13,46% para 0,94%, entre 2000 e 2010; o percentual de mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos, no mesmo período, passou de 8,83% para 11,67%.

Neste mesmo período, é possível perceber que houve redução no percentual de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam nem trabalham e são vulneráveis à pobreza, que passou de 15,40% para 10,61%.

Tabela 11: Situação de vulnerabilidade em Corumbáiba/GO

Situação de vulnerabilidade	2000	2010
% de crianças extremamente pobres	13,46	0,94
% de percentual de mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos	8,83	11,67
% de 15 a 24 anos de idade que não estudam nem trabalham em domicílios vulneráveis à pobreza	15,40	10,61

4.13. Habitação

Sobre as condições de habitação da população, entre os anos de 2013 e 2017, não houve alteração no percentual da população residente em domicílios com abastecimento de água, abarcando, desde 2017, 100,00%. Em relação ao acesso à rede de esgotamento sanitário, nota-se que houve crescimento entre 2013 e 2017, com o serviço sendo disponibilizado para 100,00% da população desde 2017.

No percentual da população em domicílios com coleta de resíduos sólidos, destaca-se que não houve alteração no período, alcançando 100,00% da população desde 2017.

5. Estudo populacional e projeções

O dimensionamento de demandas futuras e o planejamento das infraestruturas reguladas por este PMSB exigem uma compreensão aprofundada dos componentes de crescimento vegetativo e das forças migratórias que atuam no município de Corumbáiba, superando a análise matemática simplificada de tendências passadas.

A dinâmica populacional do município é moldada por uma forte assimetria entre as taxas de natalidade naturais e os fluxos de migração externa atrativa, gerando impactos diretos sobre as taxas per capita de consumo de água, geração de esgotos e produção de resíduos sólidos.

A análise de nascimentos e óbitos (crescimento vegetativo ou natural) em Corumbáiba aponta para um cenário de transição demográfica caracterizado pelo declínio gradual das taxas de fertilidade e natalidade, acompanhando uma tendência consolidada no Estado de Goiás e no cenário nacional.

O índice de natalidade registra uma taxa média de doze nascimentos para cada grupo de mil habitantes ao ano, enquanto a taxa de mortalidade estabilizou-se em sete óbitos por mil habitantes ao ano, o que resulta em um crescimento vegetativo natural considerado baixo, na ordem de 0,5% ao ano.

Se dependesse exclusivamente do equilíbrio biológico entre nascimentos e mortes, a população do município apresentaria um crescimento lento com tendência à estabilização nas próximas décadas. Contudo, o fator determinante para o dinamismo

demográfico de Corumbáiba é o seu forte saldo migratório positivo, caracterizado por um expressivo fluxo de imigração que supera amplamente os índices de emigração.

A instalação e sucessivas expansões da planta industrial da Italc, associadas à forte mecanização do agronegócio e ao surgimento de empresas de suporte logístico, transformaram o município em um polo de atração de força de trabalho regional e interestadual. A imigração é composta predominantemente por trabalhadores jovens e famílias em idade produtiva provenientes de municípios vizinhos do sudeste goiano, do Triângulo Mineiro e de estados do Norte e Nordeste do Brasil.

Em contrapartida, a emigração municipal é historicamente baixa e restrita ao deslocamento temporário de jovens adultos na faixa de dezoito a vinte e quatro anos que buscam formação em instituições de ensino superior localizadas em grandes centros urbanos como Goiânia, Catalão e Uberlândia, registrando-se um alto índice de retorno desse contingente devido às oportunidades salariais competitivas oferecidas pelo mercado industrial e agroindustrial corumbaibense.

A integração desses vetores demográficos (crescimento vegetativo de 0,5% somado ao saldo migratório líquido de 0,45%) resulta em uma taxa média real de crescimento geométrico consolidada em 0,95% ao ano, calculada a partir dos Censos Demográficos de 2010 (8.181 habitantes) e 2022 (9.164 habitantes). O modelo matemático utilizado para estimar a população futura ao longo do horizonte de vinte anos adota a seguinte expressão geométrica padrão:

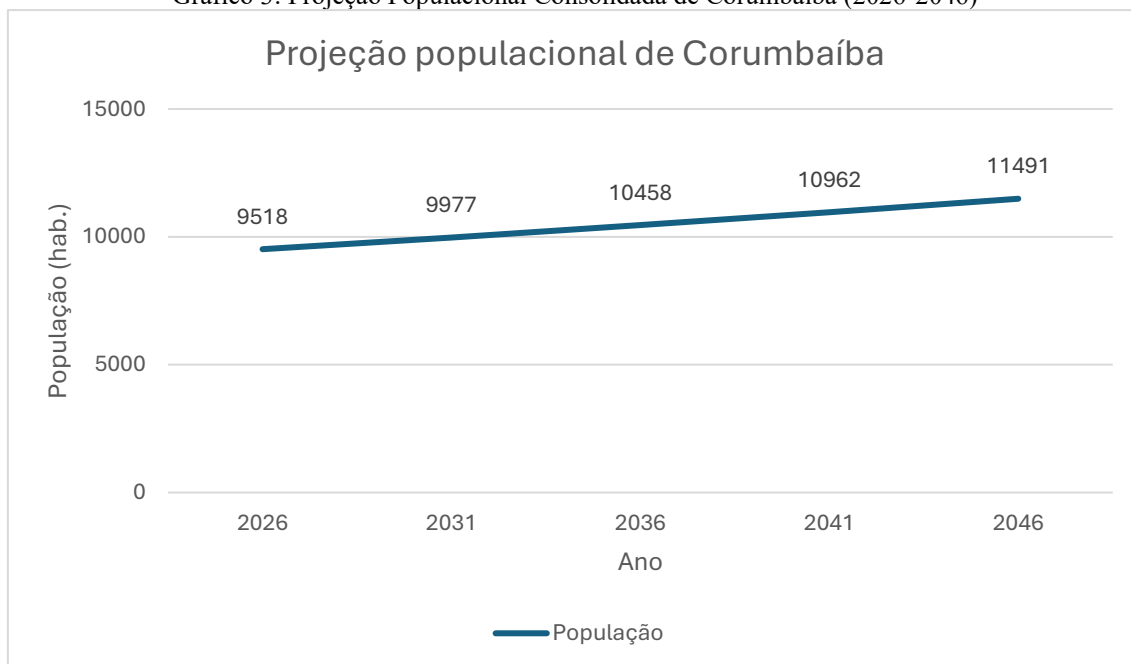
$$P_t = P_0 * (1 + r)^t$$

Onde:

P_t	representa a população projetada para o ano t
P_0	representa a população base do Censo 2022 (9.164 habitantes)
r	representa a taxa de crescimento real consolidada (0,0095)
t	representa o intervalo de tempo transcorrido em anos

A distribuição populacional inicial do ano base distribuiu-se em: Sede Municipal (7.331 habitantes), Distrito de Areião (1.191 habitantes), Povoado Ponte Quinca Mariano (400 habitantes) e Zona Rural dispersa (242 habitantes).

Gráfico 3: Projeção Populacional Consolidada de Corumbaíba (2026-2046)



Fonte: Ministério da Saúde, 2025

Tabela 12: Projeção Populacional Consolidada de Corumbaíba (2026-2046)

Ano	Ano de Plano	Sede Municipal (hab.)	Distrito Areião (hab.)	Povoado Quinca Mariano (hab.)	Zona Rural (hab.)	População Total (hab.)
2022	Base	7.331	1.191	400	242	9.164
2026	Imediato	7.614	1.237	416	251	9.518
2031	Curto	7.981	1.297	436	263	9.977
2036	Médio	8.366	1.359	457	276	10.458
2041	Longo	8.769	1.425	479	289	10.962
2046	Limite	9.192	1.493	502	304	11.491

Fonte: Ministério da Saúde, 2025

O impacto dessa dinâmica populacional e migratória sobre a prestação dos serviços públicos de saneamento básico é direto, cumulativo e exige a readequação das metas de engenharia sanitária do município. No Sistema de Abastecimento de Água (SAA), a atração contínua de novos moradores e a presença de uma população flutuante de trabalhadores sazonais pressionam a capacidade de produção.

Com a população total expandindo de 9.518 habitantes em 2026 para esperados 11.491 habitantes em 2046, a demanda líquida de água saltará de 1.427 metros cúbicos por dia para mais de 1.723 metros cúbicos por dia. Caso o índice de perdas físicas permaneça no patamar crítico atual de 38%, a produção bruta requerida superará

rapidamente a capacidade de renovação e a vazão mínima de estiagem do Ribeirão Arrependido (estabelecida entre 15 L/s e 20 L/s), evidenciando que o crescimento impulsionado pela imigração inviabiliza o manancial superficial se as metas de redução de perdas para 25% e a ampliação da reservação urbana não forem cumpridas de forma rigorosa nos próximos cinco anos.

No Sistema de Esgotamento Sanitário (SES), o influxo populacional gera um aumento imediato na vazão de efluentes domésticos a serem coletados e tratados, calculados sobre uma taxa de retorno de 80% do volume de água consumido, o que equivale a cento e vinte litros de esgoto por habitante ao dia. Esse acréscimo demográfico expande a carga orgânica diária que chega à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) da sede, expressa em quilogramas de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) por dia.

A concentração de novos domicílios urbanos pressionará a eficiência do sistema de lagoas de estabilização existente, aumentando os riscos de saturação hidráulica das lagoas anaeróbias e facultativas e intensificando o impacto ambiental do lançamento do efluente no Córrego Lajeado, o qual já registra conflitos com proprietários rurais a jusante.

Nos núcleos descentralizados do Distrito de Areião e do Povoado Ponte Quinca Mariano, o adensamento demográfico provocado pela imigração pode acelerar a contaminação microbiológica e por compostos nitrogenados do lençol freático devido ao uso sistêmico de fossas negras rudimentares, tornando obrigatória a implantação de redes coletoras ou sistemas condominiais de tratamento para evitar surtos epidemiológicos de veiculação hídrica.

No manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), o crescimento populacional e a consequente expansão do comércio geram um incremento linear na massa de lixo doméstico produzida, com base em um índice de geração de 0,85 quilogramas por habitante ao dia. A produção total de resíduos sólidos urbanos do município, que totaliza aproximadamente 8,1 toneladas por dia no ano de 2026, tem o potencial de aumentar, de forma progressiva, até atingir cerca de 9,8 toneladas por dia no final do horizonte do plano, em 2046.

Como o lixão municipal foi definitivamente encerrado em maio de 2026, toda essa massa adicional de resíduos gerada pelo crescimento populacional impactará diretamente os custos operacionais do município. O aumento do volume coletado elevará os gastos com a operação da estação de transbordo e com a logística de transporte rodoviário pesado

até o aterro sanitário privado licenciado da empresa Salto Soluções Ambientais, localizado em Uberlândia-MG.

6. Saneamento Básico em Corumbáiba

47

O diagnóstico dos serviços de saneamento básico de uma cidade é uma etapa fundamental para compreender a situação atual da infraestrutura e da gestão desses serviços. Ele envolve a análise de quatro componentes principais: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.

Esse processo busca identificar a cobertura, a qualidade, a eficiência e os desafios enfrentados em cada área, permitindo avaliar se os serviços atendem às necessidades da população e às normas de saúde pública e ambientais. Além disso, o diagnóstico fornece subsídios para o planejamento de políticas públicas, investimentos e ações de melhoria, garantindo sustentabilidade e qualidade de vida para os cidadãos.

Um ponto de alerta e que merece atenção é o abastecimento de água. A concessionária prestadora dos serviços de abastecimento de água do município de Corumbáiba é a Companhia de Saneamento de Goiás S/A (SANEAGO), operando o serviço na sede do município e na localidade de Quinca Mariano. Entre suas atribuições, estão a manutenção e operação dos serviços, bem como a realização de investimentos com vistas ao alcance da universalização.

A Lei Municipal nº 425, de 8 de outubro de 2001, autorizou o Poder Executivo a outorgar a concessão para exploração dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município. A prestação dos serviços foi concedida à Companhia de Saneamento de Goiás S/A (SANEAGO), por meio do Contrato de Concessão nº 433/2001, com horizonte de planejamento de 20 anos. Foi firmado Termo Aditivo em 17 de dezembro de 2021, entre a SANEAGO e a Prefeitura Municipal de Corumbáiba, para incorporação das metas estabelecidas no art. nº 11-B da Lei Federal nº 11.445/2007, após aprovação da Microrregião Leste.

Posteriormente, foi firmado o Termo de Aditivo ao Contrato de Prestação Regionalizada de 2024, estendendo o prazo de concessão até 17 de dezembro de 2049 ou a critério da Microrregião.

Entretanto, o Ministério Público do Estado de Goiás (MP-GO) ingressou com uma Ação Civil Pública alegando irregularidades na Lei Municipal nº 425/2001, que autorizou



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

a concessão original. O vício consistiu no fato de o então prefeito ter promulgado a lei desconsiderando emendas aprovadas pela Câmara de Vereadores que limitavam o prazo do contrato e previam sua extinção em caso de privatização da SANEAGO.

A sentença de primeira instância julgou o pedido procedente, declarando a nulidade do Contrato de Concessão nº 0433/2001 e de seus aditivos. A justiça entendeu que a renovação contratual feita em 2021 (2º Termo Aditivo) violou o Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020), que exige licitação prévia e veda a formalização de contratos de programa sem concorrência.

A SANEAGO e o Município recorreram ao Tribunal de Justiça de Goiás (TJGO), que manteve a sentença integralmente, rejeitando argumentos de que a Lei nº 757/2015 teria sanado os vícios anteriores. Posteriormente, a SANEAGO tentou recorrer ao Superior Tribunal de Justiça (STJ), mas o recurso não foi conhecido por falhas processuais da recorrente. O processo atingiu o trânsito em julgado em 14 de abril de 2025, tornando a decisão definitiva e irrecorrível.

Com a anulação definitiva, a justiça determinou:

- ✓ A manutenção precária dos serviços pela SANEAGO por apenas um ano após o trânsito em julgado para garantir a continuidade do abastecimento à população;
- ✓ A obrigação da SANEAGO de entregar ao município todas as instalações, cadastros de consumidores e informações técnicas;
- ✓ O dever do Município de realizar um novo procedimento licitatório ou assumir diretamente o serviço.

Um parecer jurídico encomendado pelo Município concluiu que a prefeitura não possui capacidade técnica ou financeira para assumir o serviço diretamente por meio de autarquia municipal. Assim, a estratégia adotada foi a estruturação de uma nova concessão à iniciativa privada mediante licitação. Portanto, atualmente a SANEAGO opera de maneira precária o sistema de abastecimento público de água.

No tocante à regulação e fiscalização, o município é regulado pela Agência Goiana de Regulação Controle e Fiscalização de Serviços Públicos (AGR), nos termos dos art. 17 e 18 da Lei Complementar nº 182/2023, que instituiu as Microrregiões de Saneamento Básico e por decisão do Colegiado da MSB Leste.

6.1. Abastecimento de água potável

Segundo a Lei Federal 11.445/2007, o serviço de abastecimento de água potável é constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição.

A água utilizada pela população é captada em rios, córregos, represas ou açudes (mananciais de superfície) ou em poços, bateria de poços e minas (mananciais subterrâneos). Antes de chegar à casa das pessoas, ela é tratada passando por um rigoroso processo de controle de qualidade. São realizadas diversas análises físico-químicas e bacteriológicas durante todo o seu percurso.

Após o tratamento, a água é encaminhada para reservatórios localizados em pontos estratégicos da cidade. A distribuição é feita por adutoras e redes que levam a água potável para o consumo.

A água potável é acessada, em cada residência, através do sistema de ligação domiciliar, ficando armazenada em caixas d'água, que devem ser higienizadas periodicamente.

Conforme descrito anteriormente, a concessionária prestadora dos serviços de abastecimento de água do município de Corumbáiba é a Companhia de Saneamento de Goiás S/A (SANEAGO), operando de maneira precária o serviço na sede do município e na localidade de Quinca Mariano.

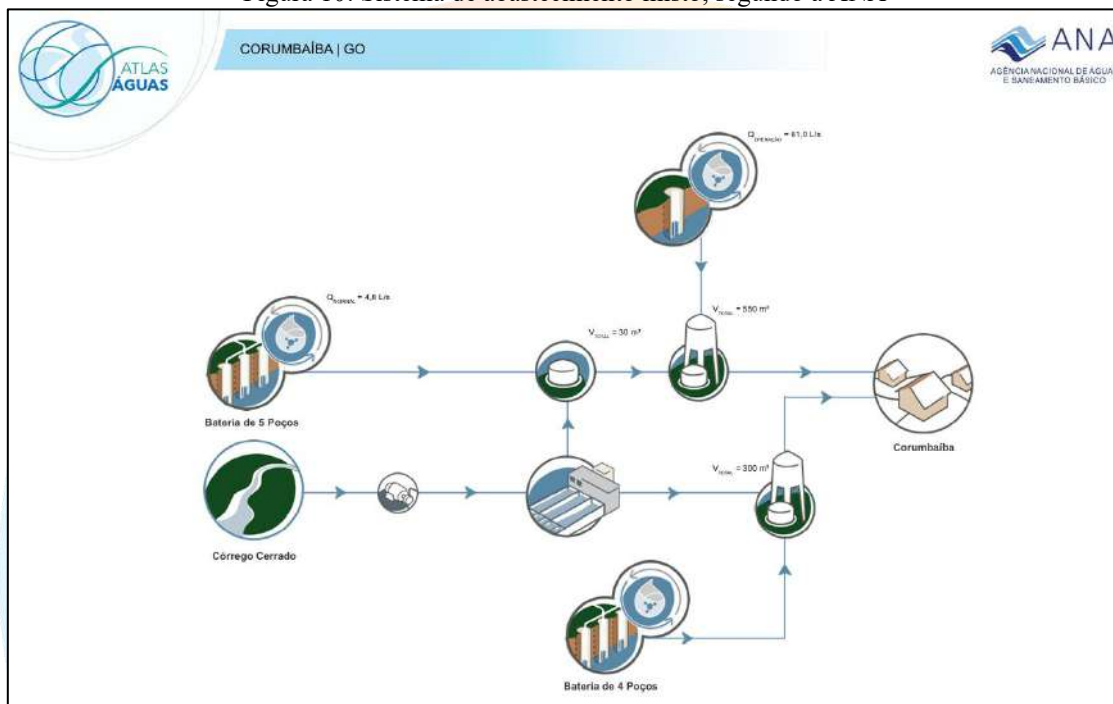
A sede do município de Corumbáiba tem um sistema de abastecimento de água isolado e consiste em captação subterrânea por meio de poços tubulares e captação superficial que possui uma pequena barragem de nível no Ribeirão Arrependido. Conta com adutora, a qual interliga a captação com a estação de tratamento de água (ETA) localizada na cidade de Corumbáiba.

O sistema é composto por uma captação superficial e 5 captações subterrâneas, 9.161 metros de adutora de água bruta (AAB), 1 Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), 1 Estação de Tratamento de Água (ETA), 4 Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT), 2.136 metros de adutora de água tratada (AAT), 2 reservatórios apoiados, 4 reservatórios elevados, e 59.364 metros rede de distribuição. O sistema possui 4.071 ligações ativas e possui 24 ligações residenciais sociais ativas.

A SANEAGO conta com um efetivo onze empregados, todos lotados na unidade de Corumbáiba, sendo seis operadores de sistemas, quatro agentes de sistemas e um agente administrativo.

De acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), todo o processo pode ser resumido no esquema da figura abaixo.

Figura 10: Sistema de abastecimento misto, segundo a ANA



Fonte: ANA (2024)

Com o apoio do Atlas Água 2021, elaborado pela ANA com a colaboração dos prestadores de serviço de abastecimento de água e de parceiros institucionais, foi possível realizar um diagnóstico atualizado e aprimorado para Corumbáiba, levando em consideração o Índice de Segurança Hídrica (ISH).

A avaliação da segurança hídrica do abastecimento urbano foi concebida considerando quatro indicadores e dois sub-índices: a eficiência da produção (combinação dos indicadores de vulnerabilidade do manancial e do sistema produtor) e a eficiência da distribuição (indicadores de cobertura com rede de distribuição e de desempenho técnico da infraestrutura para gerenciamento de perdas).

A combinação dos sub-índices no Índice de Segurança Hídrica Urbano (ISH-U) reflete, assim, aspectos tanto de quantidade como de qualidade dos serviços, orientando o planejamento da oferta e do uso da água.

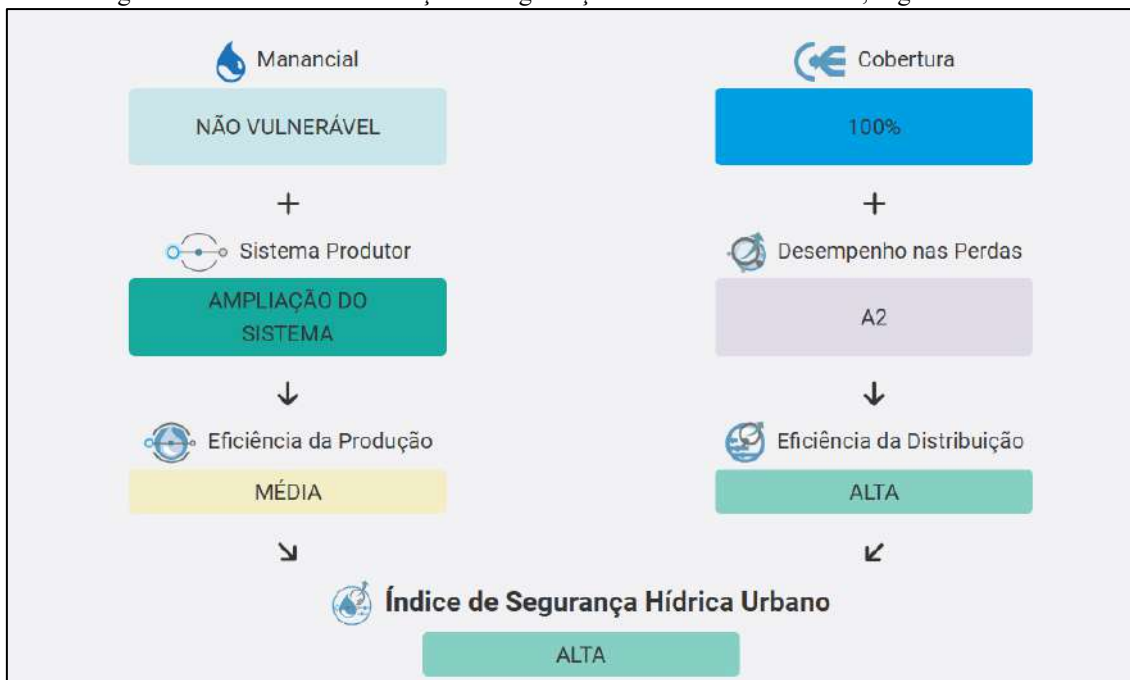
Figura 11: Avaliação do Índice de Segurança Hídrica Urbano, ANA, 2021



Fonte: ANA (2024)

De acordo com os levantamentos do Atlas 2021, a classificação da segurança hídrica do abastecimento no município de Corumbáiba foi considerada alta, onde, segundo os indicadores e sub-índices, apresentaram os seguintes resultados:

Figura 12: Resultado da avaliação da segurança hídrica em Corumbáiba, segundo a ANA



Fonte: ANA (2024)

Segundo o Atlas 2021, para a infraestrutura do sistema produtor de águas do município é recomendado a ampliação do sistema, uma vez que não existe proposta de solução para eventos extremos relacionados a escassez hídrica.

6.1.1. Captação

A captação superficial é realizada na zona rural, no Ribeirão Arrependido, em ponto a montante da sede municipal, onde a contaminação da água é mínima.

O ponto de captação escolhido e mantido até hoje é o que ofereceu melhores condições, devido à facilidade de acesso, às condições topográficas e por se tratar de trecho operacional.

O ponto está localizado na região norte da cidade, a aproximadamente 1,5 Km do perímetro urbano, e possui uma Portaria de Outorga emitida pela SEMAD, para captação superficial de 15 l/s de água. Constitui-se de uma represa, conjunto motobomba e estação elevatória de água bruta (EEAB).

A água extraída dos poços é direcionada para uma estação de monitoramento instalada no escritório da SANEAGO, situado na região central de Corumbáiba. Nesse espaço são feitas as análises que garantem a potabilidade da água, além da adição de flúor.

Em seguida, o líquido é bombeado até os reservatórios, onde se mistura com a água proveniente da captação superficial.

Figura 13: Represa construída no Ribeirão Arrependido para captação de água superficial



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Corumbaíba (2026)

6.1.2. EEAB e AAB

Segundo dados da SANEAGO, a EEAB opera em média 18 horas/dia e constitui-se de 2 conjuntos motobomba, sendo um de reserva, ambos com potência de 125 cv, recalcando em média 16 l/s para a ETA.

Figura 14: Portaria da Estação Elevatória de Água Bruta



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Corumbaíba (2026)

A adutora de água bruta tem extensão de 9.161 metros, segundo a SANEAGO, e foi construída em tubos de Defofo (PVC rígido), Fofó (ferro fundido) e PVC, com diâmetro variando entre 40 e 150 mm. O desnível geométrico é de aproximadamente 70 m, de acordo com o Google Earth.

Figura 15: Planta e perfil aproximados da AAB até a ETA de Corumbáiba



Fonte: Google Earth (2026)

6.1.3. Estação de tratamento de água (ETA)

Por melhor que seja a qualidade da água pura captada no manancial (água bruta), ainda assim ela necessita de alguma espécie de tratamento para se tornar apta ao consumo humano.

Um dos principais objetivos do tratamento da água é adequá-la aos padrões de potabilidade prescritos na Portaria de Consolidação MS 5/2017, alterada pelas Portarias GM/MS 888/2021 e Portaria GM/MS 2472/2021.

Além da potabilidade, o tratamento visa a prevenir o aparecimento de doenças de vinculação hídrica, o aparecimento da cárie dentária – por meio de fluoretação – e ainda proteger o sistema de abastecimento dos efeitos da corrosão e do encrustamento.

O processo de tratamento de água é usualmente composto por clarificação, com o objetivo de remover os sólidos presentes na água; desinfecção, para eliminação dos

micro-organismos que provocam doenças; e fluoretação, para prevenção das cáries e controle de corrosão.

Na prática, a qualidade da água do manancial, ou seja, in natura, é que irá determinar as etapas do tratamento. Em Corumbáiba o sistema de tratamento é o convencional e é constituído de tratamento preliminar, coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção.

55

A Estação de Tratamento de Água de Corumbáiba encontra-se em boas condições operacionais, tratando em média 21 l/s de água em um regime médio de 18 horas de trabalho. Localiza-se na Avenida das Indústrias, nº 290, Setor Industrial.

Figura 16: Entrada da Estação de Tratamento de Água de Corumbáiba



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Corumbáiba (2026)

O esquema de tratamento da ETA é o chamado convencional, composto por tratamento preliminar, floculador, decantador, filtro e desinfecção.

No interior da ETA estão instaladas as salas de fluoretação e cloração, o depósito de produtos químicos e a sala de bombas.

Figura 17: Sala de depósito de produtos químicos



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Corumbáiba (2026)

No tratamento preliminar, o canal de adução é provido de grades destinadas a separar eventuais peças de maior dimensão porventura existentes na água e, posteriormente, passa ao floccodecantador.

Nesta etapa a água bruta entra no sistema e recebe a adição de sulfato de alumínio. Esse produto neutraliza a carga das impurezas, fazendo com que elas comecem a se atrair. Ainda nesta etapa acontece a adição de cal hidratada para ajustar o pH da água e garantir que o processo de coagulação funcione corretamente.

Através de uma agitação controlada, as partículas microscópicas colidem e se agrupam, formando partículas maiores e mais pesadas chamadas de flocos. O fluxo de água é direcionado de forma que a gravidade atue sobre esses flocos pesados. Eles se depositam no fundo do tanque (formando o lodo), enquanto a água limpa e clarificada sobe e é coletada na parte superior.

Figura 18: Floccodecantador, ao centro



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Corumbáiba (2026)

Figura 19: Parte superior do floccodecantador



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Corumbáiba (2026)

Figura 20: Dosadores de sulfato de alumínio e cal hidratada



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Corumbáiba (2026)

Mesmo com a remoção de impurezas nos processos combinados de floculação e decantação e com a água não mais apresentando o aspecto turvo original, ainda existem

impurezas que são imperceptíveis ao olho humano. Há a necessidade, portanto, de retirá-las, o que é feito através da passagem da água através de materiais dispostos em camadas de granulometria variável, de maneira a que cada uma destas camadas retenha as impurezas de determinada dimensão.

A ETA de Corumbáiba executa este processo através de filtros, formados por camadas de antracito, areia e cascalho, de diversos tamanhos.

Figura 21: Etapa da filtragem na ETA



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Corumbáiba (2026)

A água, já limpa após os processos descritos, ainda pode conter germes nocivos à saúde. Através de cilindros de cloro é realizada a sua desinfecção garantindo também a qualidade da água nas redes de distribuição e nos reservatórios.

Figura 22: Dosador de Cloro



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Corumbáiba (2026)

Finalmente, no intuito de atender a exigências do Ministério da Saúde, é realizada a adição de flúor, na forma de aplicação de ácido fluossilícico. O flúor contido na água

irá prevenir a formação de cáries dentárias em crianças e adolescentes, fases da vida em que os dentes estão em formação.

Figura 23: Dosador de Flúor

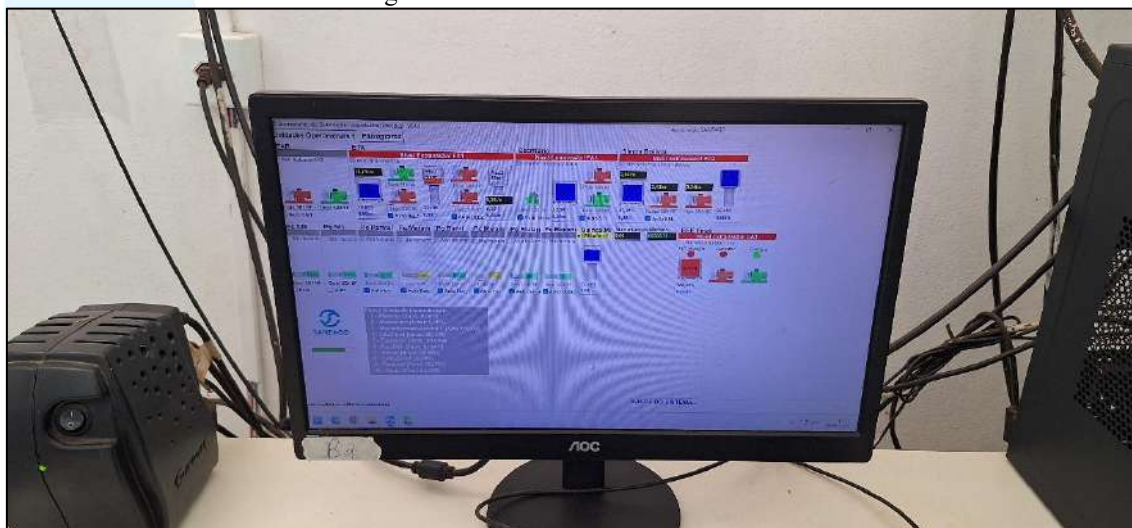


59

Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Corumbáiba (2026)

A ETA possui sistema de automação e controle de dados para todo o sistema de abastecimento de água, incluindo a distribuição e reservação de água tratada.

Figura 24: Sistema de controle da ETA



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Corumbáiba (2026)

Em qualquer etapa do processo de tratamento, especialmente ao final, a SANEAGO dispõe de profissionais que realizam no próprio laboratório da ETA ou em casos específicos, em laboratório externo, análises físico-químicas e bacteriológicas da água. Diariamente são realizados ensaios de pH, turbidez, cloro, cor e flúor a cada hora.

Figura 25: Laboratório da ETA



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Corumbáiba (2026)

Dos resultados destas análises, surge o IQA - Índice da Qualidade da Água - um indicador gerencial de alto grau de confiabilidade que visa a identificação imediata de quaisquer irregularidades, apontando para a prioridade de atuação no sistema produtivo e otimização do processo de tratamento e controle.

Além do laboratório da ETA, análises de água são realizadas pela Gerência Regional da SANEAGO (GRS), sediada em Morrinhos. Ela é responsável por realizar amostragens dos parâmetros turbidez, pH, cor aparente, cloro residual livre, alcalinidade total, alumínio residual, coliformes totais, escherichia coli, metais pesados, defensivos agrícolas e cianofíceas.

Quando as análises indicam que os parâmetros estão dentro do padrão de qualidade da portaria do Ministério da Saúde, a água tratada está pronta para ser distribuída para todas as 4.071 ligações de água existentes em Corumbáiba.

A concessionária também implantou no município pontos de coleta fixos para monitoramento da água da rede de distribuição, a mesma que chega às torneiras das residências.

O município conta ainda com os serviços de monitoramento da água distribuída à população executado sob responsabilidade do Departamento Municipal de Vigilância Sanitária. O Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano é um instrumento do Governo Federal em parceria com as prefeituras de todo Brasil que visa aferir se os parâmetros físico-químicos (pH, turbidez e cloro) e microbiológicos (coliformes totais e escherichia coli) estão dentro dos limites fixados pela Portaria de

Consolidação MS 5/2017, alterada pelas Portarias GM/MS 888/2021 e Portaria GM/MS 2472/2021.

6.1.4. Poços Tubulares Profundos

Além do sistema de captação de água superficial, a SANEAGO utiliza de forma complementar o sistema de captação de água subterrâneo, composto por poços tubulares profundos.

61

Figura 26: Poço tubular profundo instalado no município de Corumbáiba



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Corumbáiba (2026)

Atualmente 5 poços estão atividade no município, conforme indicado na tabela abaixo:

Tabela 13: Poços Tubulares Profundos instalados em Corumbáiba

Captação	Vazão	Outorga	Coordenadas Geográficas
P 01	1 l/s	Portaria nº 70/2022	18°08'51,90" S; 48°33'27,70" O
P 532	1 l/s	Portaria nº 995/2019	18°09'02,40" S; 48°33'29,20" O
P 538	4 l/s	Portaria nº 996/2019	18°08'16,90" S; 48°32'32,10" O
P 541	2 l/s	Portaria nº 1003/2019	18°08'17,60" S; 48°32'19,00" O
P 535	1 l/s	Portaria nº 1387/2019	18°08'39,10" S; 48°32'56,00" O

Embora água subterrânea seja considerada limpa, o abastecimento público exige que o processo de cloração (adição de cloro) seja executado para eliminar eventuais

patógenos. Este controle ocorre na sede do escritório da SANEAGO, onde existe uma casa de química com monitoramento laboratorial rotineiro para atender as exigências do Ministério da Saúde. Após esta verificação, a água é distribuída para os reservatórios da cidade.

6.1.5. Sistema de reservação

A reservação de água potável é um importante instrumento de gestão para o município e tem como principais finalidades:

- ✓ Armazenamento para atender às variações de consumo;
- ✓ Proporcionar uma economia no dimensionamento da rede de distribuição;
- ✓ Prover armazenamento para atender às demandas de emergência;
- ✓ Evitar interrupções no fornecimento de água no caso de acidentes no sistema de adução, na estação de tratamento ou mesmo em certos trechos do sistema de distribuição;
- ✓ Prover armazenamento para as necessidades do corpo de bombeiros;
- ✓ Melhorar as condições de pressão da água na rede de distribuição;
- ✓ Possibilitar uniformidade na distribuição da água aos consumidores e melhores condições de pressão nos hidrantes (principalmente quando localizados junto às áreas de máximo consumo);
- ✓ Permitir melhoria na distribuição de pressões sobre a rede, por constituir fonte distinta de alimentação durante a demanda máxima, quando localizado à jusante dos condutos de recalque;
- ✓ Garantir altura manométrica constante para as bombas, permitindo o seu dimensionamento na eficiência máxima quando alimentado diretamente pela adutora de recalque.

Assim sendo, em Corumbáiba, a água é armazenada em reservatórios localizados em pontos estratégicos da cidade. O município de Corumbáiba dispõe de 3 reservatórios elevados e 2 reservatórios apoiados.

A tabela a seguir lista os reservatórios existentes em Corumbáiba e respectivas capacidades de armazenamento. As siglas REL e RAP significam Reservatório Elevado e Reservatório Apoiado, respectivamente.

Tabela 14: Sistemas de reservação existentes em Corumbáiba

Localização	Capacidade (m³)	Tipo
Estação de Tratamento de Água	200	RAP
*Estação de Tratamento de Água	90	REL
Estação de Tratamento de Água	50	REL
Setor Simon Bolívar II	500	RAP
Setor Simon Bolívar II	50	REL
Volume total de armazenamento (m³)	890	

* O reservatório elevado de concreto localizado na ETA é utilizado para atender a demandas internas da SANEAGO. Em casos de emergência hídrica, a reservação é distribuída a população.

Figura 27: Reservatório apoiado da ETA



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Corumbáiba (2026)

Figura 28: Reservatório elevado da ETA



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Corumbáiba (2026)

Figura 29: Reservatórios apoiado e elevado – Simon Bolívar



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Corumbáiba (2026)

6.1.6. Rede de distribuição

A rede de distribuição de água representa a infraestrutura central de um sistema de saneamento básico, atuando como a artéria principal que conecta as unidades de tratamento aos domicílios e estabelecimentos. Mais do que um conjunto de tubulações e conexões, trata-se de um sistema complexo projetado para assegurar que a água tratada chegue à população em quantidade suficiente, com continuidade, qualidade garantida e pressão adequada.

Segundo informações do IMB (2025), a extensão da rede de distribuição de água no município atinge 63,4 km de tubulações em PVC.

Tabela 15: Extensão da rede de abastecimento de água – 2014 a 2024

Ano	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Extensão da rede (m)	52.255	55.033	55.175	55.175	55.175	63.402	58.290	58.293	63.402	63.402	63.402

Fonte: IMB, 2025

6.1.7. Ligações de água

O número de ligações de água informado ao SINISA (2025), para atendimento a 100% da população urbana, é de 4.098 economias, sendo 3.857 ligações ativas.

6.1.8. Abastecimento de água em Quinca Mariano, Areião e população rural

Em Quinca Mariano, distante a aproximadamente 22 km da sede, a SANEAGO perfurou 14 poços, dos quais três apresentam produção e operação efetivas, um reservatório elevado de 20 m³ e redes e ramais de distribuição que atendem aproximadamente 415 ligações hidrometradas. A água dos poços recebe cloração na saída do bombeamento, por dispositivos de dosagem ajustados ao funcionamento dos equipamentos, com reposição periódica dos insumos.

O abastecimento é complementado diariamente com água tratada proveniente do Distrito Sede de Corumbáiba, transportada por caminhão-pipa.

Já no Povoado do Areião, distante a aproximadamente 28 km da sede, a população retira a água do lençol freático a partir de poços semi-artesianos ou através de cisternas, não havendo assistência por parte da concessionária. Na zona rural a população se abastece com água proveniente de poços semi-artesianos, artesianos, ou cisternas.

Figura 30: Caminhão de água potável utilizado para abastecer Quinca Mariano



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Corumbáiba (2026)

6.1.9. Indicadores de abastecimento de água potável

Para revisão deste PMSB optou-se por utilizar as informações publicadas pelo SINISA referente ao ano base 2024 e confirmadas junto a equipe de servidores da SANEAGO.

Tabela 16: Indicadores do abastecimento de água em Corumbáiba

Indicador	Unidade	Cód. SNISA	Resultado
Atendimento da população total com rede de abastecimento de água	percentual	IAG0001	83,28
Atendimento da população urbana com rede de abastecimento de água	percentual	IAG0002	100
Densidade de economias de água por ligação	econ./lig.	IAG1001	1,03
Incidência das economias residenciais ativas de água	percentual	IAG1004	88,49
Consumo total médio per capita de água	l/hab/dia	IAG2006	153,2
Consumo residencial médio per capita de água	l/hab/dia	IAG2007	133,87
Micromedidação de água em relação ao volume disponibilizado para distribuição	percentual	IAG2001	78,26
Micromedidação do volume de água consumido	percentual	IAG2002	98,88
Incidência da hidrometração de água	percentual	IAG1003	99,95
Consumo de água em relação ao volume disponibilizado para distribuição	percentual	IAG2010	80
Volume de água disponibilizado por economia	m³/mês/econ.	IAG2008	11,39
Consumo total médio de água por economia	m³/mês/econ.	IAG2009	9,01
Consumo micromedido de água por economia	m³/mês/econ.	IAG2004	9,38
Consumo de água faturado por economia	m³/mês/econ.	IAG2005	9,23
Consumo total médio per capita de água	l/hab./dia	IAG2006	153,20
Consumo médio de energia elétrica no serviço de abastecimento de água	kWh/m³	IAG2023	1,36
Extensão de rede de distribuição de água por ligação	m/lig.	IAG1001	15,98
Volume faturado de água em relação ao volume de entrada no sistema de distribuição	percentual	IAG2011	81,10
Perdas de faturamento de água	percentual	IAG2012	18,90
Perdas totais de água na distribuição	percentual	IAG2013	20
Perdas totais lineares de água na rede de distribuição	m³/km/dia	IAG2014	4,52
Perdas totais de água por ligação	l/ligação/dia	IAG2015	76,91

Fonte: SINISA (2025)

Tabela 17: Informações de água de Corumbáiba

Informação	Detalhamento	Unidade	Cód. SNISA	Resultado
População atendida	População total atendida com abastecimento de água	habitantes	GTA0019	7.842
	População urbana atendida com abastecimento de água	habitantes	GTA0001	7.842
Quantidade de ligações	Inativas	ligações	GTA0005	241
	Ativas	ligações	GTA0003	3.756
	Ativas micromedidas	ligações	GTA0004	3.755
Quantidade de economias ativas	Urbanas ativas	economias	GTA0008	3.857
	Urbanas residenciais ativas	economias	GTA0009	3.413
	Micromedidas	economias	GTA0010	3.476
	Residenciais micromedidas	economias	GTA0011	3.031
Volumes de água	Produzido	1.000 m³/ano	GTA1001	523,44
	Macromedido	1.000 m³/ano	GTA1005	519,03
	Uso operacional	1.000 m³/ano	GTA1204	4,29
	Tratada importado	1.000 m³/ano	GTA1009	0,00
	Uso emergencial	1.000 m³/ano	GTA1205	0,21
	Tratada exportado	1.000 m³/ano	GTA1203	0,00
	Tratado em ETA(s)	1.000 m³/ano	GTA1002	384,18
	Tratada por simples desinfecção	1.000 m³/ano	GTA1003	139,26

Informação	Detalhamento	Unidade	Cód. SNISA	Resultado
	Fluoretada	1.000 m³/ano	GTA1004	442,33
	Micromedido	1.000 m³/ano	GTA1214	409,64
	Consumido	1.000 m³/ano	GTA1211	414,26
	Faturado	1.000 m³/ano	GTA1221	424,51
	Micromedido nas economias residenciais ativas	1.000 m³/ano	GTA1212	361,86
Extensão da rede	-	km	GTA1102	63,4

Fonte: SINISA (2025)

67

6.1.10. Análise do consumo

De acordo com as informações divulgadas pelo SINISA (2025) e as informações da ANA, já relatadas, temos:

Tabela 18: Verificação de parâmetros de água com base no SINISA (2025)

Volume produzido	GTA1001	523,44	1.000 m³/ano	
Consumo de serviço	GTA1204	4,29	1.000 m³/ano	0,8195%
Prod. líquida		519,15	1.000 m³/ano	
Faturado	GTA1221	424,51	1.000 m³/ano	
Perdas	IAG2013	18,9%		
População atendida	GTA0019	7.842	hab.	
Per capita atual	Produção	181,37	l/hab./dia	
	Fatura	148,31		

O consumo de água de serviço tem percentual de 0,8195%, indicando uma despesa menor que os percentuais usualmente encontrados.

O percentual de perdas por faturamento (18,90%) foi otimizado em relação ao dado fornecido ao SINISA em 2023 (19,89%) e bate com as informações fornecidas pela concessionária. Levando em consideração os índices analisados desde 2018, houve uma redução de 41,95% nas perdas.

Tabela 19: Índice de perdas por faturamento (2018 – 2024)

Ano	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Índice de perdas (%)	32,56	28,44	30,88	28,17	27,15	19,89	18,90

Fonte: SINISA (2025)

O consumo per capita (148,31 l/hab.dia) encontra-se dentro dos parâmetros normais. A produção per capita (181,37 l/hab.dia) encontra-se dentro da média recomendada para suprir as necessidades básicas.

Para a reservação, o cenário é positivo, conforme mostra a tabela a seguir. Com a instalação do reservatório no Setor Simon Bolívar II, a situação melhorou consideravelmente.

Tabela 20: Verificação da capacidade de reservação necessária em Corumbáiba

População atendida	7.842 hab.
Per capita	148,31 l/hab./dia
Perdas	18,9%
Per capita com perdas	181,37 l/hab./dia
Índice de reservação	1/3
Capacidade necessária de reservação	474,10 m ³

Obs: De acordo com os dados do SINISA (2025), o volume bruto produzido foi de 523,44x 1000 m³/ano. Com esta produção, pode-se calcular a vazão média captada naquele ano, para operação da EEAB, considerando 18 h/dia.

$$Q = \frac{523,44 \times 1.000 \times 1.000}{365 \times 18 \times 60 \times 60} = 22,13 \text{ l/s}$$

6.1.11. Prognóstico

O sistema de água de Corumbáiba funciona em regime de 18 h/dia, tempo ideal para permitir pausas para manutenção e eventual troca de peças. Assim, foi considerado este regime de trabalho nos cálculos a seguir, com o índice de perdas em 18,9%. A tabela a seguir indica também outros parâmetros adotados para os estudos de demanda futura.

Tabela 21: Parâmetros adotados para SAA da Sede

Per capita	150 l/hab./dia
Consumo ETA	3,00%
Turno	18 horas/dia
K1	1,20
K2	1,50
K reservação	1/3

Tabela 22: Previsão da demanda de abastecimento e reservação de água em Corumbáiba

Ano (plano)	Ano (calendário)	População sede	Consumo (l/dia)	Perdas (%)	Produção (m ³ /dia)	Captação (l/s)	Dia maior consumo (m ³ /dia)	Reservação (m ³)	ETA + poços (l/s)
1	2024	7.473	1.099.203,57	18,9	1.355,38	26,85	1.626,45	542,15	26,85
2	2025	7.543	1.109.499,87	18,9	1.368,07	27,10	1.641,69	547,23	27,10
3	2026	7.614	1.119.943,26	18,9	1.380,95	27,35	1.657,14	552,38	27,35
4	2027	7.690	1.131.122,10	18,9	1.394,74	27,63	1.673,68	557,89	27,63
5	2028	7.767	1.142.448,03	18,9	1.408,70	27,90	1.690,44	563,48	27,90
6	2029	7.844	1.153.773,96	18,9	1.422,67	28,18	1.707,20	569,07	28,18
7	2030	7.912	1.163.776,08	18,9	1.435,00	28,42	1.722,00	574,00	28,42
8	2031	7.981	1.173.925,29	18,9	1.447,51	28,67	1.737,02	579,01	28,67
9	2032	8.057	1.185.104,13	18,9	1.461,30	28,95	1.753,56	584,52	28,95
10	2033	8.134	1.196.430,06	18,9	1.475,26	29,22	1.770,32	590,11	29,22
11	2034	8.211	1.207.755,99	18,9	1.489,23	29,50	1.787,07	595,69	29,50

Ano (plano)	Ano (calendário)	População sede	Consumo (l/dia)	Perdas (%)	Produção (m³/dia)	Captação (l/s)	Dia maior consumo (m³/dia)	Reservação (m³)	ETA + poços (l/s)
12	2035	8.288	1.219.081,92	18,9	1.503,19	29,78	1.803,83	601,28	29,78
13	2036	8.366	1.230.554,94	18,9	1.517,34	30,06	1.820,81	606,94	30,06
14	2037	8.445	1.242.175,05	18,9	1.531,67	30,34	1.838,00	612,67	30,34
15	2038	8.525	1.253.942,25	18,9	1.546,18	30,63	1.855,42	618,47	30,63
16	2039	8.606	1.265.856,54	18,9	1.560,87	30,92	1.873,04	624,35	30,92
17	2040	8.687	1.277.770,83	18,9	1.575,56	31,21	1.890,67	630,22	31,21
18	2041	8.769	1.289.832,21	18,9	1.590,43	31,50	1.908,52	636,17	31,50
19	2042	8.852	1.302.040,68	18,9	1.605,49	31,80	1.926,58	642,19	31,80
20	2043	8.937	1.314.543,33	18,9	1.620,90	32,11	1.945,08	648,36	32,11
21	2044	9.021	1.326.898,89	18,9	1.636,14	32,41	1.963,37	654,46	32,41
22	2045	9.106	1.339.401,54	18,9	1.651,56	32,71	1.981,87	660,62	32,71
23	2046	9.192	1.352.051,28	18,9	1.667,15	33,02	2.000,58	666,86	33,02

As informações indicam que a vazão necessária para captação ao final do ano de planejamento (ano 23) será de 33,02 l/s. Este resultado indica que as operações da ETA, combinada com a extração da água através dos poços tubulares profundos, deverão ser ampliadas para não comprometer o abastecimento da população a partir do ano de 2036.

Reservação

O sistema atual de reservação da sede urbana é de 890 m³. Observa-se que as condições de armazenamento serão suficientes para atender a demanda da população até o final do planejamento, no ano de 2046.

ETA e Poços Tubulares Profundos

A ETA atualmente trata 21 l/s em regime de 18 horas/dia. A manutenção da carga horária de operação somada a produção dos poços indica a manutenção do abastecimento por mais 10 anos. A partir do ano de 2036 até o ano final do planejamento (2046), deverá haver um aumento de produção de água de aproximadamente 3 l/s para suprir a demanda populacional.

6.2. Esgotamento Sanitário

Segundo os parâmetros estabelecidos pela Lei Federal nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007), a estrutura de esgotamento sanitário abrange o conjunto de serviços, equipamentos e infraestruturas operacionais destinados a coletar, conduzir, tratar e dar a destinação final ambientalmente correta aos efluentes, abrangendo desde os pontos de conexão residencial até a descarga no ecossistema.

Esta seção dedica-se a diagnosticar e caracterizar a infraestrutura sanitária atual no município de Corumbáiba, avaliando sua funcionalidade e identificando gargalos operacionais.

Para a compilação desse panorama, utilizou-se o acervo de dados fornecido pela empresa concessionária (SANEAGO), aliado a dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA) e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), complementados por inspeções de campo *in loco* e consultas à comunidade local.

A água é empregada em diversas atividades do cotidiano, como na higiene pessoal, na descarga de bacias sanitárias e na lavagem de utensílios. Após a sua utilização e posterior descarte, essa água passa a ser denominada efluente ou esgoto sanitário. Quanto à sua tipologia, os efluentes podem ter origem doméstica, pluvial (decorrente de precipitações) ou industrial (resultante de processos produtivos). A ausência de um tratamento adequado representa um risco severo à saúde pública devido à proliferação de vetores de doenças, além de impactar os corpos hídricos e comprometer os ecossistemas aquáticos e terrestres.

O município tem como responsável pela prestação deste serviço a SANEAGO, por meio de concessão (Contrato de Concessão nº 433/2001). Conforme descrito no item 6 deste plano, a SANEAGO opera de maneira precária o sistema de esgotamento sanitário, assim como o de abastecimento de água.

De acordo com dados fornecidos ao SINISA (2025), a cidade dispõe de um sistema de coleta e tratamento de esgoto que atende 100% da população urbana. O sistema funciona por gravidade em grande parte da cidade, entretanto existem duas estações elevatórias instaladas e uma terceira projetada.

O restante dos domicílios não atendidos pelo sistema público de esgotamento sanitário (população residente no distrito de Quinca Mariano, Povoado do Areião e da zona rural), utilizam soluções individuais (fossas sépticas ou rudimentares) para destinação final de seus efluentes.

Por tratar-se de uma alternativa de baixo custo e construção simplificada, a fossa séptica limita-se ao nível de tratamento primário, sendo responsável pela remoção do material grosseiro e da matéria orgânica sedimentável. O processo depurador é complementado pelo sumidouro, dispositivo no qual o efluente passa por uma filtração natural ao infiltrar-se no solo. Para assegurar o desempenho contínuo do sistema e evitar

a perda de eficiência, faz-se necessária a remoção e descarte periódico do lodo acumulado no fundo da câmara inicial.

Em contrapartida, a fossa rudimentar (popularmente conhecida como fossa negra) limita-se a uma escavação direta no terreno para a disposição dos dejetos, sem qualquer etapa de tratamento, o que acarreta a contaminação direta do solo e do lençol freático.

6.2.1. Rede Coletora

É constituída por coletores secundários e coletores-tronco. Os chamados secundários correspondem às canalizações de menor diâmetro que recebem os efluentes das residências, transportando-os para os coletores-tronco ou principais, são canalizações que recebem as contribuições desses coletores secundários e as transportam para os interceptores, que por sua vez conduz os esgotos até a estação de tratamento.

A rede coletora existente é do tipo separador absoluto, composta por tubulação de PVC com diâmetro nominal de 100, 150 e 200 mm, com uma extensão total de 51,22 km.

As ligações prediais de esgoto sanitário são compostas pelas tubulações e conexões que interligam a caixa de inspeção da calçada até o coletor público. Na cidade de Corumbáiba existem 2.954 ligações ativas de esgoto, atendendo 3.048 economias.

De acordo com a SANEAGO, um dos gargalos do sistema reside na elevada frequência de obstruções da rede coletora, cujo volume de ocorrências apresentou salto contínuo entre 2023 e 2025 - passando de 47 para 86 e atingindo 156 registros.

6.2.2. Estações Elevatórias de Esgoto

As estações elevatórias de esgoto (EEE) são utilizadas no recalque de esgotos sanitários em trajetos onde não é possível efetuar o transporte por gravidade. Isso pode ocorrer devido à baixa declividade do terreno ou à necessidade de se transpor uma elevação, sendo necessário bombear os esgotos para um nível mais elevado. A partir dessas unidades, os esgotos podem voltar a fluir por gravidade.

Na cidade de Corumbáiba existem duas estações elevatórias em operação e uma terceira projetada. A elevatória localizada no sítio da estação de tratamento, denominada EEE-ETE, dispõe de poço de sucção com dois conjuntos motobomba submersos, gradeamento, caixa de areia, medidor de vazão e grupo gerador diesel de 38 kVA, com

os conjuntos interligados ao sistema supervisorio da concessionária. A segunda, denominada EEE-01, situa-se no limite norte da bacia de contribuição e está prevista para reforma. A terceira, EEE-02, é proposta na divisa entre as duas bacias, com vazão de 15,1 L/s, potência de 12,5 cv e linha de recalque de 566 metros em DN 150. As linhas de recalque existentes somam 950 metros em DN 150.

Figura 31: Portaria da estação elevatória localizada no sítio da estação de tratamento



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Corumbáiba (2026)

6.2.3. Estação de Tratamento de Esgoto

Os efluentes domésticos, geralmente, apresentam grande carga orgânica, presença de sólidos e de microrganismos, e, por isso, se torna necessário o seu tratamento, de modo a evitar a poluição e contaminação dos recursos hídricos e possíveis riscos à população.

O município dispõe de uma estação de tratamento de esgoto composta por dois trens em paralelo, cada um com três lagoas em série: anaeróbia, facultativa e de maturação, esta última dotada de chicana.

A sequência completa do tratamento inicia-se com a chegada do esgoto bruto na estação elevatória do sítio, passando pelo tratamento físico através do gradeamento e caixa de areia para remoção da maior parte da fração sólida. Após a medição da vazão, o esgoto é recalcado para a estação de tratamento, onde passa primeiro pela lagoa anaeróbia, posteriormente na lagoa facultativa, depois na lagoa de maturação onde o tratamento é finalizado.

As dimensões aproximadas das lagoas anaeróbias são de 30 por 27 metros e de 31 por 29 metros; as lagoas facultativas medem 83 por 34 metros cada; e as lagoas de maturação

possuem 114 por 26 metros cada. A lâmina total ocupa 1,45 hectare, em gleba de 5,56 hectares. A remoção de DBO medida em 2023 variou de 77% a 92%, com média de 85% e efluente médio de 65 mg/L.

Figura 32: Imagem de satélite da ETE de Corumbáiba



Fonte: Google Earth (2026)

Figura 33: Portaria da estação de tratamento de efluentes de Corumbáiba



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Corumbáiba (2026)

A vazão medida na entrada da estação foi de 8,07 L/s em dezembro de 2023, aferida pelo medidor de vazão instalado na estação elevatória. A capacidade de projeto da unidade é de 13,25 L/s, mesma vazão constante da licença ambiental, o que corresponde a uma ocupação de 61%. Registre-se que o volume de 368,02 mil m³ por ano

informado ao SINISA, equivalente a 11,7 L/s, é estimado a partir do faturamento de água e destina-se à cobrança, não ao dimensionamento.

6.2.4. Emissários

Após o tratamento, o efluente é lançado no Córrego Arrependido, cuja vazão de referência é de 159,8 L/s, enquadrado na classe 2. As campanhas de monitoramento de 2023 registraram, a jusante do ponto de lançamento, oxigênio dissolvido de 1,07 mg/L em agosto e DBO de 44 mg/L em dezembro, valores inferiores ao padrão da classe no período de estiagem.

Existe um único emissário responsável por destinar o efluente tratado da ETE para o Córrego Arrependido. Possui 282 metros de extensão e diâmetro nominal de 200 milímetros, com escoamento por gravidade a partir da última lagoa de maturação.

6.2.5. Esgotamento sanitário em Quinca Mariano, Areião e população rural

Tanto em Quinca Mariano como no Povoado do Areião não existe um sistema de esgotamento sanitário que atenda a população como na sede urbana. Neste caso as edificações realizam o tratamento primário através de fossas sépticas ou rudimentares. A mesma situação se aplica a população rural.

6.2.6. Indicadores de esgotamento sanitário

Conforme dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico, para o ano base de 2024 os principais indicadores sobre os serviços de esgotamento sanitário em Corumbáiba são os seguintes:

Tabela 23: Indicadores do esgotamento sanitário em Corumbáiba

Indicador	Unidade	Cód. SNISA	Resultado
Atendimento da população total com rede coletora de esgoto	percentual	IES0001	83,28
Atendimento da população urbana com rede coletora de esgoto	percentual	IES0002	100
Densidade de economias de esgoto por ligação	econ./ligação	IES1002	1,03
Extensão de rede de esgoto por ligação	m/ligação	IES1001	18,09
Consumo médio de energia elétrica no serviço de esgotamento sanitário	KWh/m³	IES2005	0,13

Indicador	Unidade	Cód. SNISA	Resultado
Extravasamentos de esgoto reparados por extensão de rede	extravasamentos/km	IES3001	1,54
Tempo médio para reparo de extravasamentos de esgoto	horas/reparo	IES3002	1

Fonte: SINISA (2025)

Tabela 24: Informações do esgotamento sanitário em Corumbáiba

Informação	Detalhamento	Unidade	Cód. SNISA	Resultado
População atendida	População total atendida com esgotamento sanitário	habitantes	GTE0023	7.842
	População urbana atendida com esgotamento sanitário		GTE0001	7.842
Quantidade de ligações	Quantidade de ligações ativas de esgoto	ligações	GTE0003	2.954
	Quantidade de ligações inativas de esgoto		GTE0004	70
Quantidade de economias	Quantidade de economias urbanas ativas de esgoto	economias	GTE0006	3.048
	Quantidade de economias urbanas ativas com tratamento de esgoto		GTE0007	2.741
	Quantidade de economias urbanas residenciais ativas de esgoto		GTE0008	2.715
	Quantidade de economias urbanas residenciais ativas com tratamento de esgoto		GTE0009	2.691
Extensão da rede	Extensão da rede pública de esgotamento sanitário	km	GTE1001	54,49
Coleta e tratamento de esgoto	Volume total de esgoto coletado	1.000 m³/ano	GTE1002	368,02
	Volume de esgoto coletado nas economias residenciais		GTE1003	312,89
	Volume total de esgoto faturado		GTE1006	368,02
	Volume de esgoto faturado nas economias residenciais		GTE1007	312,89
Extravasamentos e atendimentos aos usuários	Quantidade de reclamações de extravasamentos de esgoto	reclamações/ano	GTE3001	84
	Quantidade de extravasamentos de esgoto reparados		GTE3002	84
	Quantidade de ligações de esgoto executadas	ligações/ano	GTE3006	24

Fonte: SINISA (2025)

6.3. Sistema de tarifação da concessionária SANEAGO

A atual estrutura tarifária da SANEAGO foi estabelecida através da Resolução Conjunta 01/2026 do Conselho Regulador da Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos – AGR, publicada no Diário Oficial do Estado em 26

de fevereiro 2026. As tarifas foram reajustadas em 4,845% e estão em vigor desde 01/04/2026, conforme valores demonstrados nas tabelas a seguir.

Tabela 25: Tarifas básicas

1. TARIFAS BÁSICAS (Lei 14.939, Artigo 57, Parágrafo 8) - custo mínimo fixo:	
Serão cobradas por economia de água faturada, e na ausência desta, por economia de esgoto faturada, as seguintes Tarifas Básicas:	
Categoria Residencial Social:	R\$ 8,73/mês
Categoria Residencial Normal:	R\$ 17,46/mês
Categoria Pública:	R\$ 17,46/mês
Categoria Comercial I:	R\$ 17,46/mês
Categoria Comercial II:	R\$ 8,73/mês
Categoria Industrial:	R\$ 17,46/mês

76

Tabela 26: Tarifas/Consumo

2. TARIFAS/CONSUMO:				
CATEGORIAS	Faixas de consumo / economia (m³/mês)	TARIFAS		
		ÁGUA (R\$/m³)	ESGOTO (R\$/m³)	
			Coleta e afastamento	Tratamento
Residencial social	1-10	2,73	2,18	0,55
	11-15	3,07	2,46	0,61
	16-20	3,52	2,82	0,70
Residencial normal	1-10	5,77	4,61	1,15
	11-15	6,51	5,21	1,30
	16-20	7,45	5,96	1,49
	21-25	8,45	6,76	1,69
	26-30	9,54	7,63	1,91
	31-40	10,89	8,71	2,18
	41-50	12,33	9,86	2,47
	+50	14,06	11,25	2,81
Pública	1-10	10,89	8,71	2,18
	+10	12,33	9,86	2,47
Comercial I (Médio e Grande Porte)	1-10	12,33	9,86	2,47
	+10	14,06	11,25	2,81
Comercial II (Pequeno Porte)	1-10	6,15	4,92	1,23
Industrial	1-10	12,33	9,86	2,47
	+10	14,06	11,25	2,81

Fonte: SANEAGO (2026)

6.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

Pela Lei 11.445/2007, entende-se que o manejo das águas pluviais urbanas corresponde ao conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, do transporte, detenção ou retenção para o

amortecimento de vazões de cheias, do tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, associadas às ações de planejamento e de gestão da ocupação do espaço territorial urbano.

A avaliação das informações disponíveis permite classificar o sistema de drenagem urbana de Campo Alegre de Goiás como parcialmente implantado, com cobertura física limitada e baixo nível de estruturação cadastral, planejamento hidráulico e gestão de riscos.

Não foram identificados registros históricos significativos de alagamentos na área urbana do município. Essa condição está relacionada, entre outros fatores, às características topográficas locais, marcadas por um relevo com declividades acentuadas. Em períodos de chuvas intensas, mesmo diante de volumes elevados de precipitação, o escoamento das águas pluviais ocorre predominantemente pela superfície, favorecendo o rápido direcionamento das vazões para as áreas de menor cota.

Embora não sejam identificados registros relevantes de alagamentos nem condições que indiquem risco iminente desse tipo de ocorrência, essa circunstância não elimina a necessidade de implantação, ampliação e manutenção de estruturas adequadas de captação e condução das águas pluviais em toda a área urbana.

O escoamento superficial concentrado, especialmente durante eventos de precipitação intensa, pode provocar processos erosivos, deterioração do sistema viário, comprometimento do pavimento e redução de sua vida útil.

Dessa forma, investimentos em galerias, dispositivos de captação e demais componentes do sistema de drenagem constituem medidas preventivas importantes, contribuindo para a conservação da infraestrutura urbana e para a redução de gastos públicos futuros com recuperação e manutenção das vias pavimentadas.

Os dados mais recentes do SINISA 2024 indicam que 75,9% das vias públicas urbanas são pavimentadas e possuem meio-fio, enquanto 28,1% das vias possuem redes subterrâneas de águas pluviais.

6.4.1. Microdrenagem

Um sistema de microdrenagem de águas pluviais é composto por diversos elementos essenciais para a coleta e condução eficiente das águas pluviais. Os principais componentes incluem:

- ✓ Sarjetas: Canais longitudinais que coletam a água da superfície, direcionando para os pontos de captação.
- ✓ Meios-fios: Estruturas que separam a calçada da via, direcionando a água para as sarjetas e impedindo que ela invada áreas indesejadas.
- ✓ Bocas de lobo: Dispositivos com grelhas que permitem a entrada da água para a rede subterrânea de tubulações.
- ✓ Caixas coletoras: Câmaras subterrâneas que permitem o acesso à rede de tubulações para inspeção, limpeza e manutenção.
- ✓ Tubulações (galerias pluviais): Conduítes subterrâneos que transportam a água coletada das bocas de lobo e caixas coletoras para um destino final, como um curso d'água natural ou um sistema de macrodrenagem.

Dados oficiais disponibilizados pela municipalidade indicam a existência de 28 bocas de lobo simples e 3 bocas de lobo múltiplas. Não existem informações sobre as demais estruturas de microdrenagem. Esse conjunto revela uma infraestrutura existente, mas não permite concluir que o sistema esteja adequadamente dimensionado.

6.4.2. Macrodrenagem

A macrodrenagem corresponde aos canais naturais ou artificiais, fundos de vale, córregos, rios, galerias de maior porte, travessias e demais estruturas responsáveis pelo recebimento e condução das vazões provenientes da microdrenagem e do escoamento superficial.

O município possui cursos d'água naturais perenes como o Ribeirão Arrependido, o Córrego da Lagoa, o Lago Bonito e o Córrego Dengo, os quais podem ser utilizados como sistema de macrodrenagem.

6.4.3. Indicadores de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

Devido a ausência de informações na coleta de dados do SINISA para o ano base de 2024, ficam sugeridos os seguintes indicadores para avaliação dos serviços de drenagem pluvial em Corumbáiba.



Tabela 27: Indicadores de drenagem pluvial para Corumbáiba

Indicador	Unidade	Fórmula
Taxa de cobertura de vias por rede subterrânea - Porcentagem da malha urbana coberta por galerias subterrâneas	percentual	$(\text{Extensão de vias com galerias (km)} / \text{Extensão total de vias urbanas (km)}) \times 100$
Densidade de captação urbana - Avalia o adensamento do recolhimento de água.	percentual	Quantidade de bocas de lobo/bueiros por quilômetro de via pavimentada.
Proporção de Vias Pavimentadas sem Infraestrutura Complementar	percentual	Percentual de vias asfaltadas que não possuem meio-fio ou sarjetas para o direcionamento das águas superficiais.
Índice de Incidência de Eventos Críticos	unidade	Ocorrência anual de pontos de alagamento ou enxurradas intensas na mancha urbana.
Percentual de Domicílios em Áreas de Risco de Inundação	percentual	$(\text{Habitações em áreas suscetíveis} / \text{Total de habitantes urbanos}) \times 100$
Frequência de Interrupções por Obstrução	unidade	Número de chamados atendidos para desobstrução de bocas de lobo e galerias por mil habitantes/ano.
Índice de permeabilidade urbana	percentual	Porcentagem de áreas públicas permeáveis (praças, parques lineares, canteiros centrais e bacias de retenção) em relação à área urbana total.
Taxa de Manutenção de Preservação Permanente (APP) Urbana	percentual	Porcentagem de faixas marginais de cursos d'água perenes (como as cabeceiras e margens de rios locais) mantidas vegetadas e não canalizadas artificialmente.

6.4.4. Coordenadoria Municipal de Defesa Civil

A defesa civil atua na esfera nacional, estadual e municipal, e é formada por um grupo do governo especializado em reduzir desastres, seja antes deles acontecerem, com cursos preparatórios para emergências, ou depois, ajudando as pessoas afetadas por esses desastres. Fazem parte da defesa civil servidores, bombeiros, soldados, engenheiros e voluntários.

É de grande importância a criação da COMDEC, porque é no município que os desastres acontecem e a ajuda externa normalmente demora a chegar. É necessário que a população esteja organizada, preparada e orientada sobre o que fazer e como fazer.

É neste momento de dificuldades que a Defesa Civil Municipal se faz presente. Esse órgão é denominado de Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COMDEC. A principal atribuição da COMDEC é conhecer e identificar os riscos de desastres no município. A partir deste conhecimento é possível preparar-se para enfrentá-los, com a elaboração de planos específicos onde é planejado o que fazer, quem faz e quando fazer.

No município de Corumbáiba o COMDEC foi criado através da Lei Municipal nº 953/2022, mantendo com os demais órgãos municipais, estaduais e federais estreito intercâmbio com o objetivo de receber e fornecer subsídios técnicos para esclarecimentos relativos ao tema.

6.5. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

80

O órgão municipal responsável por executar a coleta convencional de resíduos é a Secretaria de Infraestrutura. Os resíduos são todos acondicionados em sacos de lixo pelos munícipes e disponibilizados para a coleta dos caminhões da prefeitura na porta das residências. Os sacos de lixo são recolhidos manualmente pelos servidores e depositados no interior dos veículos compactadores.

A prefeitura possui dois caminhões compactadores próprios para coleta e transporte dos resíduos, atendendo a 100% da população residente na área urbana. A caracterização e situação de cada veículo estão descritas na tabela abaixo:

Tabela 28: Caracterização e situação dos veículos coletores de resíduos

Modelo	Capacidade (m³)	Ano	Situação	Estado de Conservação
Ford Cargo 1217	10	2019	Próprio	Bom
Foton Aumark S 1217	7	2025	Próprio	Bom

De acordo com o Tribunal de Contas dos Municípios do Estado de Goiás - TCM GO (2017), a presença desta quantidade de caminhões para coleta de resíduos em um município do porte de Corumbáiba é considerada satisfatória para atendimento da demanda.

A coleta dos resíduos é realizada diariamente, de segunda a sábado, das 06h00 às 17h00, atingindo todos os bairros da cidade. Já no distrito de Quinca Mariano e no Povoado do Areião a coleta convencional é terceirizada e realizada todas às segundas, quartas e sextas-feiras. Todo resíduo coletado é destinado até o ponto de transbordo em Corumbáiba.

Os resíduos coletados pelos caminhões da prefeitura são dispostos no solo da área de transbordo e, posteriormente, carregados com o auxílio de uma máquina pá carregadeira para o interior das caçambas da empresa Salto Soluções Ambientais.

A Salto Soluções Ambientais é detentora e operadora de um aterro industrial na cidade de Uberlândia-MG, com destinação de resíduos da construção civil, aterro classe I e aterro classe II. A atividade está regularizada e possui a Licença de Operação nº 035/2021, emitida pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais, com validade até 22/05/2028.

No dia 10 de dezembro de 2025, o Município de Corumbaíba firmou junto a empresa Salto Soluções Ambientais LTDA o Contrato nº 358/2025 para execução de serviços técnicos de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos classe II domésticos (não perigosos).

Desde maio de 2026 todos os resíduos sólidos urbanos gerados em Corumbaíba são destinados ao aterro sanitário da empresa Salto. Para tanto, os servidores da Secretaria Municipal de Meio Ambiente realizam os agendamentos das coletas, em média 2 vezes por semana, a depender da quantidade de resíduos armazenados.

Figura 34: Carregamento das caçambas com resíduos sólidos urbanos na área de transbordo



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Corumbaíba (2026)

Neste intervalo, mais precisamente entre o final do ano de 2025 e abril de 2026, a Prefeitura de Corumbaíba trabalhou para regularizar a situação do lixão municipal, visando atender o Decreto Estadual 10.367/2023. Por fim, em 14 de abril de 2026, a SEMAD expediu o Registro Eletrônico nº 2026768, declarando como encerrado o lixão de Corumbaíba.

Este registro acompanha uma série de condicionantes ambientais, as quais a prefeitura deve comprovar tempestivamente ao órgão estadual sua execução. Dentre as

condicionantes exigidas podem ser citadas a comprovação da destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados, o cercamento, aterramento dos resíduos e monitoramento frequente da área lixão.

O Decreto nº 10.367/2023 representa uma iniciativa relevante do Estado de Goiás para enfrentar um dos problemas ambientais mais persistentes da gestão municipal de resíduos sólidos: a utilização de lixões como forma inadequada de disposição final do lixo. Publicado em 19 de dezembro de 2023, o decreto institui o Programa LIXÃO ZERO e estabelece medidas destinadas ao encerramento dos lixões, à recuperação das áreas degradadas e à implantação progressiva de sistemas de coleta seletiva, reciclagem e disposição final em aterros sanitários licenciados.

O ponto central da norma é a tentativa de substituir uma lógica meramente repressiva por um processo de transição administrativa e ambiental. O decreto divide o programa em duas etapas: uma fase de transição, na qual os municípios devem adotar medidas imediatas para interromper a disposição inadequada dos resíduos, e uma fase definitiva, baseada na regionalização dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

Essa estrutura é particularmente importante porque reconhece que muitos municípios, sobretudo os de menor porte, não possuem capacidade técnica ou econômica para implantar isoladamente um aterro sanitário.

Entre as medidas mais importantes está a obrigação de os municípios que ainda utilizam lixões requererem o licenciamento ambiental para o encerramento dessas áreas. O decreto estabeleceu prazos diferenciados de acordo com o porte e a localização dos municípios. Também exige que o município apresente uma solução para a destinação dos resíduos após o encerramento do lixão, preferencialmente mediante utilização de aterro sanitário devidamente licenciado.

Talvez a principal inovação administrativa do decreto esteja na aposta em soluções regionalizadas. Na fase definitiva, o Estado e os municípios deverão atuar conjuntamente para implantar aterros sanitários regionais e outras estruturas compartilhadas de manejo de resíduos. O objetivo é superar a dificuldade econômica enfrentada pelos municípios menores e aproveitar ganhos de escala.

Essa escolha é coerente com a realidade da gestão de resíduos sólidos: nem sempre é racional que cada município construa e opere seu próprio aterro. A utilização de estruturas regionais pode reduzir custos, melhorar a qualidade técnica dos serviços e permitir maior controle ambiental.

Por outro lado, a efetividade dessa estratégia dependerá fortemente da capacidade de coordenação entre Estado e municípios. A existência de uma solução regional no texto normativo não significa, por si só, que ela será financeiramente viável, politicamente aceita ou implantada dentro do prazo.

6.5.1. Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O poder executivo de Corumbáiba, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, acompanha e exige a apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) dos estabelecimentos que geram resíduos que necessitam de tratamento diferenciado. A exigência é legal e se baseia no artigo 20 da Lei nº 12.305/2010, onde se encontra a relação daqueles que estão sujeitos a elaboração do plano.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estão sujeitos à elaboração do PGRS:

- ✓ Os geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, excetuados os originários de atividades domésticas em residências urbanas e os originários dos serviços de varrição, limpeza de logradouros, vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- ✓ Os geradores de resíduos industriais;
- ✓ Os geradores de resíduos de serviços de saúde;
- ✓ Os geradores de resíduos de mineração;
- ✓ Os geradores de resíduos perigosos;
- ✓ Os geradores de resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
- ✓ As empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;
- ✓ Os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.
- ✓ Os responsáveis pelos terminais e outras instalações que gerem resíduos originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteiras.

O PGRS elaborado pelos estabelecimentos geradores de resíduos sólidos deve apresentar o seguinte conteúdo:

- I - descrição do empreendimento ou atividade;
- II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS do Suasa e do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:
 - a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
 - b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;
- VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31 da Lei Federal Nº 12.305/10;
- VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

A maioria dos responsáveis legais pelos estabelecimentos instalados no município e que se enquadram nesta situação já se habituaram a apresentar no ato da renovação da licença ambiental seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

6.5.2. A logística reversa

Outra questão abordada na Política Nacional de Resíduos Sólidos diz respeito a logística reversa. O artigo 33 da lei nº 12.305/2010 responsabiliza os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes em estruturar e implementar sistemas de logística reversa para recolherem resíduos especiais após o uso dos produtos pelo consumidor. Este sistema é independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, porém estabelece a responsabilidade de toda a coletividade, do poder público e do setor empresarial pelo ciclo de vida do produto.

A logística pode ser feita diretamente pela empresa geradora do produto ou por uma parceria com o município que irá cobrar pelo serviço prestado. Esse processo pode ser realizado também por uma associação/cooperativa de catadores, como a própria Política Nacional de Resíduos Sólidos incentiva.

A realidade municipal está distante daquilo preconizado na Política Nacional de Resíduos Sólidos. O que se observa em Corumbáiba e em outras cidades do interior do estado de Goiás é que este dispositivo ainda é pouco praticado.

Como alternativa, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente passou a exigir nas licenças ambientais o cumprimento do sistema da logística reversa para os estabelecimentos que comercializam os itens descritos abaixo:

- ✓ 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;
- ✓ Pilhas e baterias;
- ✓ Pneus;
- ✓ Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- ✓ Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- ✓ Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Assim, sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e

termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo podendo, entre outras medidas:

- I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;
- II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;
- III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Por entender a importância deste sistema em seu território, a prefeitura adotou nos últimos anos a responsabilidade pelo armazenamento e destinação final dos pneus inservíveis devido a situação calamitosa envolvendo a proliferação do mosquito *Aedes Aegypti*.

Em Goiás, foi regulamentada a logística reversa de embalagens através do Decreto Estadual nº 10.255/2023. O decreto deixa explícito que as empresas devem custear e estruturar seus próprios sistemas, não podendo depender do serviço municipal de coleta urbana tradicional.

O grande destaque operacional da norma é a instituição do Certificado de Crédito de Reciclagem (RECICLAGOIÁS). Nele, entidades gestoras homologam notas fiscais eletrônicas emitidas por operadores de reciclagem (como cooperativas de catadores). Essas notas comprovam que uma tonelada de material reciclável foi reinserida na cadeia produtiva.

Empresas que não possuem canais próprios de coleta podem adquirir esses certificados para comprovar o cumprimento de suas metas legais de reciclagem, gerando uma fonte direta de renda para o setor de triagem e catadores.

O decreto estipula que as empresas devem comprovar a recuperação de, no mínimo, 22% da massa total de embalagens comercializadas no estado, com previsão de metas progressivamente mais altas para os anos seguintes.

O acompanhamento é rigoroso, exigindo que as empresas e entidades gestoras reportem seus relatórios anuais de desempenho até o dia 31 de março de cada ano, utilizando a plataforma oficial informatizada monitorada pela SEMAD.

6.5.3. Limpeza Urbana

Outra questão que deve ser abordada no diagnóstico do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é sobre a limpeza urbana realizada na cidade. Dentre as atividades desenvolvidas pela prestação deste serviço estão a coleta de resíduos, a capina, a varrição e a limpeza de terrenos públicos e particulares.

87

A limpeza dos lotes vagos na cidade é normalmente realizada pelos proprietários, porém a Secretaria de Transporte oferece apoio aos munícipes quando acionada, enviando maquinário e funcionários para execução da ordem. Por este serviço não é cobrada taxa do munícipe requerente.

Os proprietários de lotes urbanos que não promovem frequentemente esta limpeza são alvos da fiscalização municipal e da vizinhança. Quando notificados pelos servidores, os proprietários devem realizar a limpeza em tempo hábil, do contrário podem ser multados.

Visando combater a proliferação do mosquito transmissor da dengue, a Secretaria de Transporte, em parceria com a FUNASA, realiza até duas vezes ao ano o Mutirão contra a Dengue. Durante a ação os agentes de combate a endemias da FUNASA visitam os mais de 4.250 imóveis urbanos existentes no município.

Além de orientar e informar a população sobre os riscos provenientes da proliferação do mosquito, a equipe da prefeitura promove a limpeza dos logradouros públicos recolhendo toneladas de rejeitos, entulhos da construção civil, galhadas e sucatas.

Para executar as atividades de limpeza urbana, os servidores públicos designados para a função dispõem de equipamentos de proteção individual (EPI) fornecidos sem custos pela prefeitura. A discriminação dos EPIs relacionado aos serviços prestados segue conforme tabela abaixo:

Tabela 29: EPIs utilizados nos serviços de limpeza pública

Serviço	EPI
Coleta	Capa, luva, bota, boné árabe, máscara e óculos.
Varrição	Luva, bota e boné árabe.
Capina mecânica	Luva, óculos, bota, protetor auricular, boné árabe e perneira.

A capina e varrição das vias públicas são realizadas pelos funcionários com o apoio de equipamentos (vassouras, pás e lutocares) e um caminhão caçamba cuja função é coletar e transportar os resíduos até a área de transbordo.

A execução dos serviços de coleta domiciliar, varrição, capina e poda no município de Corumbáiba é realizada no período matutino e vespertino, conforme estabelecido pela administração municipal.

88

Os resíduos da varrição são coletados manualmente e acondicionados dentro de lutocares até atingir a lotação, depois são armazenados em sacos plásticos e dispostos de forma organizada nos logradouros públicos para posterior coleta. Os resíduos da capina e poda também são coletados manualmente e acondicionados de forma semelhante aos da varrição.

Para os serviços de capina e poda também foram formadas turmas aleatórias, uma para cada serviço. Quando necessário é utilizado o procedimento da capina mecânica, que consiste em uma roçadeira hidráulica acoplada ao trator agrícola, e também da roçadeira costal, operada por um trabalhador. Os serviços de capina são feitos tanto em vias pavimentadas quanto em não pavimentadas.

A estimativa de resíduos gerados pelos serviços de capina, poda e varrição estão representadas na tabela abaixo.

Tabela 30: Estimativa da geração de resíduos dos serviços de capina, poda e varrição

Serviço	Quantidade (Kg/dia)
Capina	15
Poda	80
Varrição	40

Não existe um cronograma pré-estabelecido pela Secretaria de Transporte para execução destes serviços. A demanda surge na medida em que os responsáveis pelo órgão identificam a necessidade de realizar a tarefa.

A Secretaria de Transporte é o órgão municipal responsável pela manutenção de todas as praças e parques da cidade, executando atividades como varrição, poda, reparos no sistema de encanamento e plantio de mudas para manter o aspecto dos locais sempre harmônicos, higiênicos e agradáveis à comunidade.

O processo de manutenção das praças e do parque ocorre de maneira semelhante aos serviços de limpeza pública, contando com os mesmos equipamentos disponíveis para execução destas atividades.

6.5.4. Diagnóstico da geração de resíduos sólidos urbanos

Para estimar a quantidade de resíduos sólidos gerados no município foram utilizados dados secundários - como o produto final do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, apresentado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente (2015) e o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 2024 publicado pelo Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), em dezembro de 2025.

Segundo o NURSOL/UFG (2015), a estimativa da geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos, por faixa populacional, para o estado de Goiás pode ser representada na tabela abaixo:

Tabela 31: Estimativa da geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos para o estado de Goiás

Faixa populacional urbana para os municípios de Goiás (hab.)	Geração per capita projetada de RSU (Kg/hab./dia)
Até 5.000	0,46
5.001 a 10.000	0,46 a 0,52
10.001 a 20.000	0,52 a 0,58
20.001 a 50.000	0,58 a 0,67
50.001 a 100.000	0,67 a 0,74
100.001 a 200.000	0,74 a 0,80
200.001 a 500.000	0,80 a 0,89
500.001 a 1.300.000	0,89 a 0,99

Fonte: NURSOL/UFG, 2015

Em relação aos dados coletados pelo SINISA (2025), o município de Corumbáiba informou a massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares coletados em 1,05 kg/hab./dia.

Analisando as duas publicações e levando-se em consideração a faixa populacional, a estimativa da geração diária de resíduos sólidos domésticos para o município de Corumbáiba é de aproximadamente 800 gramas *per capita*. Dentre estes resíduos estima-se que a composição gravimétrica seja conforme a tabela representada abaixo:

Tabela 32: Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos em Corumbáiba

Resíduo	Composição (%)
Matéria Orgânica	55
Material Reciclável	25
Rejeito	20

De posse dos percentuais estimados para os materiais recicláveis e os valores da geração diária, foi possível promover o levantamento aproximado dos itens presentes na massa de recicláveis geradas no município, conforme tabela abaixo:

Tabela 33: Estimativa dos itens presentes nos materiais recicláveis

Material Reciclável	Composição (%)
Papel/papelão	36
Plásticos totais	45
Metais	11
Vidros	8

Estas estimativas apontam o potencial de materiais recicláveis que poderiam ser melhor reaproveitados através de um programa de coleta seletiva bem estruturado pelo poder público.

Corumbáiba possui em seu território uma empresa que atua no ramo de reciclagem/reaproveitamento. Esta empresa possui papel de relevante importância para os setores econômico-social-ambiental, visto que a reciclagem/reaproveitamento dos resíduos sólidos e a inclusão dos catadores de baixa renda no mercado de trabalho é uma prioridade para o governo federal.

6.5.5. Carências e deficiências

As principais carências e deficiências relacionadas aos serviços de limpeza urbana e ao manejo dos resíduos sólidos no município de Corumbáiba estão relacionadas abaixo:

- ✓ Ausência do serviço de coleta de resíduos sólidos na zona rural;
- ✓ Ausência do serviço público de coleta seletiva;
- ✓ Distância do município em relação ao distrito de Quinca Mariano e o povoado do Areião.
- ✓ Falta de maquinário adequado para prestação dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos no distrito de Quinca Mariano e no povoado do Areião.
- ✓ Equipe técnica e operacional reduzida;
- ✓ Custos elevados para disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos.

6.5.6. Iniciativas relevantes

As principais iniciativas relevantes relacionadas aos serviços de limpeza pública e ao manejo dos resíduos sólidos no município de Corumbáiba estão relacionadas abaixo:

- ✓ O município dispõe de regulamento próprio para os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos;
- ✓ O serviço de coleta convencional de resíduos domésticos atende 100% da população urbana;
- ✓ Fiscalização quanto à destinação adequada dos resíduos cuja responsabilidade seja do gerador;
- ✓ Abertura de ecopontos para armazenamento de pneus inservíveis;
- ✓ Encerramento do lixão;
- ✓ Destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário licenciado.
- ✓ Realização de projetos e palestras educativas nas escolas;
- ✓ Atendimento e esclarecimento à população sobre as normas ambientais e posturas municipais.

6.5.7. Processos de limpeza pública

Estes processos são utilizados pela administração pública para limpeza e conservação do município. As técnicas que envolvem estes processos são a limpeza de logradouros, varrição, coleta e transporte dos resíduos.

- ✓ Limpeza de Logradouros: neste processo se inclui os serviços de varrição além da capina, limpeza de sarjetas, praças e bocas de lobo. Podas de árvores, limpeza de monumentos, limpeza de feiras livres também estão inclusos nesta categoria. A limpeza de logradouros evita problemas sanitários à população, enchentes nas ruas e acidentes de trânsito além de melhorar a estética da cidade (SELUR; ABLP, 2012).

- ✓ Varrição: principal atividade da limpeza pública, a varrição é o ato de varrer vias, calçadas, sarjetas, escadarias, túneis e logradouros públicos em geral (pavimentados) podendo ser manual ou mecânico (NBR 12980, 1993).
- ✓ Coleta e Transporte: etapa da limpeza pública que é caracterizada pela remoção regular do lixo acondicionado, coletado, transportado, tratado e encaminhado para a destinação final. Este serviço é essencial, pois evita a proliferação de vetores causadores de doenças, problemas sanitários para a população e mau cheiro, prevenindo o entupimento e o assoreamento do sistema de drenagem em áreas de manancial (SELUR; ABLP, 2012).

Segundo o IBAM (2010), para calcular o dimensionamento do número de varredores necessários para um sistema de varrição manual eficiente pode-se utilizar a equação abaixo:

$$N_v = (K_s / F_v * P_d) + C_r$$

Onde:

N_v = número de varredores necessários

K_s = vias a serem varridas (em Km de sarjetas)

F_v = frequência da varrição (diária =1; alternada=2; semanal=6; quinzenal=15)

P_d = produtividade diária de cada varredor (média de 1,5 Km)

C_r = coeficiente de reserva (20%)

É recomendável adotar um coeficiente de reserva de aproximadamente 20% já que, na prática, a distribuição ideal dos serviços não ocorre, em razão de ausências motivadas por férias, faltas ou atestados médicos. Recomenda-se que os servidores mais idosos sejam escalados para a varrição de ruas com topografia plana, a fim de poderem realizar o trajeto com menor desgaste físico e, conseqüentemente, melhor rendimento (IBAM, 2010).

Em situações festivas municipais e particulares (Natal, Ano Novo e Carnaval) é preciso reforçar a mão de obra nas áreas com maior movimentação de pessoas. Isto pode ser feito deslocando-se equipes de outros setores, que terão suas frequências de serviço diminuídas.

6.5.8. Triagem, reciclagem e compostagem de resíduos

A recuperação dos resíduos sólidos deve ser estabelecida por políticas ambientais que visem despertar a população para esta grave problemática. Segundo a SELUR e a ABPL (2012), recuperar os resíduos traz benefícios diversos, como:

93

- ✓ Redução dos custos com a disposição final do rejeito, devido o volume reduzido;
- ✓ Prolongamento da vida útil do aterro sanitário;
- ✓ Redução dos custos com remediação de áreas impactadas pelo lixo;
- ✓ Maior conscientização da população com o meio ambiente;
- ✓ Diminuição dos gastos com a limpeza pública;
- ✓ Transformação dos resíduos em um bem econômico;
- ✓ Melhoria das condições ambientais e da saúde;
- ✓ Criação de empregos e aumento da renda.

Estruturar um programa de coleta seletiva na cidade faz com que muitos materiais sejam recuperados como papéis, metais, vidros e plásticos. A central de triagem é responsável pelo recebimento dos resíduos secos, onde ocorrerá a limpeza e uma separação mais criteriosa, além do acondicionamento dos materiais para que possam ser comercializados.

O processo de beneficiamento desses materiais é denominado reciclagem. De acordo a ReCESA (2008) A reciclagem é definida como:

Um conjunto de técnicas que têm por finalidade aproveitar os resíduos e reutilizá-los no ciclo de produção. É o resultado de uma série de atividades, pelas quais materiais que se tornariam resíduos, ou estão no lixo, são desviados, coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos, idênticos ou não ao produto original (RECESA, 2008).

Para implantar um programa de reciclagem são necessários serviços de coleta distintos, equipamentos e centros de triagem, elevando, conseqüentemente, os gastos com a coleta e a separação de resíduos. A sensibilização dos munícipes é outra tarefa complexa, fazendo com que este processo seja gradativo e lento.

O material orgânico também pode ser aproveitado através da técnica da compostagem. Segundo a ReCESA (2008) a compostagem é:



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

Um processo natural de decomposição biológica de materiais orgânicos (aqueles que possuem carbono em sua estrutura), de origem animal e vegetal, pela ação de microrganismos. Para que a compostagem ocorra, não é necessária a adição de qualquer componente físico ou químico à massa do resíduo (RECESA, 2008).

A compostagem é um dos mais antigos e eficientes processos biológicos de tratamento e reciclagem da matéria orgânica. O uso do composto orgânico na agricultura como condicionador do solo traduz a sustentabilidade do sistema, pois retorna ao solo os nutrientes retirados nas colheitas, utilizados pelo homem como alimento e que, sem o processo, simplesmente seriam considerados lixo ou restos inaproveitáveis, tornando-se eventuais poluentes e contaminantes do meio ambiente.

O composto orgânico produzido tem como principais características a presença de húmus e nutrientes minerais. O húmus torna o solo poroso, permitindo a aeração das raízes, retenção de água e dos nutrientes.

Os nutrientes minerais podem chegar a 6% em peso do composto e incluem o nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e ferro, que são absorvidos pelas raízes das plantas. O composto orgânico pode ser utilizado em qualquer tipo de cultura associado ou não a fertilizantes químicos. Pode ser utilizado para corrigir a acidez do solo e recuperar áreas erodidas (RECESA, 2007).

Na compostagem existem alguns fatores que interferem ou influenciam a decomposição, a maturação e a qualidade do produto final podendo-se citar a umidade, a temperatura, a relação carbono/nitrogênio e os resíduos orgânicos utilizados. Muitos desses fatores devem ser controlados durante o processo de decomposição para obtenção de um composto orgânico eficiente.

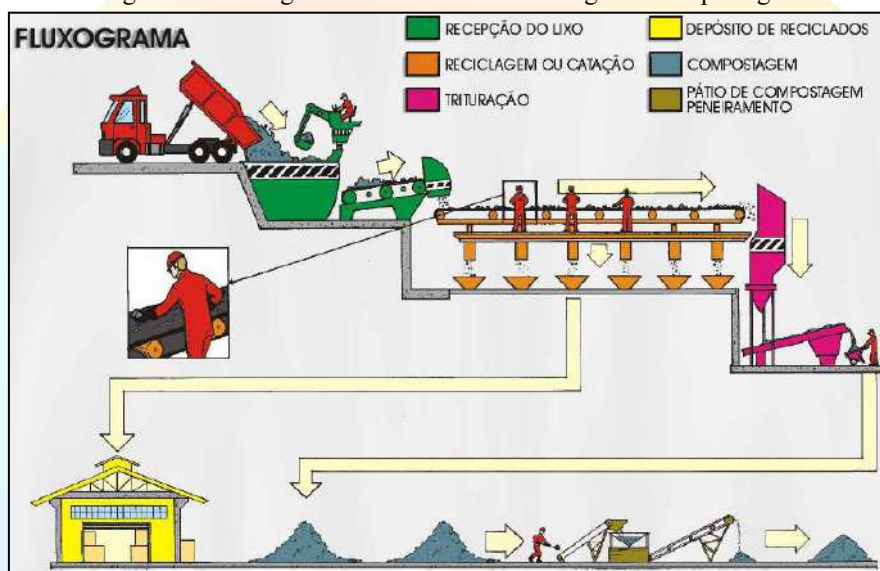
Nos processos de tratamento de resíduos sólidos urbanos podem ser incorporados outros tipos de resíduos, como por exemplo, de podas, de galhos e de jardinagem. O importante é que esses resíduos, assim como os orgânicos dos resíduos urbanos, sejam livres de impurezas ou materiais inertes.

A melhor maneira de se evitar esse tipo de contaminação é utilizar resíduos de fontes limpas, como por exemplo, de mercados, restaurantes, hotéis ou cozinhas industriais. Esses materiais são excelentes matérias-primas e, quando decompostos de maneira correta, transformam-se em um produto estabilizado, rico em nutrientes e que

pode ser utilizado na agricultura, horticultura, sistemas florestais e produção de mudas, entre outros, sem maiores riscos para o ambiente e para a saúde humana (FREIRE, 2010).

Os resíduos sólidos compostáveis devem ser separados pela população e encaminhados para uma central de triagem (figura 35) pelo sistema de coleta seletiva, onde serão organizados e processados. Estas centrais podem receber tanto os resíduos secos como os úmidos, aumentando a eficiência no tratamento dos resíduos sólidos urbanos.

Figura 35: Fluxograma de uma central de triagem e compostagem



Fonte: Ecotécnica, 2008

6.5.9. Tratamento dos resíduos sólidos

O tratamento dos resíduos sólidos pode ser definido como:

Uma série de técnicas destinadas a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo descarte do resíduo em ambiente ou em local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável (ReCESA, 2008).

A autoclavagem, o tratamento térmico e o micro-ondas são as principais formas de tratamento destes resíduos. Assim, conhecer as características dos resíduos torna-se indispensável, pois, considerando-se suas peculiaridades pode-se determinar, com mais propriedade, qual o melhor tratamento do ponto de vista técnico, a ser utilizado. Abaixo

estão relacionadas as principais formas de tratamento e suas definições, de acordo com o Selur e a ABLP (2012):

- ✓ Autoclavagem: é um tratamento aplicável aos resíduos dos serviços de saúde, consistindo em uma câmara a vácuo, onde, por meio de uma determinada pressão e temperatura, os resíduos são esterilizados após certo tempo de permanência dentro da câmara. É recomendável a trituração dos resíduos para aumentar a eficiência deste tratamento.
- ✓ Tratamento Térmico: tecnologia que utiliza elevadas temperaturas para queimar resíduos através de um processo de combustão completa. A técnica garante o tratamento sanitário dos resíduos e a destruição completa dos componentes orgânicos, reduzindo a presença de resíduos combustíveis nas cinzas.
- ✓ Micro-ondas: nesta técnica os resíduos são previamente triturados e colocados no forno micro-ondas, efetuando a esterilização por meio de radiação e vapor. Este processo também é utilizado para tratamento de resíduos de serviços de saúde.

6.5.9.1. Vantagens e vantagens dos tratamentos

A tabela 34 apresenta as principais vantagens e desvantagens dentre as técnicas de tratamento dos resíduos sólidos.

Tabela 34: Vantagens e desvantagens dos tratamentos dos resíduos sólidos

Técnica	Vantagens	Desvantagens
Autoclavagem	Operação e Manutenção baratas e fáceis; não emite efluentes gasosos	Não reduz o volume dos resíduos; não há garantia que o vapor d'água atinja todo o resíduo; aplicável somente aos resíduos de serviços de saúde.
Tratamento Térmico	Redução do volume dos resíduos; não polui as águas subterrâneas; desintoxicação de materiais contaminados por vírus, compostos orgânicos, bactérias e dioxinas; possibilidade de recuperação da energia na forma de vapor ou eletricidade; aplica-se a resíduos de serviços de saúde, industriais, aeroportos e portos além dos domiciliares.	Elevado custo de implantação e operação quando comparado a outras tecnologias; exigência de mão-de-obra qualificada para operação e supervisão.
Micro-ondas	Não gera emissão de efluentes líquidos e gasosos.	Não reduz o volume dos resíduos; aplicável somente aos resíduos de serviços de saúde.

Fonte: Selur e ABLP, 2012

6.5.10. Transporte terrestre de resíduos

O transporte terrestre de resíduos sólidos urbanos consiste na etapa de transferência dos resíduos do armazenamento externo dos domicílios para sua destinação final. Este transporte deve ser realizado conforme preconiza a NBR 13221:2017.

Esta norma especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública. Ela também se aplica àqueles materiais que possam ser reaproveitados, reciclados ou reprocessados.

Determina ainda que os veículos de coleta urbana precisam ter sistemas compactadores ou carrocerias vedadas para reter líquidos (chorume) durante o trajeto até os locais de destinação final (áreas de transbordo e/ou aterros sanitários).

6.5.11. Disposição final dos resíduos sólidos

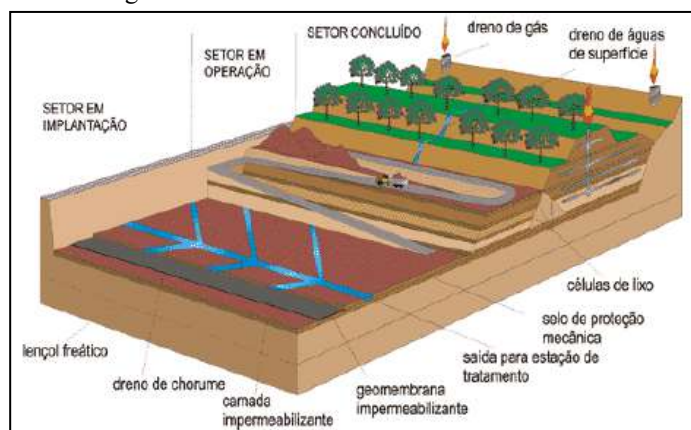
A disposição final é a última etapa de todo processo da limpeza urbana em que serão depositados aqueles resíduos que esgotaram todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, conhecidos como rejeito.

Esta etapa é crítica em muitos municípios, pois a construção, operação e a gestão do local onde estes rejeitos são dispostos envolvem elevados custos. Deve-se considerar também o crescimento dos municípios e da geração de resíduos aliados ao orçamento restrito dos municípios.

6.5.11.1. Aterro sanitário

O aterro sanitário é a tecnologia de disposição de resíduos sólidos urbanos mais indicada para o cenário brasileiro, na qual são empregadas técnicas de engenharia que garantem o correto recebimento e tratamento dos resíduos, com menor impacto ambiental e proteção da saúde pública (SELUR; ABLP, 2012). A figura 36 ilustra a infraestrutura de um aterro sanitário convencional.

Figura 36: Infraestrutura de um aterro sanitário



Fonte: Ecotécnica, 2008

A área de implantação e operação do aterro sanitário é a etapa inicial de todo o processo. Escolher uma área propícia à disposição do rejeito é uma tarefa complexa visto que ela deve reunir um conjunto de condições técnicas, ambientais e econômicas que demandam o conhecimento de um grande conjunto de informações e dados. De acordo com a NBR 15849 (2010), o estudo de uma localidade para implantação do aterro deve minimizar o máximo possível a ocorrência de impactos ambientais.

Segundo a ReCESA (2008) a área selecionada deve apresentar as seguintes condições para instalação e operação adequadas:

- ✓ Menor potencial para geração de impactos ambientais:
 - Estar localizada fora de áreas de restrição ambiental;
 - Aquíferos menos permeáveis;
 - Solos mais espessos e menos sujeitos aos processos de erosão;
 - Declividade apropriada;
 - Distância de habitações, redes de alta tensão, cursos d'água.
- ✓ Maior vida útil do aterro:
 - Máxima capacidade de recebimento dos rejeitos.
- ✓ Baixos custos de instalação e operação do empreendimento:
 - Menores gastos com infraestrutura;
 - Menor distância das áreas geradoras de resíduos;
 - Disponibilidade de material inerte para cobertura.
- ✓ Aceitabilidade Social:
 - Menor oposição da comunidade.

Para calcular a área do empreendimento, será necessário estimar a geração dos resíduos atual e futura. A equação a seguir permite estimar a atual geração de resíduos no município, conforme informações do ReCESA (2008):

$$G_o = P_o * G_p * C_o$$

99

Para a geração atual de resíduos, no município de Corumbáiba, pode-se adotar a geração estimada de 7,5 toneladas diárias. Já a geração futura é calculada através da equação abaixo:

$$G_t = \{P_o * (1 + Y_p)^t\} * \{G_p * (1 + Y_{per})^t\} * \{C_t\}$$

Onde:

G_t = geração futura de resíduos, após t anos (Kg/d)

G_o = geração atual de resíduos (Kg/d)

P_o = população atual total do município (hab.)

G_p = geração *per capita* atual (Kg/hab./dia), obtida por amostragem ou literatura

C_o = cobertura atual da coleta ou nível de atendimento dos serviços de coleta (%)

C_t = nível de cobertura da coleta no tempo t considerado (%)

Y_p = taxa de crescimento populacional (% a.a.)

Y_{per} = taxa de incremento anual da geração *per capita* (% a.a.)

t = tempo considerado (anos)

O volume do aterro deve ser calculado se baseando na geração futura, onde será possível dimensionar a área útil desejada, devendo ainda considerar o espaço que será ocupado pelo material de cobertura (10 a 20%) e um coeficiente de segurança que aumente a área do aterro (5 a 10%).

Outra variável que incide sobre o cálculo da área do aterro sanitário é a massa específica (densidade) dos resíduos sólidos. Este valor pode variar de município para município devido as peculiaridades locais, porém consultando a publicação do Ministério do Meio Ambiente – Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação (2012) – estima-se que a densidade aparente dos resíduos sólidos urbanos no Brasil seja de 250 Kg/m³ quando soltos e de 600 Kg/m³ quando compactados.

Um aterro sanitário necessita de cuidados e técnicas específicas, que visam inclusive ao uso futuro da área, e que incluem a seleção e o preparo da área, sua operação e monitoramento. Contém necessariamente:

- ✓ Instalações de apoio;
- ✓ Sistema de drenagem de águas pluviais;
- ✓ Sistema de coleta e tratamento de líquidos percolados e de drenagem de gases, formados a partir da decomposição da matéria orgânica presente no resíduo;
- ✓ Impermeabilização lateral e inferior, de modo a evitar a contaminação do solo e lençol freático.

100

O aterro também é composto por sistemas de monitoramento constituídos por poços de inspeção com a finalidade de detectar falhas no sistema, de maneira que soluções de segurança possam ser tomadas em caso de rachaduras que permitam a passagem do percolado.

Também deverão ser realizados monitoramentos hidrogeológicos para acompanhamento da contaminação, além do monitoramento dos gases e chorume para impedir que alcancem áreas vizinhas. Para isso será necessário a construção de piezômetros para medir a profundidade do nível d'água subterrânea.

Para a regularização de aterros sanitários no Estado de Goiás, a norma de referência é a Instrução Normativa nº 05/2014, que dispõe sobre os procedimentos de Licenciamento Ambiental dos projetos de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, na modalidade Aterro Sanitário.

A referida instrução estabelece critérios para o Licenciamento Ambiental com Procedimento Simplificado para municípios ou consórcios públicos cuja somatória das populações urbana seja de até 100.000 (cem mil) habitantes, de acordo com a estimativa populacional do IBGE vigente. Para esta modalidade de disposição final, o município poderá ser dispensado da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

No aterro sanitário poderá ser admitida a codisposição dos seguintes resíduos sólidos além dos rejeitos domiciliares:

- ✓ Resíduos não perigosos industriais, comerciais e de prestadores de serviços conforme NBR 10.004 da ABNT de 2004, exceto os oriundos da atividade de mineração;



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

- ✓ Resíduos de serviços de saúde dos Grupos A, D e E, conforme Resolução CONAMA nº 358/2005;
- ✓ Resíduos sólidos de demolição e construção civil dos Grupos A, B e C, conforme Resolução CONAMA nº 307/2002;
- ✓ Resíduos oriundos de sistemas individuais de tratamento de esgoto doméstico.

Os projetos de aterros sanitários deverão observar, no mínimo, os aspectos definidos no anexo único da Instrução Normativa nº 05/2014, no que se refere ao licenciamento, à seleção de área e à concepção tecnológica.

Para operação do aterro será necessário contratar funcionários, além de adquirir máquinas e equipamentos específicos para esta atividade. Todos os funcionários deverão ser capacitados para desenvolverem as atividades técnico-operacionais e/ou administrativas conforme estabelecido no planejamento inicial.

O governo do Estado da Bahia elaborou o “Manual de Operação de Aterros Sanitários” com o intuito de orientar os municípios sobre o gerenciamento dos resíduos nas áreas de disposição final, onde especifica a mão-de-obra mínima e as máquinas necessárias para operação adequada de aterros sanitários. Segundo o governo baiano, será necessário formar a seguinte equipe de trabalho:

Tabela 35: Mão-de-obra necessária para operação do aterro sanitário

Cargo	Atribuições
Gestor do aterro sanitário	Coordena o funcionamento do aterro
Encarregado Geral	Coordena a execução e manutenção das obras e serviços de campo
Operador de máquinas	Responsável pela operação das máquinas pesadas
Fiscal	Fiscalização, vistoria e liberação dos caminhões de resíduos
Balanceiro	Pesagem dos veículos coletores transportadores de resíduos
Sinalizador	Auxílio a motoristas e operadores na frente de serviço
Vigia	Vigilância e segurança do aterro
Servente	Serviços diversos

Fonte: Governo da Bahia

Já o maquinário apropriado para execução das atividades mecânicas no aterro sanitário é composto por:

Tabela 36: Maquinário necessário para operação do aterro sanitário

Máquina	Função
Trator de Esteira	É usado para disposição, compactação e cobertura do lixo, bem como para abertura e manutenção de acessos provisórios e outros serviços eventuais.
Retroescavadeira	É um equipamento fundamental para a abertura de drenos, podendo ser utilizada também para escavação de solo para cobertura e para o carregamento do caminhão basculante.
Caminhão Basculante	É utilizado para o transporte do solo de cobertura e demais materiais necessários durante a operação.

Fonte: Governo da Bahia

102

6.5.11.1.1. A inviabilidade técnica, econômica e operacional da implantação de um aterro sanitário no município de Corumbáiba

A implantação de aterro sanitário próprio no Município de Corumbáiba deve ser analisada à luz das características demográficas, econômicas, operacionais e institucionais locais, bem como da política de regionalização dos serviços de manejo de resíduos sólidos estabelecida pelo Estado de Goiás.

Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Corumbáiba possui 9.164 habitantes, segundo o Censo Demográfico de 2022, caracterizando-se como município de pequeno porte e de baixa densidade demográfica. Essa reduzida escala populacional repercute diretamente na quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados e, consequentemente, na capacidade de diluição dos elevados custos fixos associados à implantação e à operação de uma unidade própria de disposição final.

A implantação de aterro sanitário exige investimentos e despesas permanentes relacionados à seleção e preparação da área, estudos ambientais, licenciamento, projetos de engenharia, sistemas de impermeabilização, drenagem de águas pluviais, coleta e tratamento de chorume, controle de gases, operação das células, cobertura dos resíduos, aquisição e manutenção de máquinas e equipamentos, monitoramento ambiental, pessoal especializado, encerramento das células e monitoramento pós-encerramento.

Em um município de aproximadamente 9 mil habitantes, a manutenção de toda essa estrutura para atender exclusivamente à demanda local tende a resultar em elevado custo por tonelada de resíduo disposta, em razão da reduzida escala de utilização da infraestrutura e da necessidade de manutenção de custos fixos que não variam proporcionalmente com a quantidade de resíduos recebidos.

Nesse contexto, a implantação de aterro sanitário municipal próprio não deve ser considerada automaticamente como a alternativa mais econômica ou eficiente. Ao contrário, a solução deve ser comparada com alternativas regionalizadas, nas quais os investimentos, equipamentos, pessoal técnico, sistemas de monitoramento, licenciamento e demais custos de infraestrutura possam ser compartilhados entre diversos municípios.

A adoção de solução regionalizada encontra respaldo na política pública estadual. O Estado de Goiás instituiu, por meio do Decreto Estadual nº 10.367/2023, o Programa LIXÃO ZERO, estabelecendo diretrizes para o encerramento dos lixões e para a implantação de soluções ambientalmente adequadas para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

O referido Decreto reconhece expressamente a possibilidade de existência de municípios que não apresentem viabilidade econômica para a disposição final em aterro sanitário licenciado, prevendo, em caráter transitório, a possibilidade de implantação de aterros temporários de pequeno porte. Também estabelece como diretrizes o compartilhamento de aterros sanitários licenciados, a implantação de áreas de transbordo municipais e regionais e o desenvolvimento de soluções tecnológicas adequadas aos diferentes arranjos regionais.

De maneira ainda mais relevante, o Decreto Estadual nº 10.367/2023 estabelece, em sua fase definitiva, a implantação de aterros sanitários regionalizados e de outras infraestruturas compartilhadas nas Microrregiões de Saneamento Básico, indicando que a disposição final dos resíduos deverá ocorrer mediante aterros sanitários regionais ou outra solução regionalizada.

Corumbáiba integra a Microrregião de Saneamento Básico Leste – MSB Leste, instituída no âmbito do processo de regionalização do saneamento básico do Estado de Goiás. Dessa forma, o Município encontra-se inserido em uma estrutura institucional criada precisamente para possibilitar a gestão integrada e regionalizada dos serviços de saneamento, incluindo o manejo de resíduos sólidos urbanos.

A regionalização apresenta, portanto, potencial para proporcionar ganhos de escala, redução do custo unitário de disposição final, compartilhamento de infraestrutura, maior capacidade técnica e administrativa, melhor utilização de equipamentos e maior sustentabilidade econômico-financeira do serviço.

Adicionalmente, o Decreto Estadual nº 10.367/2023 prevê a possibilidade de utilização de estações de transbordo entre os centros de coleta e os aterros sanitários

licenciados, com a finalidade de reduzir custos e aumentar a produtividade do sistema de coleta. Essa alternativa é especialmente relevante para municípios de pequeno porte, nos quais a implantação de uma estrutura própria de disposição final pode representar custo desproporcional à quantidade de resíduos gerada.

Assim, para Corumbáiba, a alternativa de maior racionalidade administrativa e econômica consiste em priorizar a análise de soluções regionalizadas, mediante participação na estrutura de governança da Microrregião de Saneamento Básico Leste e/ou mediante utilização de aterro sanitário regional ou devidamente licenciado que apresente condições técnicas, ambientais, logísticas e econômicas adequadas.

A eventual implantação de aterro sanitário municipal próprio somente deverá ser considerada após estudo técnico e econômico específico que demonstre sua vantagem em relação às alternativas regionalizadas, considerando, no mínimo, os custos de implantação, licenciamento, operação, manutenção, monitoramento ambiental, encerramento, transporte, transbordo, aquisição ou disponibilização da área e demais custos associados ao ciclo de vida da infraestrutura.

Ressalta-se que a opção pela solução regionalizada não significa afastar a responsabilidade do Município pela adequada gestão dos resíduos sólidos urbanos. Ao contrário, a Administração Municipal deverá assegurar a coleta, o transporte, a triagem e recuperação dos materiais recicláveis, a destinação adequada dos resíduos e rejeitos e a sustentabilidade econômico-financeira do serviço, em conformidade com a legislação federal e estadual aplicável.

Diante desse cenário, a implantação de aterro sanitário municipal exclusivamente para atendimento de Corumbáiba não se apresenta, em princípio, como a alternativa de maior eficiência econômica e operacional, especialmente diante da reduzida população municipal e da existência de política estadual estruturada para a regionalização da disposição final dos resíduos sólidos.

A solução regionalizada mostra-se potencialmente mais compatível com os princípios da economicidade, eficiência, planejamento, sustentabilidade econômico-financeira e cooperação interfederativa, devendo ser objeto de avaliação técnica e econômica específica no âmbito do planejamento municipal e da Microrregião de Saneamento Básico Leste.

6.5.11.1.2. Custos estimados para implantação e operação do aterro sanitário

Um dos fatores mais relevantes e pertinentes para gestão dos resíduos sólidos é a previsão dos gastos públicos destinados à implantação e operação dos aterros sanitários. Devido ao menor porte do município de Corumbáiba, a escala isolada eleva significativamente o custo da operação.

105

Segundo estudos do Ministério das Cidades (2024), somente a implantação, levando em consideração os valores gastos com licenciamento ambiental, projetos básico e executivo, impermeabilização do solo, drenagem de chorume e gás, cercamento e guarita, estima-se o custo entre R\$ 3.500.000,00 e R\$ 4.000.000,00.

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) publicou em 2012 uma das principais análises estruturais compilando dados históricos do setor (com base nos levantamentos da ABREMA e Ministério das Cidades), correlacionando o custo por habitante diretamente ao porte populacional do município.

O estudo demonstra o efeito das economias de escala na implantação do aterro:

Tabela 37: Efeito das economias de escala na implantação de aterros sanitários

Porte Populacional do Município	Custo Médio do Aterro (R\$ / habitante / ano)	Comportamento da Escala
Até 20.000 hab.	R\$ 35,00 a R\$ 60,00	Custo per capita elevado devido à inviabilidade de diluir o CAPEX fixo
20.000 a 100.000 hab.	R\$ 20,00 a R\$ 35,00	Redução gradual do custo per capita com ganho de volume
Acima de 100.000 hab.	R\$ 12,00 a R\$ 20,00	Escala otimizada de amortização do investimento inicial

Fonte: IPEA (2012)

Já levantamentos conduzidos pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas - FIPE (2017) focados na precificação de serviços públicos e sustentabilidade financeira do manejo de resíduos urbanos indicam que o custo médio nacional da disposição final adequada em aterros sanitários equivale a uma faixa de R\$ 2,60 a R\$ 3,50 por habitante/mês (aproximadamente R\$ 31,00 a R\$ 42,00 por habitante/ano).

Em municípios de pequeno porte (abaixo de 15.000 habitantes), a operação de uma infraestrutura isolada eleva esse valor para mais do dobro da média nacional caso não haja consorciamento (FIPE, 2017).

A literatura técnica nacional converge para o fato de que a regionalização do manejo de resíduos sólidos urbanos via consórcios públicos é a única alternativa viável

para municípios com população inferior a 30.000 habitantes, garantindo o cumprimento dos marcos legais do saneamento básico sem extrapolar a capacidade de pagamento do erário municipal.

6.5.11.2. Incineração

106

O processo de incineração (ilustrado na figura 37) emprega altas temperaturas de fornos para queima de resíduos, que entram em combustão completa. Este processo garante o tratamento sanitário e a destruição de componentes orgânicos, reduzindo a presença de resíduos nas cinzas resultantes.

A incineração consiste em dois estágios; no primeiro os resíduos são queimados dentro de uma câmara primária através de uma temperatura suficientemente alta para que algumas substâncias presentes se tornem gases e outras assumam a forma de pequenas partículas. Nesse dispositivo, a temperatura de operação varia entre 500°C e 900°C (MORGADO; FERREIRA, 2006).

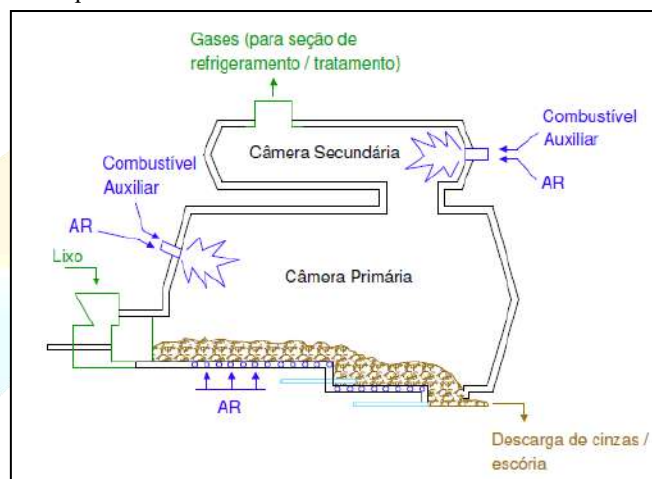
Em todas as configurações, a alimentação de oxigênio nessa câmara é sub-estequiométrica, evitando-se assim gradientes elevados de temperatura. Devido a estas condições controladas, evita-se a volatilização de grandes quantidades de metais presentes no lixo, como chumbo, cádmio, cromo, mercúrio, entre outros. Além disso, minimiza-se a formação de óxidos nitrosos, que surgem apenas sob altas temperaturas (MORGADO; FERREIRA, 2006).

A fase gasosa gerada na câmara primária é direcionada para a câmara secundária. Essa mistura de gases e partículas é então queimada a uma temperatura mais elevada por um intervalo de tempo suficiente para que haja a combustão completa. O tempo de residência representativo para resíduos sólidos é de 30 minutos para o primeiro estágio e de 2 a 3 segundos para o segundo estágio. Nesse caso, a atmosfera possui excesso de oxigênio, fazendo com que a temperatura do projeto varie entre 750°C - 1250°C. Os diversos gases gerados na câmara anterior são oxidados a gás carbônico e água. Nessa temperatura, a probabilidade de existência de compostos altamente nocivos aos seres humanos é praticamente nula (MORGADO; FERREIRA, 2006).

Os gases provenientes desta segunda etapa passam por um sistema de abatimento da poluição, que consiste em muitos estágios (por exemplo, scrubber para a remoção de ácido no gás, precipitador eletrostático para a remoção de poeira e/ou filtros para a

remoção de partículas finas), antes de serem lançados para a atmosfera. As regulamentações de emissões algumas vezes requerem o uso de carvão ativado no sistema de abatimento, para que haja redução da emissão de componentes tóxicos (MORGADO; FERREIRA, 2006).

Figura 37: Esquema de funcionamento de um incinerador de resíduos sólidos



Fonte: Morgado; Ferreira, 2006

6.5.12. Aproveitamento energético dos resíduos sólidos

O aproveitamento energético dos resíduos sólidos é, de fato, uma alternativa promissora. De imediato, se apresenta a alternativa de geração de energia elétrica. Embora não se trate de potencial com dimensão suficiente para sustentar uma estratégia de expansão da oferta de energia elétrica do país no longo prazo, a geração de eletricidade a partir dos resíduos sólidos é, sem dúvida, elemento importante de uma estratégia regional ou local e, portanto, deve ser melhor estudada.

A tecnologia de aproveitamento do gás gerado pela decomposição dos resíduos (biogás) produzido nos aterros é o uso energético mais simples dos resíduos sólidos urbanos. É uma alternativa que pode ser aplicada a curto e médio prazos para os gases produzidos na maioria dos aterros já existentes, como ocorre em centenas de aterros de diversos países. Consiste na recuperação do biogás oriundo da decomposição anaeróbica dos resíduos por ação de micro-organismos que os transformam em substâncias mais estáveis, como dióxido de carbono (CO_2), água, metano (CH_4), gás sulfídrico (H_2S), mercaptanas e outros componentes (EPE, 2008).

O gás metano, principal componente do biogás, é 21 vezes mais potente que o dióxido de carbono em termos de efeito estufa. Assim, sua simples queima representa um benefício ambiental perante sua emissão. Em adição, o aproveitamento energético também evita a emissão decorrente da queima de combustível fóssil que poderia ser utilizado para ofertar a mesma quantidade de energia que o biogás.

O objetivo de um projeto de aproveitamento energético do biogás é convertê-lo em alguma forma de energia útil, como eletricidade, vapor, combustível para caldeiras ou fogões, combustível veicular ou, ainda, para abastecer gasodutos com gás de qualidade.

O governo brasileiro, reafirmando o compromisso com a agenda climática global, atualizou seu arcabouço legal e metas de mitigação após o encerramento do primeiro ciclo da Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei Federal nº 12.187/2009). Com a ratificação do Acordo de Paris e o compromisso assumido na COP26 de alcançar a neutralidade de carbono até 2050, o país revisou sua Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), estabelecendo o compromisso de reduzir as emissões absolutas de gases de efeito estufa em 48% até 2025 e em 53% até 2030, tendo como ano-base 2005.

Para o setor de resíduos sólidos urbanos, as diretrizes de mitigação foram substancialmente reforçadas com a instituição do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares - Decreto nº 11.043/2022) e da Estratégia Nacional de Biogás e Biometano (Decreto nº 11.003/2022). Tais normativas priorizam o encerramento definitivo dos lixões, a regionalização da destinação final em aterros sanitários e o aproveitamento energético do biogás (para geração de energia elétrica ou produção de biometano), mitigando diretamente as emissões de metano (CH₄) provenientes da decomposição da matéria orgânica.

No âmbito dos incentivos econômicos e de mercado, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto foi transicionado para o novo regime estabelecido pelo Artigo 6 do Acordo de Paris, regulamentado no Brasil pelo Decreto nº 11.075/2022 (que estruturou o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões - MBRE) e complementado pela legislação do mercado de carbono. Essa estrutura moderna possibilita que projetos de captação, queima ou valorização energética de biogás em aterros sanitários ou estações regionalizadas que atendam o município de Corumbáiba gerem créditos de carbono elegíveis tanto para o mercado voluntário global quanto para o mercado regulado nacional, proporcionando uma fonte adicional de receita para a sustentabilidade econômica e ambiental do empreendimento.

6.5.13. Gerenciamento dos resíduos sólidos

De acordo com a NBR 10.004 (ABNT, 2004) os resíduos sólidos são definidos como:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e 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 seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis face à melhor tecnologia disponível (NBR 10.004, 2004).

Pode-se concluir por esta definição as mais variadas fontes geradoras de resíduos sólidos existentes no território de um município. Eles possuem características distintas, sendo uns mais tóxicos que os outros, como pilhas e baterias; outros mais volumosos, como os entulhos da construção civil e outros que apodrecem mais rápido, como os resíduos orgânicos. O conhecimento destas características e propriedades se torna essencial para o correto gerenciamento dos resíduos gerados nas cidades (ReCESA, 2008).

Este gerenciamento se caracteriza por uma série de ações que visa melhorar a qualidade dos serviços de limpeza urbana. Segundo a ReCESA (2008), as ações estão direcionadas no princípio dos 3Rs (Redução, Reutilização e Reciclagem) e nas etapas de acondicionamento, coleta, transporte, tratamento, disposição final e limpeza de logradouros.

A caracterização e a classificação serão as ferramentas que contemplarão o gerenciamento dos resíduos sólidos na etapa inicial do tratamento. Ao iniciar corretamente o gerenciamento, as etapas seguintes serão executadas com mais agilidade e flexibilidade.

6.5.13.1. Caracterização dos resíduos

A geração de resíduos é quantificada e qualificada pelo método da caracterização. Este método é normalmente realizado por meio da composição gravimétrica – razão entre o peso das frações que constituem os resíduos sólidos (matéria orgânica, metal, papel, vidro, plástico, etc.) e o peso total dos resíduos, em percentuais. A caracterização deve acontecer em diferentes épocas ao longo do ano, em virtude das variações sazonais. O peso específico e a geração per capita de resíduos são outros parâmetros de importância determinados no método de caracterização (ReCESA, 2008).

Para a análise da composição gravimétrica será necessário realizar primeiro o quarteamento dos resíduos. De acordo com a NBR 10.007 (2004), o quarteamento é:

Um processo de divisão em quatro partes iguais de uma amostra pré-homogeneizada, sendo tomadas duas partes opostas entre si para constituir uma nova amostra e descartadas as partes restantes. As partes não descartadas são misturadas totalmente e o processo de quarteamento é repetido até que se obtenha o volume desejado (NBR 10.007, 2004).

Devem ser colhidas amostras representativas para o quarteamento de resíduos, determinando as escolhas dos veículos coletores para que sejam contempladas todas as áreas da cidade que possuem características peculiares. Os resíduos coletados são descarregados no chão, sendo as amostras coletadas em cinco pontos diferentes do monte formado (uma no topo e quatro nas laterais) de modo a preencher quatro tonéis de 200 litros. Recomenda-se que a técnica seja realizada em local cimentado para que não ocorra interferência do solo com as amostras, caso contrário deve ser estendida uma lona plástica sobre o solo. Realizada esta etapa inicia-se a mistura e o quarteamento da amostra, ou seja, a divisão em quatro partes do total de 800 litros de resíduos dispostos. Repete-se o quarteamento, obtendo-se uma amostra final de 200 litros ou de 100 kg (ReCESA, 2008).

6.5.13.2. Classificação dos resíduos

A classificação dos resíduos é um método que objetiva gerenciá-los corretamente, formando grupos conforme características similares. No Brasil, a NBR 10.004 (ABNT, 2004) apresenta a classificação dos resíduos sólidos conforme os riscos potenciais ao meio ambiente. São divididos em duas classes: Perigosos e Não Perigosos.

6.5.13.2.1. Resíduos classe I – perigosos

São classificados como resíduos classe I ou perigosos os resíduos ou mistura de resíduos que, em função de suas características de corrosividade, inflamabilidade, toxicidade, reatividade e patogenicidade, podem apresentar risco à saúde pública, provocando ou contribuindo para um acréscimo de mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos nocivos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de maneira inadequada (NBR 10.004, 2004).

6.5.13.2.2. Resíduos classe II A / não inertes – não perigosos

São classificados como Classe II A ou resíduos não inertes os resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que não se enquadram na Classe I ou na Classe II B. Esses resíduos podem ter propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São, basicamente, os resíduos orgânicos domésticos (NBR 10.004, 2004).

6.5.13.2.3. Resíduos classe II B / inertes – não perigosos

São classificados como Classe II B ou Inertes os resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que, quando amostrados de forma representativa, segundo a NBR 10.007 (ABNT, 2004), e submetidos ao teste de solubilização, conforme a NBR 10.006 (ABNT, 2004), não tenham qualquer um de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. São os resíduos sólidos que não se degradam ou não se decompõem quando dispostos no solo, tais como solos e rochas provenientes de escavações, resíduos de construção e demolição, vidros e certos plásticos e borrachas que são decompostos com dificuldade (NBR 10.004, 2004).

6.5.14. Resíduos sólidos domiciliares

São os resíduos originários de atividades domésticas em atividades urbanas, compostos por resíduos secos e resíduos úmidos.

Os resíduos secos são constituídos basicamente por embalagens fabricadas a partir de plásticos, papéis, vidros e metais diversos, ocorrendo também produtos compostos como as embalagens “longa vida” e outros. Há predominância de produtos fabricados com plásticos (39,6%) e papel/papelão (31,6%), conforme levantamento realizado pela Associação Brasileira de Embalagens (ABRE, 2020).

Já os resíduos úmidos são constituídos principalmente por restos oriundos do preparo dos alimentos. Contém partes de alimentos *in natura*, como folhas, cascas e sementes, restos de alimentos industrializados e outros.

112

6.5.14.1. Rejeito

Referem-se às parcelas contaminadas dos resíduos domiciliares como embalagens que não se preservaram secas, resíduos úmidos que não podem ser processados em conjunto com os demais, resíduos das atividades de higiene e outros tipos.

Segundo a ABREMA (2025), os estudos que embasaram o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil indicam um total de 14,1% de rejeitos gerados no ano de 2025, contemplando principalmente os materiais sanitários.

6.5.14.2. Acondicionamento dos resíduos domiciliares

O acondicionamento dos resíduos domiciliares consiste no ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou contenedores padronizados, para fins de coleta e transporte. A capacidade de acondicionamento dos recipientes deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo e não deve ultrapassar 2/3 de seu volume. Recipientes impróprios ou improvisados (pouco resistentes, mal fechados ou muito pesados), construídos com materiais sem a devida proteção, aumentam o risco de acidentes de trabalho.

É importante estabelecer que anterior ao acondicionamento dos resíduos em sacos plásticos os usuários deverão eliminar os líquidos e embrulhar convenientemente cacos de vidro, materiais contundentes e perfurantes evitando os acidentes com a equipe de coleta.



Um acondicionamento correto é aquele que, além de respeitar os horários estabelecidos pelo prestador, não provoca acidentes, evita atração e proliferação de macro e microvetores e não provoca impacto visual ou olfativo.

Os resíduos domiciliares devem ser acondicionados em sacos plásticos reforçados com capacidade mínima de 15 litros e máxima de 100 litros (capacidade nominal do saco de até 20 kg), dispostos nos locais e nos horários determinados pela municipalidade para coleta. É de responsabilidade da prefeitura definir a forma de organização e a coleta dos resíduos sólidos domiciliares em Corumbáiba.

O poder executivo municipal pretende executar em Corumbáiba o programa da coleta seletiva, visando separar os resíduos secos recicláveis dos resíduos úmidos e dos rejeitos. Desta forma, os resíduos deverão ser dispostos para coleta de maneira diferenciada, respeitando-se os dias propostos para cada tipologia de resíduo (secos, úmidos e rejeitos).

6.5.15. Resíduos de serviço de saúde

De acordo com a Anvisa (2018), são definidos como geradores de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS):

Todos os serviços cujas atividades estejam relacionadas com a atenção à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de piercing e tatuagem, salões de beleza e estética, dentre outros afins. (ANVISA, 2018).

Após algumas divergências entre as legislações do CONAMA e da ANVISA, foram estabelecidas resoluções que definiram regras para o correto manejo dos RSS no Brasil. A Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) Nº 222 da ANVISA e a Resolução CONAMA Nº 358 tratam do gerenciamento dos RSS em todas as etapas e definem responsabilidades aos envolvidos no processo de geração.

O principal foco da legislação passa a ser a prevenção dos sinistros. Com isso, as resoluções exigem que os resíduos recebam tratamento específico, desde a sua geração até a disposição final, definindo competências e responsabilidades para tal.

O foco da Resolução CONAMA Nº 358 é a preservação do meio ambiente e dos recursos ambientais, indicando a responsabilidade dos órgãos competentes em licenciar os sistemas de tratamento e disposição final das atividades que geram resíduos da saúde. Já a RDC Nº 222 da Anvisa se baseia no processo de controle da geração dos RSS, contemplando as fases de segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final. Em função dos riscos envolvidos, desenvolve procedimentos e concentra seu controle na fiscalização dos serviços de saúde.

114

6.5.15.1. Classificação dos resíduos de serviços de saúde

A classificação dos RSS não é simples e sofre modificações constantes, pois novos resíduos são introduzidos nos estabelecimentos de saúde. O desconhecimento do efeito destes resíduos perante a saúde e o meio ambiente faz com que novos métodos de gestão sejam desenvolvidos para minimizar os riscos envolvidos na sua manipulação.

Os RSS são classificados de acordo com suas características e as consequências que possam prejudicar a saúde e o meio ambiente. Conforme a RDC Nº 222 da ANVISA e a Resolução Nº 358 do CONAMA são classificados em cinco grupos: A, B, C, D e E. Abaixo seguem as descrições de cada grupo:

Grupo A – resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: carcaças, placas e lâminas de laboratório, peças anatômicas (membros), bolsas transfusionais contendo sangue, tecidos, dentre outras.

Grupo B - resíduos contendo produtos químicos que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Ex: medicamentos, resíduos contendo metais pesados, reagentes de laboratório, dentre outros.



Grupo C - materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia.

115

Grupo D - não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser iguais aos resíduos domiciliares. Ex: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.

Grupo E - materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como agulhas, lâminas de barbear, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lancetas, lâminas de bisturi, espátulas dentre outros similares.

Os resíduos do grupo A se subdividem em cinco grupos (A1, A2, A3, A4 e A5) conforme a RDC Nº 222 da ANVISA e a Resolução Nº 358 do CONAMA:

Grupo A – Subgrupo A1

- ✓ Culturas e estoques de microorganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microorganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética.
- ✓ Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes da classe de risco 4, microorganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causadores de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido.
- ✓ Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta.



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

- ✓ Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.

Grupo A – Subgrupo A2

116

- ✓ Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microorganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica.

Grupo A – Subgrupo A3

- ✓ Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares.

Grupo A – Subgrupo A4

- ✓ Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados.
- ✓ Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares.
- ✓ Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes classe de risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microorganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com prions.
- ✓ Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo.

- ✓ Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenham sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.
- ✓ Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anátomo-patológicos ou de confirmação diagnóstica.
- ✓ Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações.
- ✓ Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.

117

Grupo A – Subgrupo A5

- ✓ Órgãos, tecidos e fluidos orgânicos de alta infectividade para príons, de casos suspeitos ou confirmados, bem como quaisquer materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, suspeitos ou confirmados, e que tiveram contato com órgãos, tecidos e fluidos de alta infectividade para príons.
- ✓ Tecidos de alta infectividade para príons são aqueles assim definidos em documentos oficiais pelos órgãos sanitários competentes.

6.5.15.2. Identificação dos resíduos de serviços de saúde

A identificação dos resíduos consiste em medidas que visem reconhecê-los já acondicionado dentro dos recipientes, fornecendo informações ao seu correto manejo. A identificação deve ser em local de fácil visualização, utilizando símbolos, cores e frases, de forma indelével. A tabela 37 abaixo apresenta os símbolos de identificação dos grupos A, B, C, D e E dos RSS.

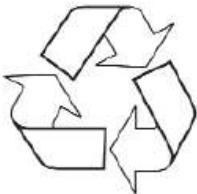


64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

Tabela 38: Símbolos de Identificação dos RSS

Os resíduos do grupo A são identificados pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos.											
Os resíduos do grupo B são identificados através do símbolo de risco associado e com discriminação de substância química e frases de risco.											
Os rejeitos do grupo C são representados pelo símbolo internacional de presença de radiação ionizante (trifólio de cor magenta) em rótulos de fundo amarelo e contornos pretos, acrescido da expressão MATERIAL RADIOATIVO.											
Os resíduos do grupo D podem ser destinados à reciclagem ou à reutilização. Quando adotada a reciclagem, sua identificação deve ser feita nos recipientes e nos abrigos de guarda de recipientes, usando código de cores e suas correspondentes nomeações, baseadas na Resolução CONAMA no 275/01, e símbolos de tipo de material reciclável. Para os demais resíduos do grupo D deve ser utilizada a cor cinza ou preta nos recipientes. Pode ser seguida de cor determinada pela Prefeitura. Caso não exista processo de segregação para reciclagem, não há exigência para a padronização de cor destes recipientes.	 <table border="0"> <tr> <td>VIDRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PLÁSTICO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PAPEL</td> <td></td> </tr> <tr> <td>METAL</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ORGÂNICO</td> <td></td> </tr> </table>	VIDRO		PLÁSTICO		PAPEL		METAL		ORGÂNICO	
VIDRO											
PLÁSTICO											
PAPEL											
METAL											
ORGÂNICO											
Os produtos do grupo E são identificados pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos, acrescido da inscrição de RESÍDUO PERFUROCORTANTE, indicando o risco que apresenta o resíduo.	 RESÍDUO PERFUROCORTANTE										

Fonte: ANVISA, 2018

6.5.15.3. Segregação, armazenamento, tratamento, coleta e disposição dos resíduos de serviço de saúde

Os estabelecimentos geradores de RSS deverão elaborar e implementar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS – obedecendo o conteúdo

disposto nas Resoluções Nº 222/2018 da Anvisa e Nº 358/2005 do CONAMA, no que diz respeito as etapas de segregação, armazenamento, tratamento, coleta e disposição dos RSS.

Os órgãos ambientais integrantes do SISNAMA devem fiscalizar e impor as penalidades administrativas em aplicação a Resolução CONAMA Nº 358/2005.

6.5.15.4. Diagnóstico dos resíduos de serviço de saúde

Os responsáveis pelos estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde em Corumbáiba contrataram empresas especializadas para coleta, transporte tratamento e disposição final dos mesmos, pois o município não possui estrutura para realizar este processo. A Indcom Ambiental LTDA, situada na cidade de Anápolis-GO, é a empresa que possui mais contratos de tratamento dos resíduos no município, sendo inclusive a responsável pelo recolhimento dos resíduos de saúde dos órgãos públicos do município.

É de responsabilidade das empresas contratantes exigir das contratadas a apresentação da licença ambiental para as operações de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde.

Além da apresentação da licença, a contratada deverá emitir um comprovante de coleta (manifesto) aos geradores certificando a responsabilidade pelo serviço prestado. Este documento, além da nota fiscal de prestação do serviço, poderá ser exigido pelo órgão ambiental competente para fins de monitoramento e fiscalização ambiental.

Dentre os estabelecimentos de saúde no município estão clínicas médicas, consultórios odontológicos, drogarias e farmácias, hospitais, postos de saúde, funerárias, laboratórios de análises clínicas e pet shops.

A estimativa da geração dos resíduos de serviços de saúde no município de Corumbáiba pode ser baseada nos questionários anuais promovidos pelo SINISA. A pesquisa mais recente, tendo como referência o ano base 2025, indica uma geração de aproximadamente 7,9 toneladas/ano de RSS, dentre estabelecimentos públicos e privados.

6.5.16. Resíduos da construção civil

A construção civil é um importante segmento da indústria brasileira, tida como um indicativo do crescimento econômico e social. Contudo, este segmento também se constitui em uma atividade responsável por gerar diversos impactos ambientais.

Além do intenso consumo de recursos naturais, os grandes empreendimentos de construção acarretam alteração da paisagem e, como todas as demais atividades da sociedade, geram resíduos.

Os resíduos da construção civil representam um grave problema em muitas cidades brasileiras. Por um lado, a disposição irregular desses resíduos pode provocar problemas de ordem estética, ambiental e de saúde pública. De outro lado, eles representam um problema que sobrecarrega os sistemas de limpeza pública, representando cerca de 60% da massa dos resíduos sólidos urbanos (BRASIL, 2005).

Após a publicação da Resolução do CONAMA Nº 307 de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, o segmento persegue a aplicação da matéria.

Segundo o CONAMA (2002), os resíduos da construção civil são:

Os provenientes 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., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (CONAMA, 2002).

Os entulhos são volumosos e pesados, por isso demandam grandes áreas para seu armazenamento. A Instrução Normativa Nº 05/2014 da SEMARH prevê a codisposição destes resíduos junto aos resíduos sólidos urbanos nos aterros sanitários de pequeno porte.

A partir da Resolução CONAMA 307/2002, o gerador tornou-se responsável pela segregação dos RCC em 4 classes distintas, devendo encaminhá-los para reciclagem ou disposição final.

6.5.16.1. Classificação dos resíduos da construção civil

O CONAMA, através da Resolução 307/2002 classificou os resíduos da construção civil em quatro classes, abaixo descritas:

121

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

6.5.16.2. Gerenciamento dos resíduos da construção civil

De acordo com o CONAMA (2002), o objetivo principal do gerenciamento é a não geração de resíduos, seguido pela redução, reciclagem e por fim a destinação final. Como instrumento para aplicação da gestão, o município de Corumbáiba deverá elaborar o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil direcionando procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos e grandes geradores.



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

Aqueles não enquadrados como pequenos geradores deverão elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Para fins de determinação da classe de geradores, considera-se pequeno aquele que gera até 5 m³ de resíduos da construção civil ou demolição por obra; o grande gerador é aquele que ultrapassa este limite, ou seja, gera uma quantidade superior a 5 m³ de resíduos da construção civil ou demolição por obra.

6.5.16.3. Diagnóstico dos resíduos da construção civil

Os principais geradores de resíduos da construção civil em Corumbáiba são moradores e comerciantes que realizam obras ou reformas em suas residências e estabelecimentos. A coleta desses materiais é feita mediante agendamento do serviço oferecido pela prefeitura, já que não há empresas privadas que prestem esse tipo de atendimento à população.

Estima-se que a produção diária de resíduos da construção civil no município seja de aproximadamente 10 toneladas. Além de serem destinados ao aterro municipal de inertes, os RCC também são amplamente aproveitados em atividades como a recuperação de estradas vicinais e a terraplanagem de terrenos.

6.5.17. Pilhas e baterias

Nas últimas décadas, o desenvolvimento da indústria eletroeletrônica tem trazido muitos benefícios à humanidade, nos mais variados segmentos. Um exemplo é o conforto proporcionado pelo uso de aparelhos portáteis, movidos a pilhas ou baterias, tornando o uso prático e econômico.

No entanto, esse avanço também traz efeitos colaterais, como a geração de resíduos de pilhas e baterias. Alguns desses produtos possuem em sua constituição metais pesados que, ao serem descartados no lixo comum, podem provocar danos ao meio ambiente e à saúde pública. Dessa forma, é atribuída a todos – fabricantes/importadores, distribuidores/revendedores e consumidores – a responsabilidade pós-consumo.

O artigo 1º da Resolução CONAMA nº 401 de 2008 estabelece os padrões para o gerenciamento ambientalmente adequado das pilhas e baterias portáteis, das baterias chumbo-ácido, automotivas e industriais e das pilhas e baterias dos sistemas eletroquímicos níquel-cádmio e óxido de mercúrio, relacionadas nos capítulos 85.06 e

85.07 da Nomenclatura Comum do Mercosul-NCM, comercializadas no território nacional.

Para os estabelecimentos que comercializam estes produtos, assim como a rede de assistência técnica autorizada por fabricantes e importadores, deverão sistematizar a logística reversa, recebendo dos usuários as pilhas e baterias usadas. É facultativa a recepção de outras marcas pelos comerciantes para repasse aos fabricantes ou importadores.

123

Os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e o poder público deverão implementar, de forma compartilhada, programas de coleta seletiva para pilhas e baterias não contempladas nesta resolução.

Segundo o CONAMA (2008), os estabelecimentos que vendem pilhas e baterias devem, obrigatoriamente, dispor de pontos de recolhimento adequados. Esta atribuição foi ratificada pela Lei Federal nº 12.305/10.

6.5.17.1. Diagnóstico das pilhas e baterias usadas

Os principais geradores de pilhas e baterias em Corumbáiba são os consumidores que as utilizam para ativar os equipamentos eletroeletrônicos. Diversos estabelecimentos vendem pilhas e baterias no município de Corumbáiba, dentre bares, lojas de eletrônicos e supermercados. Poucos destes estabelecimentos oferecem ponto de coleta destes resíduos, necessitando de reestruturação em obediência a lei nº 12305/2010.

Segundo os dados mais recentes da Green Eletron, em 2025 foram coletadas cerca de 12,5 mil toneladas de resíduos eletroeletrônicos, pilhas e baterias portáteis no Brasil, sendo aproximadamente 1.000 toneladas referentes apenas a pilhas e baterias descartadas corretamente pela população.

6.5.18. Lâmpadas fluorescentes

Existe no mercado uma grande diversidade de lâmpadas com várias tecnologias de iluminação, tonalidades, tamanhos e poder luminoso, sendo classificadas de acordo com seu modo de funcionamento. Os tipos principais são as lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de LED e lâmpadas incandescentes.



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

Em termos ambientais, as lâmpadas de LED são as mais recomendadas para o uso, pois são energeticamente econômicas, possuem maior vida útil e não possuem substâncias tóxicas dentre seus componentes, ao contrário das fluorescentes.

Grande parte das lâmpadas fluorescentes libera mercúrio (agressivo ao sistema nervoso humano) quando são queimadas, quebradas ou enterradas, sendo necessário um aterro de resíduos perigosos Classe I para sua correta destinação final. Ao quebrar o vidro, o mercúrio é liberado (em vapor) para a atmosfera e se precipita, infiltrando no solo em concentrações acima dos padrões naturais.

A estratégia que o município de Corumbáiba deverá seguir é aquela proposta pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes deverão estruturar e implementar o sistema de logística reversa para este tipo de resíduo após o uso pelo consumidor.

Caberá ao consumidor dispor as lâmpadas de forma adequada aos comerciantes. Para pequenas quantidades recomenda-se acondicioná-las em embalagens de jornal, reduzindo o risco de quebra. Já para grandes quantidades a forma correta de acondicionamento é mantê-las nas embalagens originais de comercialização ou em caixas de papelão.

6.5.18.1. Diagnóstico das lâmpadas fluorescentes

As lâmpadas fluorescentes ganharam o mercado devido seu baixo consumo de energia e maior durabilidade em relação às incandescentes. O resultado foi sua popularização entre as residências de todo o Brasil, aumentando consequentemente o número de lâmpadas queimadas.

Os principais pontos de comércio das lâmpadas fluorescentes em Corumbáiba são os supermercados e lojas de materiais de construção, que deverão se reestruturar para receber estes resíduos dos clientes.

No Brasil, a entidade gestora Reciclus estima que já foram coletadas mais de 57 milhões de lâmpadas fluorescentes entre 2017 e 2024, o que corresponde a cerca de 7 a 9 milhões de unidades por ano.

De acordo com levantamentos realizados NURSOL/UFG (2015), apenas 87% dos 246 municípios goianos declararam possuir coleta diferenciada de lâmpadas fluorescentes inservíveis.



6.5.19. Óleos lubrificantes usados e contaminados (OLUC)

A Resolução CONAMA N° 362 de 2005 dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. O artigo 1º da resolução diz que todo óleo lubrificante usado ou contaminado deve ser recolhido, coletado e ter destinação final correta, não afetando de forma negativa o meio ambiente. A máxima recuperação dos seus constituintes também está prevista.

O processo do rerrefino é a técnica recomendada para reciclagem de todo óleo lubrificante usado ou contaminado, sendo aceito outro processo tecnológico com eficácia ambiental comprovada equivalente ou superior ao rerrefino (CONAMA, 2005).

A responsabilidade pela coleta do óleo lubrificante usado ou contaminado será dos produtores, importadores, revendedores e geradores. As obrigações de cada um estão descritas no texto da Resolução CONAMA N° 362/05.

O artigo 33 da Política Nacional de Resíduos Sólidos também prevê a coleta dos óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor através do sistema de logística reversa.

6.5.19.1. Óleos vegetais

O óleo vegetal residual é considerado um resíduo perigoso para o meio ambiente e para a saúde humana. Quando lançado de forma inadequada no meio ambiente pode causar sérios prejuízos, afetando pessoas, fauna e flora, principalmente quando associado com outros poluentes comuns nas áreas mais urbanizadas.

Por não ser biodegradável, o óleo residual leva muito tempo para se diluir no ambiente. Descartado no solo tem potencial de devastar a vegetação e os microorganismos, destruindo o húmus e causando infertilidade da área, podendo atingir ainda o lençol freático, inutilizando os poços da região circunvizinha. Se desprezado no esgoto, pode comprometer a tubulação, causando entupimentos e obstruções na rede da localidade.

Via de regra, a recomendação aos geradores de óleos vegetais é realizar o acondicionamento da fração residuária em recipientes adequados, para que posteriormente, seja possível destiná-la adequadamente.

6.5.19.2. Diagnóstico dos óleos residuais

Em Corumbáiba, os óleos lubrificantes são gerados em postos de combustíveis e em oficinas mecânicas que oferecem o serviço de manutenção veicular. Após a descentralização do licenciamento ambiental, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente passou a ter mais autonomia para exigir destes estabelecimentos a comprovação da destinação ambientalmente adequada dos OLUC's no ato da emissão/renovação da licença ambiental.

Já óleo vegetal residual é gerado nas residências e nos estabelecimentos alimentícios. Grande percentual da população corumbaibense reaproveita o óleo de cozinha usado para fazer sabão em barra.

6.5.20. Pneus inservíveis

A Resolução CONAMA Nº 416 de 2009 dispõe sobre a degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada. Esta resolução será a base para o gerenciamento dos pneus inservíveis no município de Corumbáiba.

O gerenciamento também está previsto no artigo 33 da Política Nacional de Resíduos Sólidos que obriga os fabricantes, importadores, distribuidores, e comerciantes em estruturar e implementar o sistema de logística reversa para pneus mediante retorno do produto após o uso pelo consumidor.

Esta obrigação estabelecida por lei reforça a resolução do CONAMA e tenta solucionar um antigo problema existente no Brasil. Considerado um passivo ambiental que pode resultar em sério risco ao meio ambiente e à saúde pública, os pneus inservíveis possuem longo período de decomposição. Novas tecnologias têm a capacidade de transformar esses resíduos em insumos ou matérias-primas para novos produtos. Uma tonelada de pneus rende cerca de 530 kg de óleo, 40 kg de gás, 300 kg de negro de fumo e 100 kg de aço. (AMBIENTE BRASIL, 2007).

A resolução do CONAMA fixou como meta para fabricantes e importadores a destinação correta de um pneu inservível para cada novo comercializado. Para controle e fiscalização desta meta, fabricantes, importadores, reformadores e os destinadores dos pneus inservíveis deverão se inscrever no Cadastro Técnico Federal – CTF – junto ao

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, realizando uma declaração numa periodicidade máxima de 1 ano.

Todos os estabelecimentos que comercializarem pneus são obrigados a receber e armazenar temporariamente pneus entregues pelos consumidores no ato da troca de um novo por um usado, sem qualquer ônus para este. Os estabelecimentos poderão celebrar convênios facultativamente para receber pneus usados como ponto de coleta (CONAMA, 2009).

127

O local do armazenamento temporário deve garantir condições necessárias à prevenção dos danos ambientais e de saúde pública, sendo vedado o armazenamento dos pneus a céu aberto.

Em 2007 a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP) criou a RECICLANIP, uma entidade responsável pela coleta e destinação de pneus inservíveis nos pontos de coleta.

A RECICLANIP tornou-se responsável pela gestão da logística de retirada dos pneus inservíveis dos pontos de coleta e pela destinação ambientalmente adequada para empresas que utilizam este material na sua cadeia de produção.

As empresas que atuam no setor dos pneumáticos deverão formar uma associação/cooperativa e disponibilizar um local coberto para depósito dos resíduos, estabelecendo um convênio com a RECICLANIP para gerenciar a questão dos pneus inservíveis, já que este é um resíduo gerado em grandes quantidades no município e não possui nenhum sistema de destinação correta.

6.5.20.1. Diagnóstico dos pneus inservíveis

A Prefeitura Municipal de Corumbáiba, através da Secretaria do Meio Ambiente, estruturou desde o ano de 2018 um ecoponto de pneus inservíveis. Desde então, todos os revendedores deste material, assim como os borracheiros e a população em geral foram mobilizados e conscientizados a destinarem os pneus inservíveis a este local.

À Prefeitura, cabe organizar a carga e promover a destinação final adequada, junto a RECICLANIP. Anualmente são destinados mais de 8.000 mil pneus inservíveis para empresas recicladoras do material.



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

6.5.21. Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens

A Política Nacional de Resíduos Sólidos obriga os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso constitua resíduo perigoso, em estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor.

Aliada a esta política, a Lei Federal nº 7.802/1989 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.

O artigo 1º, § 4º da Lei 9.974/2000 orienta que os usuários deverão submeter as embalagens rígidas que contiverem formulações miscíveis ou dispersíveis em água, à operação de triplice lavagem ou tecnologia equivalente – conforme normas técnicas e orientações constantes de seus rótulos e bulas – antes da devolução nos pontos de coleta.

Na sequência do artigo 1º, no § 5º, diz que empresas produtoras e comerciantes 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, 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 registrantes e sanitário-ambientais competentes.

Em 2002 entrou em funcionamento o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV). Este instituto representa a indústria fabricante de produtos fitossanitários e sua responsabilidade de conferir a correta destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos.

O inpEV disciplina o recolhimento e destinação final das embalagens de agrotóxicos estruturando unidades de recolhimento licenciadas ambientalmente, podendo ser classificadas em postos ou centrais.

Os postos são unidades de recebimento com no mínimo 80 m² de área construída geridas por uma associação de distribuidores/cooperativas que realizam as seguintes atividades:



- ✓ Recebimento de embalagens lavadas e não lavadas;
- ✓ Inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas;
- ✓ Emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens;
- ✓ Encaminhamento das embalagens às centrais de recebimento.

As centrais são unidades de recebimento com no mínimo 160 m² de área construída geridas por uma associação de distribuidores/cooperativas co-gerenciadas pelo inpEV, realizando os seguintes serviços:

- ✓ Recebimento de embalagens lavadas e não lavadas (de agricultores, postos e estabelecimentos comerciais licenciados);
- ✓ Inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas;
- ✓ Emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens;
- ✓ Separação das embalagens por tipo (COEX, PEAD MONO, metálica, papelão);
- ✓ Compactação das embalagens por tipo de material;
- ✓ Emissão de ordem de coleta para que o inpEV providencie o transporte para o destino final (reciclagem ou incineração).

A Resolução CONAMA nº 465 de 2014 também disciplina sobre as questões relacionadas aos agrotóxicos. Ela dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.

6.5.21.1. Diagnóstico dos resíduos agrotóxicos

O município de Corumbáiba possui aptidão para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, porém os estabelecimentos que comercializam os agrotóxicos não se encontram estruturados para o recebimento, controle e armazenagem das embalagens vazias ou contendo resíduos, conforme estabelece a Resolução CONAMA nº 465/2014 e a Lei nº 12.305/2010.

Neste ponto, cabe aos consumidores promover a destinação das embalagens em postos de recebimento localizados em outros municípios, de acordo com as orientações descritas na nota fiscal do produto adquirido, dificultando o processo da logística reversa

pelos clientes. A Associação Regional dos Revendedores de Produtos Agrícolas (ARRPA), no município de Catalão, é a principal unidade de recebimento da região.

Em 2025, Goiás destinou corretamente 6.338 toneladas de embalagens de defensivos agrícolas, o que representa cerca de 8% do total nacional (75.996 toneladas). Esse volume foi registrado pelo Sistema Campo Limpo, coordenado pelo inpEV. Em Corumbáiba, não há dados específicos publicados, mas o município participa das ações estaduais de logística reversa por meio de postos fixos e programas itinerantes da Agrodefesa.

6.5.22. Produtos eletroeletrônicos e seus componentes

Os resíduos eletroeletrônicos são materiais que provém do final da vida útil de equipamentos eletroeletrônicos e podem ser divididos em quatro grandes categorias, segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI):

- Linha branca: refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras e condicionadores de ar;
- **Linha marrom**: monitores e televisores de tubo, plasma, LCD e LED, aparelhos de DVD e VHS, equipamentos de áudio e filmadoras;
- **Linha azul**: batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó e cafeteiras;
- **Linha verde**: computadores, desktops e laptops, acessórios de informática, tablets e telefones celulares.

O perigo dos resíduos eletrônicos provém de elementos como chumbo, mercúrio, arsênio, cádmio, cobre, berilo, bário, cromo, níquel, zinco, prata e ouro. Muitos desses elementos são usados em placas de circuito e fazem parte de componentes elétricos como chips de computador, monitores e fiação. Além disso, muitos produtos elétricos incluem produtos químicos para retardar chamas e que podem representar perigo para a saúde e ao meio ambiente (TOOTHMAN, 2012).

Percebe-se que muitos desses elementos possuem valor econômico e poderiam ser reaproveitados caso fossem encaminhados para um ponto de coleta especializado. Com isso, recursos ambientais seriam preservados e a quantidade de resíduos diminuiria consideravelmente.

6.5.22.1. Diagnóstico dos produtos eletroeletrônicos e seus componentes

Os produtos eletrônicos estão presentes em todas as residências e estabelecimentos do município. Muitos destes se atualizam com frequência, outros são lançados, transformando muitos produtos em obsoletos, tendo como destino as lixeiras.

A inclusão destes materiais no sistema de logística reversa carece de uma regulamentação sobre o processo, pois são muitos geradores e comerciantes. Uma opção seria a doação destes resíduos as centrais de aprendizes em eletroeletrônica, a empresas que reaproveitam os constituintes dos produtos ou às pessoas carentes, se o equipamento ainda possuir vida útil.

Em 2024, a Green Eletron registrou a coleta de 7,3 mil toneladas de resíduos eletroeletrônicos no Brasil, e em 2025 esse número subiu para 12,5 mil toneladas, o maior volume anual já registrado. Esses dados refletem apenas a coleta formal, mas indicam que a geração de resíduos eletrônicos no país continua crescendo rapidamente.

6.5.23. Resíduos agrossilvopastoris

Os resíduos agrossilvopastoris incluem todos os tipos de resíduos gerados pelas atividades produtivas na zona rural, dentre os resíduos agrícolas, florestais, pecuários e de insumos. Os resíduos agrícolas são aqueles produzidos no campo, resultantes das atividades de plantio e colheita dos produtos agrícolas. Os resíduos de insumo são aqueles gerados no campo oriundos dos implementos utilizados nas atividades agrícolas. São considerados resíduos florestais, aqueles gerados e deixados na floresta como resultado das atividades de extração da madeira (IBAM, 2010).

Os resíduos pecuários são constituídos por esterco e outros produtos resultantes da atividade biológica do gado bovino, suíno, caprino e outros, cuja relevância local justifica seu aproveitamento energético. Este tipo de resíduo é importante matéria prima para a produção de biogás, que pode ter um papel relevante no suprimento energético, principalmente para a própria manutenção da propriedade rural (IBAM, 2010).

6.5.23.1. Diagnóstico dos resíduos agrossilvopastoris

6.5.23.1.1. Resíduos vegetais

O panorama mais recente elaborado para o planejamento energético de Goiás, utilizando dados da Pesquisa Agrícola Municipal – PAM/IBGE, registra para Corumbáiba uma produção agrícola de aproximadamente 57.600 toneladas e estima 80.640 toneladas/ano de resíduos agrícolas, com potencial energético estimado em aproximadamente 327 GWh/ano. O coeficiente empregado para soja e mandioca é de 1,40 tonelada de resíduo por tonelada de produtos.

Esse número deve ser interpretado com cautela. Trata-se principalmente de resíduo agrícola potencial, composto por palhada, restos culturais e outros materiais que, em grande parte, permanecem no próprio campo. Portanto, não significa que 80,6 mil toneladas sejam transportáveis para uma unidade de tratamento.

Na prática, esses resíduos têm 3 possíveis destinos:

- ✓ permanência e incorporação ao solo;
- ✓ utilização como alimento ou cama animal;
- ✓ aproveitamento energético ou industrial de uma fração excedente.

O terceiro destino é o mais interessante para uma estratégia municipal de valorização de resíduos, mas exige análise de logística e de disponibilidade efetiva.

6.5.23.1.2. Resíduos florestais

Em Corumbáiba, os resíduos agrossilvopastoris possuem importância significativa em razão da forte presença das atividades agropecuárias no território municipal, com destaque para a produção de bovinos, leite, soja e milho.

Segundo dados do Censo Agropecuário 2017 do IBGE, Corumbáiba possuía aproximadamente 108.952 bovinos distribuídos em 536 estabelecimentos agropecuários, além de cerca de 88,3 mil hectares de pastagens. Esses dados demonstram a expressiva participação da pecuária na geração potencial de resíduos orgânicos no município.

Os principais resíduos provenientes da pecuária são esterco e demais dejetos animais, restos de alimentação e silagem, além de embalagens e materiais utilizados na

atividade veterinária. A aplicação de fatores de geração utilizados em estudos do IPEA (2012) permite estimar uma ordem de grandeza de aproximadamente 599 mil toneladas/ano de dejetos bovinos. Esse valor representa geração potencial e não deve ser interpretado como volume a ser coletado pelo serviço público, uma vez que grande parte dos dejetos é depositada diretamente nas pastagens ou manejada nas próprias propriedades.

133

Na agricultura, destacam-se os resíduos provenientes da produção de soja e milho, como palhada, restos de culturas, sabugos e resíduos de beneficiamento, além das embalagens de fertilizantes e defensivos agrícolas. Estudo recente do Governo de Goiás (2026) estima, para Corumbáiba, a produção de aproximadamente 57,6 mil toneladas de soja, associada a cerca de 80,6 mil toneladas/ano de resíduos agrícolas, segundo a metodologia adotada no estudo estadual sobre potencial de biometano.

Os resíduos inorgânicos, embora representem menor volume, apresentam maior potencial de risco ambiental. Destacam-se as embalagens vazias de agrotóxicos, embalagens de fertilizantes, medicamentos veterinários, seringas, agulhas, óleos lubrificantes e materiais contaminados. Esses resíduos devem receber tratamento diferenciado e, quando sujeitos à logística reversa, ser devolvidos aos sistemas de recebimento estabelecidos pelos fabricantes, comerciantes e demais responsáveis.

De modo geral, o diagnóstico indica que a maior parte dos resíduos agrossilvopastoris de Corumbáiba possui natureza orgânica e potencial de aproveitamento agrícola e energético. Dessa forma, a gestão municipal deve priorizar o manejo adequado nas propriedades, o reaproveitamento dos resíduos, a compostagem e a biodigestão, evitando que esses materiais sejam encaminhados desnecessariamente ao sistema municipal de coleta e disposição final.

Para os resíduos perigosos e sujeitos à logística reversa, especialmente embalagens de agrotóxicos, deve-se fortalecer a orientação aos produtores, a fiscalização e a articulação com os sistemas de recebimento existentes.

6.5.24. Resíduos Industriais

Os resíduos industriais são os mais variáveis possíveis, tendo em vista as peculiaridades de cada sistema de produção das indústrias. A responsabilidade de todo o



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

sistema de manejo destes resíduos é do gerador que deverá obedecer toda a legislação vigente no território brasileiro, ou na falta desta, a legislação internacional.

Em muitas indústrias, devido à elevada tecnologia empregada e a difusão de conhecimentos sobre o processo produtivo, o resíduo é tratado e reutilizado. Vários estudos de viabilidade econômica, técnica e ambiental são realizados antes de se empregar a reutilização dos resíduos nas indústrias.

134

Normalmente a destinação final dos resíduos industriais é feita em aterros especiais, denominados Classe I, similares ao aterro sanitário. Neste tipo de aterro a estrutura de impermeabilização, drenagem, tratamento e monitoramento dos resíduos é reforçada devido a periculosidade dos passivos dispostos.

As indústrias deverão registrar mensalmente e manter na unidade industrial os dados de geração e destinação dos resíduos para efeito de obtenção dos dados para o Inventário Nacional dos Resíduos Industriais, em obediência à Resolução CONAMA nº 313/02.

6.5.24.1. Diagnóstico dos resíduos industriais

A geração de resíduos industriais em Corumbáiba/GO está associada principalmente às atividades agroindustriais, com destaque para o processamento de leite e fabricação de laticínios. O município possui empreendimento industrial de relevância nesse segmento, especialmente a Goiasminas Indústria de Laticínios Ltda. (Italac).

Os principais resíduos gerados pelas atividades industriais locais são resíduos orgânicos do processamento, lodos de sistemas de tratamento de efluentes, embalagens de papelão e plástico, metais, resíduos de manutenção, óleos lubrificantes, filtros, materiais contaminados e produtos químicos utilizados na higienização das instalações.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº 12.305/2010, os geradores de resíduos industriais são responsáveis pelo adequado gerenciamento e pela destinação ambientalmente adequada de seus resíduos. Assim, esses materiais não devem ser encaminhados indiscriminadamente ao sistema municipal de coleta e disposição final.

De acordo com NURSOL/UFG (2015), o PERS estabelece diretrizes para o gerenciamento dos resíduos industriais no Estado, enquanto a SEMAD realiza levantamentos e inventários relacionados à geração e destinação desses resíduos.



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

6.5.25. Resíduos verdes

São os resíduos provenientes da manutenção de parques, áreas verdes e jardins, redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e outras. São comumente classificados em troncos, galharia fina, folhas e material de capina e desbaste. Boa parte deles coincide com os resíduos de limpeza pública.

6.5.25.1. Diagnóstico dos resíduos verdes

Conforme descrito acima, os resíduos verdes têm sua fonte de geração baseada principalmente nas atividades que envolvem a limpeza pública. O desbaste de árvores para manutenção de redes de distribuição é realizado esporadicamente no município. A destinação final destes resíduos é o aterro municipal de inertes.

De acordo com levantamento realizado junto a Secretaria de Infraestrutura do de Corumbáiba, estima-se que mensalmente sejam destinadas aproximadamente 2 toneladas de resíduos verdes ao aterro municipal de inertes.

6.5.26. Resíduos sólidos cemiteriais

Os resíduos sólidos cemiteriais são formados pelos materiais particulados de restos florais resultantes das coroas e ramalhetes conduzidos nos féretros, vasos plásticos ou cerâmicos de vida útil reduzida, resíduos de construção e reforma de túmulos e da infraestrutura, resíduos gerados em exumações, resíduos de velas e seus suportes levados no dia a dia e nas datas emblemáticas das religiões, quando se dá uma concentração maior de produção de resíduos.

6.5.26.1. Diagnóstico dos resíduos sólidos cemiteriais

O município de Corumbáiba possui apenas um cemitério instalado em seu território, sendo que todos os resíduos gerados no local (maioria de resíduos verdes) são encaminhados para disposição final no aterro municipal de inertes.

6.5.27. Resíduos sólidos de saneamento básico

São os resíduos gerados em atividades relacionadas às seguintes modalidades do saneamento básico: tratamento da água e do esgoto, manutenção dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais. Os resíduos são resultantes dos processos aplicados em Estações de Tratamento de Água (ETAs) e Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), ambos envolvendo cargas de matéria orgânica, e resíduos dos sistemas de drenagem, com predominância de material inerte proveniente principalmente do desassoreamento de cursos d'água.

6.5.27.1. Diagnóstico dos resíduos dos serviços de saneamento básico

A rede coletora direciona o efluente para a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) municipal, onde o processo de depuração gera subprodutos sólidos que demandam manejo específico.

O principal deles é o conhecido lodo de esgoto, formado ao longo das etapas de decantação e tratamento biológico da ETE. Trata-se de um resíduo com alta carga orgânica e presença de umidade.

O lodo passa por etapas de adensamento/desidratação (leitões de secagem ou prensa) antes do transporte. A destinação final ambientalmente adequada segue para aterro sanitário licenciado ou, quando atendidas as normas operacionais e sanitárias, para uso agrícola/reaproveitamento.

As sobras retidas no tratamento preliminar, junto ao gradeamento inicial (plásticos, panos, fibras, papelão e outros materiais indevidamente descartados na rede de esgoto), são coletados manualmente, acondicionados em caçambas e destinados ao fluxo de resíduos sólidos urbanos do município.

Os resíduos oriundos do desarenador (areia e detritos) são removidos e secos periodicamente para posterior destinação em aterro de inertes.

6.5.28. Resíduos volumosos

São constituídos por peças de grandes dimensões como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens e outros resíduos de origem não industrial e



não coletados pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional. Os componentes mais constantes são as madeiras e os metais. Os resíduos volumosos estão definidos nas normas brasileiras que versam sobre resíduos da construção (NBR 15112/2004) e, normalmente são removidos das áreas geradoras juntamente com os resíduos da construção civil.

6.5.28.1. Diagnóstico dos resíduos volumosos

Os resíduos volumosos são gerados de forma significativa tanto nos domicílios quanto nos estabelecimentos comerciais voltados à revenda de móveis e eletrodomésticos. Atualmente, o município de Corumbáiba não dispõe de infraestrutura específica para o recebimento e manejo adequado desse tipo de resíduo. Assim, quando não ocorre o reaproveitamento por terceiros, a maior parte é destinada ao aterro municipal de inertes.

No contexto local, observa-se a atuação de catadores autônomos que realizam a triagem de sucatas metálicas. Esses materiais são comercializados com sucateiros de outros municípios, os quais se responsabilizam pela coleta, transporte e encaminhamento às indústrias especializadas. Nessas unidades, são aplicadas tecnologias apropriadas para o processo de reciclagem dos metais, promovendo a reinserção dos materiais na cadeia produtiva.

6.5.29. Resíduos de serviços de transporte

São gerados em atividades de transporte rodoviário, ferroviário, aéreo e aquaviário, inclusive os oriundos das instalações de trânsito de usuários como as rodoviárias, os portos, aeroportos e passagens de fronteira. São tidos como resíduos capazes de veicular doenças entre cidades, estados e países.

São citados entre estes resíduos: resíduos orgânicos provenientes de cozinhas, refeitórios e serviços de bordo, sucatas e embalagens em geral, material de escritório, resíduos infectantes, resíduos químicos, cargas em perdimento, apreendidas ou mal acondicionadas, lâmpadas, pilhas e baterias, resíduos contaminados de óleo, e os resíduos de atividades de manutenção dos meios de transporte.

6.5.29.1. Diagnóstico dos resíduos de serviços de transporte

O município de Corumbáiba dispõe de apenas um pequeno terminal rodoviário, classificado como estabelecimento gerador de resíduos de serviços de transporte. O fluxo de usuários nesse terminal é reduzido, o que resulta em baixa geração de resíduos sólidos.

Os principais resíduos identificados são aqueles equiparados aos domiciliares, incluindo papel, plástico, metal, vidro e matéria orgânica, além dos efluentes sanitários provenientes dos banheiros. Ressalta-se que o terminal não possui restaurantes em operação, contando apenas com uma pequena lanchonete destinada ao atendimento de funcionários e transeuntes ocasionais.

138

6.5.30. Monitoramento dos resíduos sólidos em Corumbáiba

O manejo e a gestão dos resíduos sólidos encontram-se, em sua maioria, disciplinados por legislações de âmbito federal, estadual e municipal. A efetividade dessas normas depende da conscientização e da participação da população, uma vez que todos são geradores de resíduos e devem cumprir as disposições legais vigentes.

O Código de Posturas Municipal estabelece diretrizes para a disposição do lixo domiciliar, cujo monitoramento deve ser realizado de forma contínua pela comunidade. Irregularidades devem ser comunicadas ao órgão ambiental competente, que procederá à fiscalização por meio dos agentes de posturas e de meio ambiente, com o objetivo de eliminar a ocorrência identificada.

Da mesma forma, os estabelecimentos comerciais e industriais são responsáveis por atender às exigências legais aplicáveis às suas atividades. O descumprimento das normas pode resultar em advertências e multas. Para assegurar o controle da gestão de resíduos, especialmente os classificados como perigosos, é exigida a apresentação de documentação que comprovem a retirada e o tratamento por empresas especializadas e devidamente licenciadas. Essa documentação deve ser anexada ao processo de licenciamento junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Além disso, a atuação de órgãos colegiados de caráter consultivo, como o Conselho de Meio Ambiente, o Conselho de Saúde e o Conselho de Saneamento Básico, constitui mecanismos adicionais de controle. Complementarmente, recomenda-se



melhorar a divulgação da ouvidoria municipal ao público, objetivando ampliar a transparência e a participação social na gestão dos resíduos sólidos.

6.5.31. Ponto de entrega voluntária (PEV)

O ponto de entrega voluntária de resíduos sólidos urbanos é parte importante e estratégica do gerenciamento destes materiais. Nele poderão ser acondicionados vários tipos de resíduos, conforme figura 38, simplificando a maneira de destinação final pela população.

Cabe ressaltar que a prefeitura é responsável pelo ciclo de vida dos produtos juntamente com os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores. O poder público municipal poderá propor acordos com o setor comercial para construção e manutenção de postos de entrega voluntária setORIZADOS no município de Corumbáiba como forma de gestão dos resíduos sólidos, sendo devidamente remunerado pela disponibilização dos serviços.

Figura 38: Layout básico de um Posto de Entrega Voluntária



Fonte: I&T, 2011

6.5.32. Custos relacionados a gestão de resíduos sólidos

De acordo com a SELUR e a ABLP (2012), os principais custos relacionados à gestão de resíduos sólidos envolvem os seguintes itens:

- ✓ combustível;
- ✓ aquisição de máquinas, equipamentos e ferramentas, como caminhões, carregadeiras, retroescavadeiras, compactadores, entre outros;
- ✓ manutenção e conservação de equipamentos e veículos;
- ✓ recursos humanos próprios (trabalhadores fixos e temporários), incluindo encargos sociais e trabalhistas;
- ✓ recursos humanos contratados e terceiros (trabalhadores fixos e temporários), incluindo encargos sociais e trabalhistas;
- ✓ depreciação de máquinas e equipamentos;
- ✓ materiais consumíveis como equipamentos de proteção individual e de proteção coletiva, utensílios, uniformes, entre outros;
- ✓ seguros e licenciamentos de veículos;
- ✓ infraestrutura, como imóveis, telefone, energia, entre outros;
- ✓ inovação tecnológica, pesquisas e projetos piloto.

Uma ferramenta importante e muito útil utilizada para mensurar os custos despendidos com a gestão dos resíduos sólidos é o questionário aplicado pelo Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA) todos os anos às prefeituras municipais. Os dados informados pela Prefeitura de Corumbáiba ao SINISA (2025) referentes ao total de despesas de exploração do serviço de manejo de resíduos sólidos somam R\$ 699.434,09;

É necessário ressaltar que o valor destas despesas é aproximado de um valor real, tendo em vista as diversas dotações financeiras distribuídas por todas as secretarias municipais além da inexistência de um sistema de controle para este fim.

6.5.33. Valorização dos resíduos sólidos urbanos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, estabelece entre seus objetivos a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A política também reconhece os resíduos sólidos como bens de valor econômico e social, capazes de gerar trabalho, renda e promover a

cidadania, especialmente por meio da inclusão socioeconômica dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Nesse contexto, a gestão municipal dos resíduos sólidos deve ultrapassar a perspectiva de simples coleta e disposição final, buscando estruturar uma cadeia econômica baseada na recuperação, reutilização, reciclagem e comercialização dos materiais. A valorização dos resíduos pode contribuir para a redução dos custos de disposição final, para o aumento da vida útil das unidades de destinação, para a diminuição da extração de recursos naturais e para a geração de oportunidades de trabalho e renda no âmbito local e regional.

Para estimular esses mecanismos, o Poder Público Municipal poderá adotar instrumentos econômicos, tributários, administrativos e institucionais destinados a incentivar atividades relacionadas à recuperação e ao aproveitamento de resíduos sólidos, observada a legislação aplicável. Entre as possibilidades estão a criação de programas de incentivo fiscal, quando juridicamente e economicamente viáveis, para empresas que utilizem materiais reciclados ou recuperados em seus processos produtivos; a priorização ou concessão de incentivos a empreendimentos que desenvolvam atividades de reutilização, reciclagem, recuperação e beneficiamento de resíduos; e o estímulo à formação de mercados para produtos e matérias-primas secundárias provenientes da reciclagem.

Também poderá ser incentivada a celebração de contratos, convênios, termos de cooperação e outros instrumentos entre o Município, empresas privadas, organizações da sociedade civil e cooperativas ou associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. Essas parcerias poderão contemplar a aquisição de materiais recicláveis, o fornecimento de insumos provenientes da coleta seletiva, o beneficiamento de resíduos e a comercialização dos materiais recuperados, fortalecendo a cadeia produtiva da reciclagem.

A PNRS confere especial importância às cooperativas e associações de catadores formadas por pessoas físicas de baixa renda, reconhecendo sua atuação como elemento fundamental para a implementação da coleta seletiva e para a recuperação dos materiais recicláveis. Dessa forma, o Município poderá promover ações de apoio à organização, capacitação, regularização, infraestrutura, equipamentos de trabalho, segurança ocupacional e melhoria das condições de comercialização dessas organizações, de modo a ampliar sua capacidade operacional e sua participação na gestão municipal dos resíduos.

Outra medida relevante consiste na promoção da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, envolvendo fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e o Poder Público. A articulação desses atores pode ampliar as oportunidades de logística reversa, recuperação de materiais e destinação adequada de resíduos, criando novas possibilidades de negócios e fortalecendo empreendimentos vinculados à economia circular.

142

No âmbito municipal, recomenda-se ainda o desenvolvimento de programas de educação ambiental e de incentivo à segregação dos resíduos na fonte, uma vez que a qualidade dos materiais encaminhados à coleta seletiva influencia diretamente seu potencial de comercialização. A separação adequada dos resíduos pelos geradores contribui para reduzir a contaminação dos recicláveis, aumentar seu valor de mercado e melhorar as condições de trabalho dos catadores.

A geração de emprego e renda deverá, portanto, ser considerada como uma dimensão estratégica da política municipal de resíduos sólidos. Além dos benefícios ambientais, a estruturação de uma cadeia local de reciclagem poderá favorecer o surgimento e a consolidação de pequenos negócios, empreendimentos de economia solidária, unidades de triagem e beneficiamento, empresas recicladoras, transportadores e demais agentes envolvidos na cadeia dos resíduos.

Para o Município de Corumbáiba, recomenda-se a avaliação da viabilidade de implantação ou fortalecimento de mecanismos de incentivo à cadeia de reciclagem, considerando a realidade econômica e populacional local e a possibilidade de articulação com municípios vizinhos e estruturas de comercialização de abrangência regional. A atuação regional poderá ser particularmente relevante para materiais cujo volume gerado no município não seja suficiente para assegurar, isoladamente, escala econômica adequada para comercialização ou beneficiamento.

Nesse sentido, a política municipal poderá estabelecer como diretrizes: (i) incentivar a criação e o fortalecimento de cooperativas e associações de catadores; (ii) ampliar e qualificar a coleta seletiva; (iii) estimular a utilização de materiais reciclados como matérias-primas e insumos; (iv) promover parcerias entre o setor público, o setor empresarial e as organizações de catadores; (v) fomentar empreendimentos de economia circular e economia solidária; (vi) buscar instrumentos econômicos e tributários compatíveis com a legislação; (vii) estimular a logística reversa e a responsabilidade



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

compartilhada; e (viii) promover capacitação profissional e educação ambiental voltadas à valorização dos resíduos.

A adoção dessas medidas permitirá que os resíduos sólidos sejam progressivamente incorporados a uma lógica de economia circular, na qual materiais que anteriormente seriam encaminhados para disposição final possam retornar aos processos produtivos. Dessa forma, a gestão municipal poderá associar a melhoria da qualidade ambiental à inclusão social, à geração de trabalho e renda, ao desenvolvimento de atividades econômicas e ao uso mais eficiente dos recursos naturais.

143

6.5.34. Taxa ou tarifa de manejo de resíduos sólidos

O Município de Corumbáiba deve prever a instituição de uma taxa/tarifa de manejo de resíduos sólidos, destinada a contribuir para o custeio dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final adequada dos resíduos sólidos urbanos. A cobrança busca garantir recursos suficientes para a manutenção e melhoria desses serviços, promovendo maior sustentabilidade econômica e financeira do sistema.

A criação da taxa/tarifa está de acordo com o Marco Legal do Saneamento Básico, que estabelece que os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos devem possuir mecanismos de remuneração, podendo ser utilizados taxas, tarifas ou outros preços públicos, conforme o regime de prestação dos serviços (Lei Federal nº 11.445/2007, art. 29, II, com redação dada pela Lei nº 14.026/2020).

A metodologia de cobrança deverá considerar as características dos usuários e dos imóveis, de forma a buscar uma distribuição adequada dos custos do serviço. A legislação permite considerar, entre outros fatores, a destinação adequada dos resíduos, o nível de renda da população e as características dos lotes e das áreas edificadas (Lei nº 11.445/2007, art. 35).

A proposta também deverá observar a Norma de Referência nº 1/ANA/2021, aprovada pela Resolução ANA nº 79/2021, que estabelece orientações para a estruturação da cobrança pelo Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU). A norma busca assegurar que a receita obtida seja compatível com os custos necessários à adequada prestação dos serviços.

Assim, a instituição da taxa/tarifa em Corumbáiba deverá ser formalizada por legislação municipal específica, acompanhada da definição da metodologia de cálculo,



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

dos critérios de cobrança, das eventuais isenções e dos mecanismos de subsídio para famílias de menor renda. O objetivo é garantir que o serviço de manejo dos resíduos sólidos seja prestado de forma contínua, adequada e ambientalmente correta, sem comprometer o acesso da população ao serviço.

6.5.35. Legislação aplicável

Além da Política Nacional de Saneamento Básico, o Novo Marco Legal do Saneamento Básico e da Política Nacional de Resíduos Sólidos, outras legislações devem ser analisadas em conjunto para fins de implementação dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos eficientes, como NBRs, legislação federal, legislação estadual e legislação municipal.

6.5.35.1. Normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas

As principais normas técnicas da ABNT relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos são as seguintes:

- ✓ NBR 7500: Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.
- ✓ NBR 8849: Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos;
- ✓ NBR 8418: Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos;
- ✓ NBR 8419: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos;
- ✓ NBR 9191: Sacos plásticos para o acondicionamento de lixo. Especificações. Resíduos de serviço de saúde. Classificação;
- ✓ NBR 10004: Resíduos Sólidos. Classificação;
- ✓ NBR 10005: Lixiviação. Procedimento;
- ✓ NBR 10006: Solubilidade. Procedimento;
- ✓ NBR 10007: Amostragem dos resíduos;
- ✓ NBR 10157: Aterro de resíduos sólidos perigosos. Critérios para projetos, construção e operação;

- ✓ NBR 12807: Define os termos empregados em relação aos resíduos sólidos de serviços de saúde coletados;
- ✓ NBR 12808: Classifica os resíduos de serviços de saúde quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que tenham gerenciamento adequado;
- ✓ NBR 12810: Fixa os procedimentos exigíveis para coleta interna e externa dos resíduos de serviços de saúde, sob condições de higiene e segurança;
- ✓ NBR 12235: Armazenamento de resíduos perigosos;
- ✓ NBR 13221: Transporte terrestre de resíduos;
- ✓ NBR 13896: Aterros de resíduos não perigosos. Critérios para projeto, implantação e operação. Procedimento;
- ✓ NBR 15112: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos. Áreas para transbordo e triagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- ✓ NBR 15113: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos. Aterros. Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- ✓ NBR 15114: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos. Áreas de reciclagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- ✓ NBR 15115: Agregados reciclados da construção civil. Execução de camadas de pavimentação. Procedimentos;
- ✓ NBR 15116: Agregados reciclados da construção civil. Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural.

6.5.35.2. Legislação federal

A União publica frequentemente decretos, portarias, resoluções e leis que regem as questões ambientais no território brasileiro. Abaixo segue a relação das publicações atualizadas e em vigor no Brasil.

- ✓ Portaria nº 53/79, do Ministério do Interior: Dispõe sobre a destinação final dos resíduos sólidos;
- ✓ Lei nº 6938/81: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação;

- ✓ RDC ANVISA nº 222/18: Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde;
- ✓ Resolução CONAMA nº 1/86: Define impacto ambiental;
- ✓ Resolução CONAMA nº 237/97: Dispõe sobre o licenciamento ambiental;
- ✓ Resolução CONAMA nº 264/99: Dispõe sobre o licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de coprocessamento de resíduos;
- ✓ Resolução CONAMA nº 307/02: Dispõe sobre a gestão dos resíduos da construção civil;
- ✓ Resolução CONAMA nº 313/02: Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;
- ✓ Resolução CONAMA nº 316/97: Dispõe sobre procedimentos e critérios para funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos;
- ✓ Resolução CONAMA nº 348/04: Altera a Resolução Nº 307 incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos;
- ✓ Resolução CONAMA nº 358/05: Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde;
- ✓ Resolução CONAMA nº 362/05: Estabelece diretrizes para o recolhimento e destinação do óleo lubrificante usado ou contaminado;
- ✓ Resolução CONAMA nº 401/08: 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;
- ✓ Resolução CONAMA nº 404/08: Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterros sanitários de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos;
- ✓ Resolução CONAMA nº 416/2009: Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências;
- ✓ Resolução CONAMA nº 465/2014: Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos;

- ✓ Decreto Federal nº 4954/04: Aprova regulamento da Lei 6894 que dispõe sobre a inspeção e fiscalização sobre a produção e comércio de fertilizantes, inoculantes, corretivos ou biofertilizantes destinados à agricultura;
- ✓ Lei nº 11445/07: Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico;
- ✓ Lei nº 11107/05 e seu Decreto regulamentador Nº 6017/07: Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos;
- ✓ Lei nº 12305/10 e seu Decreto regulamentador Nº 7404/10: Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- ✓ Lei nº 14.026/2020: Atualiza o marco legal do saneamento básico.
- ✓ Lei nº 14.260/2021: Lei de incentivo a reciclagem
- ✓ Decreto nº 10.936/2022: Regulamenta a PNRS e institui o Programa Nacional de Logística Reversa, integrado ao SINIR e ao PLANARES.
- ✓ Decreto nº 11.413/2023: Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa (CCRLR), o CERE e o Certificado de Crédito de Massa Futura.

6.5.35.3. Legislação estadual

O governo do Estado de Goiás evoluiu consideravelmente sobre as matérias publicadas e atualizou o marco dos resíduos sólidos, destacando-se dentre elas as seguintes:

- ✓ Lei Nº 8544/78: Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente;
- ✓ Decreto Nº 1745/79: Regulamenta a Lei Nº 8544/78;
- ✓ Lei 14.248/02: Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos de Goiás, estabelecendo princípios, diretrizes e instrumentos para a gestão adequada dos resíduos sólidos no estado.
- ✓ Instrução Normativa Nº 05/11: Dispõe sobre o licenciamento ambiental dos projetos de disposição final dos resíduos sólidos urbanos na modalidade aterro sanitário simplificado nos municípios do Estado de Goiás;
- ✓ Instrução Normativa Nº 07/11: Dispõe sobre gerenciamento e disposição final dos resíduos sólidos gerados em unidades de produção industrial, de bens e serviços, assim como os provenientes de atividades minero industriais e aquelas definidas na Lei Federal nº 12.305/2010, no Estado de Goiás.

- ✓ Resolução CEMAm 05/14: Dispõe sobre os procedimentos de Licenciamento Ambiental dos projetos de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, na modalidade Aterro Sanitário, nos municípios do Estado de Goiás.
- ✓ Lei nº 21.830/2023: Altera a Lei nº 14.248/2002 e inclui disposições sobre serviços ambientais de reciclagem.
- ✓ Decreto nº 10.367/2023: Institui o Programa Lixão Zero, estabelecendo regras para encerramento dos lixões e transição para disposição final ambientalmente adequada.
- ✓ Lei Complementar nº 182/2023: Estrutura as Microrregiões de Saneamento Básico de Goiás, com repercussões diretas sobre a gestão regionalizada dos resíduos sólidos.
- ✓ Lei Complementar nº 196/2024: Estabelece responsabilidades das Microrregiões de Saneamento Básico na gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos e estabelece medidas relacionadas ao encerramento dos lixões.
- ✓ Decreto nº 10.255/2023: Regulamenta a logística reversa de embalagens em geral e institui o Certificado de Crédito de Reciclagem – RECICLAGOIÁS.

6.5.35.4. Legislação municipal

O município de Corumbáiba possui a seguinte compilação de leis voltadas a matéria de resíduos sólidos:

- ✓ Lei Complementar nº 004/2006 – Código de Posturas: Disciplina limpeza de terrenos, proibição de disposição irregular de lixo e resíduos, resíduos industriais e obrigações dos proprietários.
- ✓ Lei nº 701/2012: Institui o Fundo Municipal do Meio Ambiente, que pode constituir instrumento financeiro para ações ambientais, inclusive relacionadas à gestão de resíduos.
- ✓ Lei nº 703/2012: Cria o Sistema Municipal do Meio Ambiente, estabelecendo a estrutura institucional da política ambiental municipal.
- ✓ Lei nº 765/2015: Institui a Política Municipal de Saneamento Básico, abrangendo a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos.

- ✓ Lei nº 804/2017: Consolida normas ambientais municipais e constitui importante fundamento para fiscalização, controle ambiental e gestão dos resíduos.

6.5.36. Educação ambiental

149

A frequência crescente de fenômenos naturais extremos, aliada às informações alarmantes trazidas por cientistas e pesquisadores, vem transformando gradualmente a forma como a sociedade enxerga as questões ambientais. A escassez crescente dos recursos naturais, o crescimento acelerado da população mundial, a multiplicação de desastres naturais e diversas outras previsões preocupantes contribuíram para despertar, em parcela significativa da população, uma maior sensibilidade quanto ao estado atual do planeta.

Até pouco tempo atrás, práticas ecologicamente corretas raramente faziam parte da rotina da maioria das pessoas. Hoje, no entanto, observa-se uma mudança de comportamento, com parte considerável da sociedade caminhando em direção aos princípios da sustentabilidade.

Iniciativas de educação ambiental desenvolvidas em escolas, eventos comunitários e meios de comunicação têm papel relevante nessa transformação. Ao se tornarem mais conscientes, as pessoas passam a contribuir diretamente para a qualidade do meio ambiente que usufruirão — e que será herdado pelas gerações futuras.

O gerenciamento adequado dos resíduos sólidos exige a participação conjunta de toda a sociedade: de um lado, os cidadãos, responsáveis por separar e armazenar corretamente aquilo que não utilizarão mais; de outro, o poder público, encarregado de coletar e dar a destinação final adequada aos rejeitos domiciliares. Nessa etapa, é essencial que a população compreenda a diferença entre rejeito e resíduo.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, classificam-se como rejeitos os materiais que, mesmo após esgotadas todas as alternativas de tratamento e recuperação por meio de tecnologias disponíveis e economicamente viáveis, não possuem outra destinação possível além do descarte final ambientalmente adequado.

Já os resíduos sólidos correspondem a materiais, substâncias, objetos ou bens — em estado sólido ou semissólido, incluindo gases armazenados em recipientes e líquidos que não possam ser despejados na rede de esgoto ou em corpos d'água sem soluções



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

técnicas ou economicamente inviáveis — descartados em decorrência de atividades humanas, cuja destinação final já ocorreu, está prevista ou é obrigatória.

Os agentes comunitários de saúde e os agentes de combate a endemias exercem papel de destaque nesse processo, atuando como elo entre o poder público e a comunidade na disseminação das diretrizes e ações previstas no PMGIRS.

A forma como o cidadão corumbaibense lida com a separação entre resíduo e rejeito será decisiva para o êxito do gerenciamento dos resíduos sólidos no município. Esse é justamente o princípio que fundamenta a coleta seletiva: distinguir aquilo que ainda pode ser reaproveitado daquilo que perdeu totalmente sua utilidade.

150

6.5.37. Agenda ambiental na administração pública (A3P)

Este programa tem como princípio inserir critérios ambientais na administração pública – desde investimentos, compras e contratação de serviços pelo governo até uma gestão adequada dos resíduos gerados e dos recursos naturais utilizados – tendo como principal objetivo a melhoria na qualidade de vida no ambiente de trabalho.

A A3P é uma decisão voluntária e tem como diretriz sensibilizar os gestores públicos para as questões socioambientais, estimulando-os a incorporar princípios e critérios de gestão ambiental nas atividades administrativas, por meio da adoção de ações que promovam o uso racional dos recursos naturais e dos bens públicos, o manejo adequado e a diminuição do volume de resíduos gerados, ações de licitação sustentável/compras verdes e ainda ao processo de formação continuada dos servidores públicos.

Os principais objetivos da A3P são:

- ✓ Sensibilizar os gestores públicos para as questões socioambientais;
- ✓ Promover a economia de recursos naturais e redução de gastos institucionais;
- ✓ Reduzir o impacto socioambiental negativo causado pela execução das atividades de caráter administrativo e operacional;
- ✓ Contribuir para revisão dos padrões de produção e consumo e na adoção de novos referenciais, no âmbito da administração pública;
- ✓ Contribuir para a melhoria da qualidade de vida.



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

Para aderir formalmente à A3P é necessário firmar, entre os interessados e o Ministério do Meio Ambiente, um Termo de Adesão. O Termo de Adesão é o instrumento de compromisso para implantação da A3P nas instituições públicas e tem por finalidade integrar esforços para desenvolver projetos destinados as questões ambientais.

A A3P foi estruturada a partir de cinco eixos temáticos prioritários e as ações decorrentes de cada um foram definidas tendo por base a política dos 5 R's: repensar, reduzir, reaproveitar, reciclar e recusar consumir produtos que gerem impactos socioambientais significativos.

Os cinco eixos temáticos prioritários da A3P – uso racional dos recursos naturais e bens públicos; gestão adequada dos resíduos gerados; qualidade de vida no ambiente de trabalho; sensibilização e capacitação dos servidores e licitações sustentáveis.

6.5.38. Indicadores de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Dentre os indicadores relacionados aos resíduos sólidos, o mais utilizado no Brasil e no mundo é o da quantidade gerada de resíduos/habitante/unidade de tempo. Outro indicador largamente medido se refere à recuperação de resíduos municipais, percebido como o conjunto de operações (reciclagem, reutilização ou compostagem) que permitem o aproveitamento total ou parcial dos resíduos.

Os indicadores apresentados a seguir referem-se ao acompanhamento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e foram calculados utilizando como base os dados do SINISA, ano base 2024.

Tabela 39: Indicadores de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

Indicador	Unidade	Código SINISA	Resultado
Cobertura da população urbana com coleta de resíduos sólidos domiciliares	Percentual	IRS0002	100%
Cobertura da população total com coleta de resíduos sólidos domiciliares	Percentual	IRS0001	83,28%
Produtividade de pessoal do serviço de limpeza urbana	Empregados/1.000 habitantes	IFR0001	4,59 empreg./1000 hab.
Despesa de exploração média do serviço de manejo de resíduos sólidos por domicílio	R\$/domicílio.ano	IFR2001	R\$ 163,46
Despesa de exploração média do serviço de manejo de resíduos sólidos por habitante	R\$/habitante.ano	IFR2002	R\$ 89,19
Despesa de exploração média do serviço de limpeza urbana por habitante	R\$/habitante.ano	IFR2003	R\$ 96,84
Despesa média com pessoal próprio dos serviços de limpeza urbana	R\$/empregado.ano	IFR2004	R\$ 19.428,72
Extensão de sarjetas varridas	Km/ano	GTR2002	110

Indicador	Unidade	Código SINISA	Resultado
Despesa média com pessoal próprio do serviço de manejo de resíduos sólidos	R\$/empregado.ano	IFR2005	R\$ 87.429,26
Massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares coletados	Kg/hab.dia	IRS1005	1,05
Massa média per capita de resíduos sólidos de limpeza urbana coletados	Kg/hab.dia	IRS1006	1,40
Capacidade média utilizada dos veículos motorizados na coleta de resíduos sólidos urbanos	Toneladas/veículo.ano	IRS1002	3.500,00
Quantidade de resíduos sólidos enviada para a unidade de disposição final	Tonelada/ano	GTR3222	7.000,00

Fonte: SINISA (2025)

152

7. Objetivos e metas

A ausência de planejamento, com a fragmentação e a desarticulação das ações de saneamento ambiental pode desencadear graves consequências para a população do município, como desperdício de recursos e degradação da salubridade ambiental. Essa realidade impõe mudanças profundas no modelo de gestão do saneamento ambiental de Corumbáiba.

A superação desse problema não depende apenas da proposição de um plano concebido como produto rígido e detalhista que, pela inflexibilidade e burocratização, é inaplicável em realidades permanentemente dinâmicas, em função da enorme pluralidade de agentes e de interesses. Por isso, é necessário conceber, para Corumbáiba, um modelo de gestão que tenha em conta a complexidade da realidade urbana e rural e a participação e o controle social.

As metas se encontram divididas em horizontes temporais distintos, ou seja, são estabelecidas segundo o prazo-limite apresentado a seguir:

- ✓ Emergencial: até 2 anos
- ✓ Curto prazo: de 3 a 4 anos
- ✓ Médio prazo: de 5 a 10 anos
- ✓ Longo prazo: de 11 a 20 anos

Os objetivos e metas estabelecidos encontram-se subdivididos entre os 4 eixos destacados pelo plano e seguem descritos abaixo.

7.1. Abastecimento de água potável

Objetivos	Cenário Atual	Cenário Futuro - Metas	Prazo
Mediante deliberação e anuência do Colegiado da Microrregião de Saneamento Básico do Leste (MSB Leste), deflagrar processo licitatório visando celebrar contrato de concessão do abastecimento público de água potável entre a municipalidade e empresa que comprove aptidão técnica-financeira para prestação do serviço.	Por decisão judicial, a atual concessionária opera de forma precária até que seja realizado processo licitatório	Atendimento da decisão judicial, com assinatura do novo contrato de concessão	Até 2028
Manter a qualidade de água dentro dos padrões de potabilidade, no atendimento da Portaria de Consolidação MS 5/2017, alterada pela Portaria GM/MS 888/2021 e Portaria GM/MS 2472/2021.	Água dentro dos padrões de potabilidade	Água dentro dos padrões de potabilidade	Contínuo
Manter o atendimento a 100% da população urbana da sede municipal e distrito, inclusive para possíveis novos projetos de loteamentos.	Cobertura de 100%	Cobertura de 100%	Até 2046
Aumentar a capacidade de produção da água na sede municipal.	30 l/s	33,02 l/s	Até 2036
Estabelecer e implantar um plano de redução de perdas físicas no abastecimento.	Inexistente	Existente	Até 2028
Manter o índice de perdas de água na distribuição da sede municipal.	18,9%	Abaixo de 20%	Contínuo
Substituir as tubulações das redes e ramais precários	Dados inexistentes	100% das redes e ramais fabricados em PVC	Até 2030
Propor solução para eventos extremos relacionados a escassez hídrica.	Inexistente	Elaborar Plano de Contingência e Emergência	Até 2028
Manter o fornecimento de água de maneira contínua e regular para a população já atendida, restringindo os casos de intermitência somente em situações necessárias à execução de reparos de manutenção corretiva e preventiva.	Fornecimento contínuo e regular	Fornecimento contínuo e regular	Contínuo
Emitir Atestados de Viabilidade Técnicos Operacionais – AVTOs para novos loteamentos, sempre que requerido.	Existente	Existente	Contínuo
Elaborar o cadastro da rede de distribuição de água, atualizando sempre que houver mudanças.	Inexistente	Existente	Até 2030
Elaborar, com apoio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, o cadastro de todos os proprietários de imóveis rurais a montante do ponto de captação de água em Corumbáiba, identificando as respectivas irregularidades que possam comprometer a qualidade e a quantidade da água distribuída para os municípios.	Inexistente	Existente	Até 2030

Objetivos	Cenário Atual	Cenário Futuro - Metas	Prazo
Desenvolver o programa de recuperação das áreas de preservação permanente do Ribeirão Arrependido à montante da captação em Corumbáiba, com supervisão técnica da Secretaria Municipal do Meio Ambiente.	Inexistente	Existente	Até 2030
Desenvolver junto à sociedade civil a implantação de programa socioambiental, visando incentivar o uso racional e consciente da água e a preservação dos recursos hídricos.	Inexistente	Existente	Até 2028
Manter a capacidade de reservação de água tratada, com a implantação de novos reservatórios que atendam a demanda populacional para o período.	890 m ³	Adequar conforme demanda populacional	Até 2046
Desenvolver programa de revitalização das estruturas de saneamento da sede municipal e distrito, mantendo as unidades componentes deste sistema sempre em boas condições de septicidade e estética, tais como as edificações da estação de tratamento de água, os reservatórios de água tratada, a estação elevatória e o sistema de captação.	Inexistente	Existente	Até 2030
Substituir o transporte por caminhão-pipa em Quinca Mariano e a captação sem controle no Povoado do Arcião pela implantação de Sistemas Isolados de Abastecimento de Água com poços profundos dedicados, reservação adequada e unidades automáticas de cloração e fluoretação.	Inexistente	Existente	Até 2030

7.2.Esgotamento sanitário

Objetivos	Cenário Atual	Cenário Futuro - Metas	Prazo
Mediante deliberação e anuência do Colegiado da Microrregião de Saneamento Básico do Leste (MSB Leste), deflagrar processo licitatório visando celebrar contrato de concessão do esgotamento sanitário entre a municipalidade e empresa que comprove aptidão técnica-financeira para prestação do serviço.	Por decisão judicial, a atual concessionária opera de forma precária até que seja realizado processo licitatório	Atendimento da decisão judicial, com assinatura do novo contrato de concessão	Até 2028
Manter o atendimento a 100% da população urbana, inclusive para possíveis novos projetos de loteamentos.	Cobertura de 100%	Cobertura de 100%	Contínuo
Desenvolver programa de revitalização das estruturas de saneamento, mantendo as unidades componentes deste sistema sempre em boas condições de septicidade e estética, tais como as	Inexistente	Existente	Até 2036

Objetivos	Cenário Atual	Cenário Futuro - Metas	Prazo
edificações da estação de tratamento de esgoto, lagoas de tratamento e estações elevatórias.			
Implantar etapa de pós-tratamento/polimento do efluente na ETE para elevar a remoção de DBO e nutrientes, impedindo a degradação e anoxia do Córrego Arrependido nos meses de seca	Inexistente	Existente	Até 2030
Realizar ações de fiscalização e incentivo para a interligação efetiva das redes prediais à rede pública de esgoto, aplicando sanções para contaminações por águas pluviais ou ausência de adesão.	Inexistente	Fiscalizações programadas	Até 2028
Estabelecer programa de controle, tratamento e destinação adequada do lodo gerado na ETE e no limpa-fossas, avaliando alternativas de reuso agrícola ou compostagem.	Inexistente	Existente	Até 2030
Substituir progressivamente as fossas rudimentares em Quinca Mariano e no Povoado do Areião por módulos de fossas sépticas biodigestoras	Inexistente	Existente	Até 2033
Emitir Atestados de Viabilidade Técnicos Operacionais – AVTOs para novos loteamentos, sempre que requerido.	Existente	Existente	Contínuo

7.3.Drenagem das águas pluviais

Objetivos	Cenário Atual	Cenário Futuro - Metas	Prazo
Elaborar estudo e implementar medidas no sentido de evitar o aparecimento de zonas críticas de inundação e/ou reduzir (ou mesmo eliminar) algumas dessas zonas atualmente existentes.	Inexistente	Existente	Até 2030
Elaborar projeto de drenagem que considere a pluviometria local, as declividades das ruas e o sistema de escoamento.	Inexistente	Existente	Até 2030
Desenvolver programa de conscientização da população local, através de palestras ou métodos similares, a fim de evitar o processo de degradação das áreas de preservação permanente.	Inexistente	Existente	2030
Promover a conscientização da população nas rádios quanto ao descarte inadequado de resíduos sólidos ou esgoto na rede de drenagem.	Inexistente	Existente	2030
Criar mecanismos legais que venham a coibir e/ou impedir invasões irregulares ou construções de edificações ou loteamentos em áreas consideradas de	Inexistente	Existente	2030

Objetivos	Cenário Atual	Cenário Futuro - Metas	Prazo
riscos de inundações ou deslizamentos, ou as duas situações.			
Exigir, nos novos loteamentos e empreendimentos, a construção de bacias de retenção/infiltração e pavimentos permeáveis, reduzindo o pico de vazão do escoamento superficial.	Inexistente	Existente	Imediato
Providenciar a limpeza dos mananciais hídricos que cortam o município, aumentando a vazão da água principalmente no período chuvoso.	Inexistente	Existente	Até 2028
Elaborar e manter atualizado cadastro das obras e dispositivos atuais do sistema de drenagem pluvial, bem como todas as ligações domiciliares conectadas à rede de drenagem de águas pluviais, acompanhado de vistoria e indicações de reparos e complementações.	Inexistente	Existente	Até 2028
Elaborar e executar projetos de redes de drenagem restantes na malha viária e logradouros públicos e de contenção de encostas e taludes.	Inexistente	Existente	Até 2036

7.4. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Objetivos	Cenário Atual	Cenário Futuro - Metas	Prazo
Executar serviços de capina e roçagem em todas as áreas públicas urbanas pelo menos duas vezes ao ano.	Realizado principalmente na região central	Realizado em todos os bairros	Até 2028
Manter 100% das áreas verdes municipais urbanas contempladas por serviços periódicos de poda e manutenção.	Realizado em áreas estratégica	Realizado em todas as áreas	Até 2028
Diferenciar os grandes geradores de resíduos dos pequenos através de lei municipal.	Inexistente	Existente	Até 2028
Estruturar a coleta seletiva municipal formal, com instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e fomento à criação e capacitação de uma Associação/Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis.	Inexistente	Existente	Até 2027
Criar ecopontos de entrega de materiais recicláveis pela cidade.	Inexistente	Existente	Até 2027
Instituir a Taxa ou Tarifa de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (TRSU), em conformidade com o Marco Legal do Saneamento e a Norma de Referência nº 01/2021 da ANA	Inexistente	Existente	Até 2027

Objetivos	Cenário Atual	Cenário Futuro - Metas	Prazo
Dar continuidade aos projetos de educação ambiental nas escolas do município.	Existente	Existente	Contínuo
Identificar catadores de materiais recicláveis e apoiar a criação de uma associação/cooperativa	Existência de catadores autônomos	Catadores organizados em associação/cooperativa	Até 2027
Manter o lixão municipal fechado e acompanhar a reabilitação da área	Lixão fechado	Lixão fechado e área regenerada	Contínuo
Promover melhorias na área de transbordo de resíduos sólidos urbanos, construindo plataforma elevada com rampa de descarga direta nas caçambas, piso impermeabilizado, cobertura e sistema de captação de chorume, eliminando o depósito de resíduos sobre o solo.	Resíduos dispostos no solo e carregados com máquina pá carregadeira para o interior de caçambas	Resíduos dispostos diretamente nas caçambas através de rampa planejada	Até 2028
Dar continuidade a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos	Resíduos enviados para aterro sanitário licenciado	Resíduos enviados para aterro sanitário licenciado	Contínuo
Regularizar área municipal para implantação de aterro de resíduos inertes	Inexistente	Existente	Até 2028

8. Projetos, programa e ações

Este capítulo apresenta os projetos, programas e ações propostos para o sistema de saneamento básico do Município de Corumbáiba, constituindo o principal instrumento de planejamento para a implementação das diretrizes, objetivos e metas estabelecidos neste plano. As propostas foram elaboradas com base no diagnóstico técnico da situação atual dos serviços, nas demandas identificadas pela população e nos desafios observados em cada componente do saneamento básico.

Os projetos, programas e ações têm como finalidade promover a universalização do acesso aos serviços, melhorar a qualidade e a eficiência operacional dos sistemas, reduzir os impactos ambientais e fortalecer a gestão municipal.

Além disso, as ações propostas buscam atender aos princípios estabelecidos pela legislação federal de saneamento básico, contemplando aspectos relacionados à sustentabilidade ambiental, à saúde pública, à inclusão social, à participação da população e à melhoria contínua dos serviços prestados.

8.1. Abastecimento de água potável

8.1.1. Programa de universalização

Este programa está direcionado à visão estratégica da universalização do sistema de abastecimento de água em termos quantitativos, englobando todos os projetos e respectivas ações voltados ao acesso de novos usuários.

Neste programa deverão ser abordados projetos e ações referentes às ampliações e ou construções de unidades operacionais do sistema de abastecimento de água.

8.1.2. Programa de melhorias operacionais e qualidade dos serviços

Este programa é direcionado à visão estratégica da universalização do sistema de abastecimento de água em termos qualitativos, aglomerando todos os projetos e respectivas ações voltados para aperfeiçoamento da infraestrutura já existente no município.

Para a implementação deste programa, serão propostos os seguintes projetos:

Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade

Propõe-se um projeto para realização de visitas escolares com distribuição de material de divulgação de um “Programa de Uso Racional da Água”, o qual deverá ter como principal objetivo atuar na demanda de consumo de água, incentivando o uso racional por meio de ações tecnológicas e medidas de conscientização da população para enfrentar a escassez de recursos hídricos.

O projeto deverá ter como seu foco principal o uso racional da água e iniciar sua realização no curto prazo com manutenção do mesmo ao longo do período de planejamento.

O foco deste projeto possui diversos objetivos de melhorias na prestação do serviço de abastecimento de água potável, onde dentre os quais pode-se destacar:

- ✓ Conscientizar a população da questão ambiental visando mudanças de hábitos e eliminação de vícios de desperdício com foco na conservação e consequente aumento da disponibilidade de água;
- ✓ Prorrogar a vida útil dos mananciais existentes de modo a garantir o fornecimento da água necessária à população. Nesse sentido espera-se da Prefeitura Municipal forte atuação para evitar conflitos de uso da água na bacia do Ribeirão Arrependido, especialmente a montante do ponto de captação de água para abastecimento da cidade. A Prefeitura deve agir previamente conscientizando e fiscalizando agricultores e pecuaristas, se necessário com policiamento ostensivo nas épocas de estiagem, para impedir captações e barramentos do Ribeirão que possam reduzir o volume de água que chega à estrutura de captação da concessionária, impedindo prejuízos ao abastecimento da população da cidade.
- ✓ Reduzir os custos do tratamento de água ao diminuir os volumes de água disponibilizados para a população e ao melhorar a qualidade da água captada;
- ✓ Incentivar o desenvolvimento de novas tecnologias voltadas à redução do consumo de água;
- ✓ Reduzir o consumo de energia elétrica, produtos químicos e outros insumos.

Como sugestão de ações permanentes de educação ambiental, algumas experiências que vêm demonstrando bons resultados, são:

- ✓ Campanhas nas escolas visando o uso racional de água, rotinas de visitas ao manancial que abastece o município e à Estação de Tratamento de Água;
- ✓ Campanha de limpeza de reservatórios domiciliares;
- ✓ Formação de agentes ambientais mirins que deverão promover a vigilância ambiental em parques e rios;
- ✓ Incentivo às ações da semana da água;
- ✓ Parcerias com a Secretaria de Educação: fomentar a criação da Feira de Ciências Ambientais, com o objetivo de executar projetos interdisciplinares que visem solucionar problemas ambientais locais (agir localmente, pensar globalmente).
- ✓ Ecoturismo;
- ✓ Publicações periódicas: abordagem de assuntos relativos aos recursos naturais da região;

Projeto de Reuso da Água e Aproveitamento da Água da Chuva

A implantação de um Projeto de Reuso da Água tem como principal objetivo incentivar a utilização de água servidas para usos menos nobres, aqueles que não necessitam de altos níveis de potabilidade.

Este reaproveitamento de água faz com que, de maneira geral, se reduzam os gastos com o tratamento de água, já que a água anteriormente utilizada para apenas uma finalidade pode ser também utilizada para outra menos nobre antes de retornar para o sistema na forma de esgoto sanitário.

Existem diversas maneiras de implantar uma ação de reuso da água. Tem-se como sugestões as seguintes ações:

- ✓ Aproveitamento de água de lavagem de filtros da ETA;
- ✓ Incentivos a projetos de aproveitamento de água de chuveiro para reutilização em descargas sanitárias;
- ✓ Ações de educação ambiental, mostrando os benefícios e economias na conta de água dos usuários de se utilizar, por exemplo, água de lavagem de roupas ou de resfriamento para limpeza em geral.

Projeto de Controle e Redução de Perdas

Segundo as informações disponibilizadas pelo SINISA, a perda média de água na distribuição ao longo do ano de 2024 foi de aproximadamente 18,9% em Corumbáiba. Para que ocorra uma redução ainda maior nos índices de perdas, deverá ser criado um programa de controle e redução, cujas ações principais devem ser:

- ✓ Medidas preventivas, tais como a pesquisa de vazamentos não visíveis como rotina operacional, visando evitar a ocorrência de perdas físicas.
- ✓ Reparo imediato dos vazamentos não visíveis encontrados, através de normas e procedimentos de manutenção de redes.
- ✓ Substituição de redes e ramais de água antigos ou subdimensionadas ou das redes com incidência excessiva de vazamentos.

- ✓ Controle de pressão nas redes de distribuição atendendo aos limites de norma, buscando pressões superiores a 10 mca e inferiores a 40 mca, sempre que possível na grande maioria da malha de rede de distribuição, buscando manter atendimento adequado a população e reduzir perdas por excesso de pressão.
- ✓ Em relação à micromedição propõe-se a substituição de todos os hidrômetros com idade superior a 10 anos atualmente instalados, a continuidade na política de instalação de hidrômetros em todas novas ligações e a rotação do parque de hidrômetros existente a cada 5 anos da instalação.

161

Na macromedição prevê-se a instalação de macromedidor eletromagnético na entrada de cada distrito de medição e controle.

8.2.Esgotamento sanitário

Para estruturar a componente de Esgotamento Sanitário no Plano Municipal de Saneamento Básico ou na gestão ambiental de Corumbáiba, as propostas devem contemplar desde a expansão da infraestrutura até a governança local e a zona rural.

Abaixo estão ideias divididas em programas, projetos e ações operacionais e estruturantes:

8.2.1. Programa de universalização e ampliação do sistema

Focado na expansão física da rede coletora e na garantia do tratamento adequado de todos os efluentes urbanos. Deverá ser composto pelos seguintes projetos:

Projeto de Expansão da Rede Coletora de Esgoto

- ✓ Mapeamento das bacias de esgotamento prioritárias e bairros desprovidos de rede.
- ✓ Implantação de redes coletoras e coletores-tronco em áreas de expansão urbana e com adensamento recente.



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

Projeto de Modernização e Eficiência de ETEs

- ✓ Reforma, ampliação ou adequação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) existente para garantir o atendimento aos padrões de lançamento e aos corpos hídricos receptores.
- ✓ Implantação de monitoramento contínuo da eficiência de remoção de CBO/DQO, nutrientes e patógenos no efluente final.

162

Projeto "Ligação Legal" (Adesão à Rede Existente)

- ✓ Notificação e sensibilização de imóveis situados em vias com rede de esgoto disponível para efetivarem a conexão à rede pública.
- ✓ Criação de mecanismos de subsídio ou parceria para famílias de baixa renda realizarem a ligação intradomiciliar.

8.2.2. Programa de governança, regulação e monitoramento ambiental

Destinado ao cumprimento legal, controle de qualidade e gestão eficiente da concessão ou prestação do serviço. Será integrado pelos seguintes projetos:

Projeto de atualização do diagnóstico e indicadores do PMSB

- ✓ Monitoramento sistemático dos indicadores de cobertura de atendimento de coleta e tratamento de esgoto.
- ✓ Integração dos dados de esgotamento ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINISA).

Projeto de fiscalização do descarte de efluentes não domésticos

- ✓ Cadastramento e fiscalização de empreendimentos comerciais e industriais (como postos de gasolina, lava-jatos e oficinas) quanto à obrigatoriedade de caixa separadora de água e óleo e pré-tratamento de efluentes antes do lançamento na rede municipal.

- ✓ Monitoramento de áreas com risco de poluição do lençol freático devido ao uso indiscriminado de fossas rudimentares em solos com alta permeabilidade.

8.2.3. Programa de educação ambiental e participação social

Focado no engajamento comunitário e no uso correto das redes públicas de saneamento. É composto pelos seguintes projetos:

163

Projeto “Rede não é Lixo”

- ✓ Campanhas educativas em escolas públicas e mídias locais para conscientizar a população sobre o descarte inadequado de óleo de cozinha, lixo sanitário e gordura na rede pública.
- ✓ Oficinas comunitárias orientando sobre a instalação e limpeza periódica das caixas de gordura nos imóveis.

Projeto de drenagem integrada x esgotamento

- ✓ Campanhas e fiscalizações contra o lançamento ilícito de águas pluviais (águas de chuva de calhas e quintais) na rede de esgoto, prevenindo extravasamentos em períodos chuvosos.
- ✓ Eliminação de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem pluvial urbana.

8.2.4. Programa de esgotamento sanitário em áreas isoladas e zona rural

Este programa é direcionado às comunidades rurais, povoados e imóveis sem acesso às redes convencionais. Será integrado pelos seguintes projetos:

Projeto sanitário simplificado rural

- ✓ Mapeamento e cadastro das soluções individuais de esgotamento na zona rural e em povoados de Corumbáiba.

- ✓ Substituição progressiva de fossas rudimentares por fossas sépticas biodigestoras, tanques de evapotranspiração (TEVAP) ou sistemas de círculo de bananeiras.
- ✓ Implantação de projetos-piloto de saneamento ecológico em propriedades agrícolas de pequeno porte ou escolas rurais.

8.3.Drenagem e manejo das águas pluviais urbana

8.3.1. Programa de universalização

O conceito de universalização do serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais pode ser entendido como a necessidade de garantir cobertura de microdrenagem em todo o perímetro urbano do município, ou seja, aumentar gradativamente o atendimento aos cidadãos, acompanhando o incremento populacional e da urbanização, permitindo o adequado manejo de águas pluviais e evitando problemas por ocasião de chuvas de maior intensidade.

Nos bairros mais antigos da cidade, onde, na época de sua estruturação, não era exigida a construção do sistema de drenagem urbana, deverá passar por avaliação criteriosa do departamento de engenharia da prefeitura, a fim de se adequar e disciplinar o escoamento das águas pluviais.

8.3.2. Programas de melhorias operacionais e qualidade dos serviços

Estes programas denotam a estratégia de universalização do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais em termos qualitativos, ou seja, considerando ações voltadas para o aperfeiçoamento da infraestrutura já implantada no município.

No caso da drenagem urbana, especificamente, tendo em vista suas peculiaridades e riscos intrínsecos, o foco relaciona-se à prevenção e correção de problemas podendo assim ser aumentada a qualidade de prestação do serviço de manejo das águas da chuva no município.

Para a implementação destes programas com essa conotação, serão propostos os seguintes programas e projeto:

8.3.3. Programa de Interação com a Comunidade

Este programa tem como objetivo permitir que a comunidade participe das decisões do planejamento do município e que haja sempre um canal aberto entre a administração municipal e as necessidades e anseios da comunidade.

Esses canais são diversos em todos os setores do município, mas acredita-se que para a drenagem urbana e o manejo de águas pluviais também pode servir de ferramenta de auxílio para a melhoria da operacionalidade e para o aumento da qualidade dos serviços.

O conceito é o mesmo aplicado a sistemas de abastecimento de água e de esgoto. As operadoras e concessionárias, em geral, mantêm uma estrutura de atendimento à comunidade, recebendo informações, críticas, sugestões, demandas e necessidades e as direciona aos setores ou pessoal técnico pertinente. Isto pode ser feito via telefone, e-mail ou atendimento pessoal e pode ser diretamente vinculado à Prefeitura Municipal de Corumbáiba e seus meios cotidianos e já consolidados de atendimento à comunidade.

A população é orientada a informar sobre a ocorrência de problemas e necessidades, as quais são remetidas ao setor específico que terá atribuições sobre os sistemas de drenagem e as decisões serão tomadas havendo um nivelamento de situações, tal como casos emergenciais ou não emergenciais. Por exemplo: se um bueiro estiver entupido causando o transbordamento de água da chuva em uma via, imediatamente recebida essa informação, haverá a definição de que tipo de ação será realizado pelo setor responsável. Os servidores deverão executar a vistoria no local e realizar a manutenção necessária para corrigir o problema de imediato, especialmente se a chuva persistir. Pode ser um tipo de solicitação emergencial.

Ações tidas como não emergenciais, são adicionadas a um planejamento do setor operacional que prevê as atividades dentro de um cronograma específico, especialmente quando demande atividades de um grupo maior de técnicos, máquinas e de investimentos.

8.3.4. Programa de Manutenção Preventiva e Corretiva

O presente programa visa ações para desassoreamento e manutenção dos sistemas de micro e de macrodrenagem, englobando atividades como desobstrução de córregos,

ribeirões, canais, bueiros, tubulações e outros dispositivos que compõem a microdrenagem e a macrodrenagem existente no território do município.

A Secretaria Municipal de Administração, Planejamento e Infraestrutura Urbana, através de seu Departamento de Engenharia, em conjunto com o COMDEC, deverá elaborar um programa detalhado para o planejamento, execução e controle de serviços de manutenção nos sistemas de micro e macrodrenagem.

166

Recomenda-se que seja no mínimo um programa anual, definido já nos primeiros meses de horizonte de planejamento, ou seja, é um programa a ser desenvolvido de imediato, abrangendo:

✓ **Manutenção Preventiva**

Esta medida visa à definição de uma série de ações organizadas na Secretaria prevendo: a remoção de detritos, tais como areia, pedregulhos, rochas, resíduos sólidos, restos de vegetação, etc., os quais são depositados e carreados ao longo do sistema de drenagem.

Deve-se priorizar pontos da micro e da macrodrenagem onde esses materiais e detritos causem a obstrução da passagem das águas pluviais em períodos de chuvas intensas, podendo ser causa de possíveis problemas no escoamento das vazões desses volumes de chuvas. É imperioso que as manutenções sejam planejadas antes do período chuvoso da região.

✓ **Manutenção Corretiva**

O Programa de Interação com a Comunidade dará suporte ao presente programa de manutenção corretiva, pois em geral, será a própria população que efetuará reclamações e informará o setor responsável pela drenagem a identificar problemas frequentes.

Problemas tais como: quebras em dispositivos coletores (bocas-de-lobo, caixas de passagem, tubulações, etc.), locais com inundações frequentes, descumprimento de legislação relativa à ocupação de áreas sujeitas à inundação, ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem e disposição inadequada de resíduos sólidos no sistema de drenagem, entre outras ocorrências.



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

Deverá ser realizado cadastro das solicitações de reparos, planejamento e controle de execução das ordens de serviço para atendimento aos problemas identificados através de um cronograma. Este cadastro deverá auxiliar na verificação do cumprimento da meta de eficiência do sistema de micro drenagem principalmente no que se refere à redução gradativa dos problemas localizados.

Quando for constatada qualquer necessidade de manutenção imediata ou emergencial do sistema (corretiva) o setor que opera e é o responsável pelo sistema deve procurar realizá-la o mais rápido possível, evitando problemas socioeconômicos oriundos da má eficiência do sistema de drenagem pluvial e evitando descontentamento da população em relação à administração pública.

167

Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade

Os temas relacionados aos sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais são multidisciplinares e abrangentes. O adequado atendimento do sistema à população e o cumprimento das metas estabelecidas ao município necessitam da participação efetiva da população e não só de ações eficazes do operador e gestor do sistema.

A educação possibilita a atuação em todas as faixas etárias da comunidade, todas as classes e grupos sociais e traz resultados imediatos e de médio e longo prazos.

A educação ambiental no âmbito da drenagem urbana tem como objetivo o aprimoramento do conhecimento e, uma mudança de hábitos e atitudes, valores e comportamentos relacionados aos espaços urbanos, além de estudar e desenvolver a relação homem – água – bacias hidrográficas, conhecer e fomentar a preservação dos ecossistemas e o envolvimento das pessoas com princípios de saúde ambiental e preservação do que é comunitário.

O estabelecimento de programas educativos e informativos parte do pressuposto de que é fundamental a participação da sociedade, enquanto responsável por transformar a realidade em que vive, colocando em suas próprias mãos a possibilidade de agir, assumindo o compromisso com uma nova atitude em favor de uma cidade saudável.

As ações a serem adotadas pelo Poder Público Municipal devem ser voltadas a todos os grupos que tenham alguma participação no ciclo que envolve o espaço urbano e a ocupação das bacias hidrográficas, ou seja, o município todo.



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

Deve-se adotar perspectivas de trabalhar com foco na eliminação do lançamento de resíduos sólidos nas galerias pluviais e nos rios, eliminação do lançamento de esgotos nesses locais, na prevenção (não sujar) e na busca da qualidade dos serviços prestados evitando problemas como deslizamentos, inundações, enchentes e degradação do meio ambiente.

Deverão ser formuladas campanhas e programas de educação ambiental e de sustentabilidade visando à participação de todos os grupos do município.

Os temas mais abrangentes podem ser aqueles que abordem:

- ✓ Lançamento de resíduos sólidos e de efluentes domésticos nos corpos de água e das demais estruturas do sistema;
- ✓ Manutenção das condições de qualidade ambiental das bacias hidrográficas;
- ✓ Manutenção e readequação das margens ciliares de rios e córregos.

O Programa de Educação Ambiental e de Sustentabilidade compreende diversas modalidades e ações, tais como: campanhas, palestras, oficinas, reuniões públicas, eventos em datas comemorativas do município e/ou em datas simbólicas ao meio ambiente.

Para que os objetivos sejam atingidos e o público seja conscientizado, é fundamental que a educação ambiental tenha caráter permanente e não se restrinja a campanhas esporádicas. Deve-se ter o acompanhamento e incentivo da administração municipal, mesmo quando as iniciativas de educação e as campanhas partirem de organizações à parte da Prefeitura e suas secretarias.

8.4. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

8.4.1. Programa de capacitação técnica

A capacitação dos funcionários envolvidos na operação, fiscalização e gerenciamento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é de relevante importância para o município. Através do conhecimento das técnicas adequadas, os funcionários públicos executarão os serviços em conformidade com as normas e legislações vigentes.

O poder público deve fornecer periodicamente cursos de capacitação aos funcionários, através de consultorias especializadas no assunto. A capacitação garante a reciclagem e a atualização dos profissionais envolvidos com o serviço, expandindo os conhecimentos através de técnicas mais avançadas e eficientes existentes na atualidade.

A capacitação dos funcionários permitirá que a prefeitura consiga cumprir as metas estabelecidas neste plano e os prazos legais previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos com maior agilidade, esclarecendo temas que integram o dia a dia do trabalho dos servidores.

As ações de capacitação técnica deverão contemplar todos os funcionários envolvidos na implementação e operacionalização dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos.

8.4.2. Programa de educação ambiental

A Política Nacional de Educação Ambiental, através da Lei Federal 9.795/99, estabelece como conceito da educação ambiental as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização das pessoas sobre as questões envolvendo o meio ambiente e à sua organização e participação na defesa da qualidade ambiental, devendo o Poder Público incentivar a participação das escolas, das universidades e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não-formal, quando se caracteriza por realização fora da escola, envolvendo flexibilidade de métodos e de conteúdos e um público alvo muito variável em suas características, como por exemplo, nível de escolaridade e faixa etária. Quando o processo de educação ambiental é institucionalizado ocorrendo nas unidades de ensino é denominado formal.

Assim, a educação ambiental se constitui numa forma progressiva de educação, que se propõe atingir todos os cidadãos, através de processos participativos permanentes que procura conscientizar os cidadãos sobre as questões ambientais.

Neste contexto, é clara a necessidade de mudar o comportamento do homem em relação à natureza, no sentido de promover sob um modelo de desenvolvimento que assegure uma gestão responsável dos recursos do planeta de forma a preservar os interesses das gerações futuras e, ao mesmo tempo atender as necessidades das gerações

atuais, compatibilizando as práticas econômicas e conservacionistas, promovendo a qualidade de vida de todos os cidadãos.

Para ser efetivo, o programa de educação ambiental deve promover o desenvolvimento de conhecimento, de atitudes e de habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental. O processo de educação inicia-se pela escola, expandindo-se pela circunvizinhança e sucessivamente até a cidade, a região e o país.

170

As ações de educação ambiental no município de Corumbáiba deverão ser divulgadas e desenvolvidas nas escolas públicas e privadas, nas comunidades, através da capacitação de funcionários e parcerias com empresas. Estas ações devem promover a não-geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos.

8.4.3. Programa coleta seletiva

O programa da coleta seletiva deverá ser regulamentado no município de Corumbáiba, estabelecendo, no mínimo, as seguintes diretrizes:

- ✓ A preservação do meio ambiente por meio do reaproveitamento e a correta destinação final dos resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos;
- ✓ O incentivo do cooperativismo e a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis;
- ✓ Aperfeiçoar e reduzir custos dos serviços públicos de coleta de lixo e limpeza urbana da cidade.

Para execução do referido programa foram definidas algumas ações que deverão ser praticadas obedecendo a seguinte metodologia:

- ✓ Separação dos resíduos em dois recipientes, sendo um de materiais secos/recicláveis e outro de materiais úmidos/orgânicos;
- ✓ Coleta e destinação final dos materiais reciclados por meio de veículo adaptado;
- ✓ Transformação dos órgãos públicos, escolas e praças em Ecopontos devidamente dotados de lixeiras seletivas destinadas à entrega voluntária de materiais reciclados.



Os materiais recicláveis coletados nos Ecopontos deverão ser destinados às cooperativas, associações ou instituições que atuam no ramo de recebimento e reciclagem em Corumbáiba, devidamente normatizado em ato administrativo do prefeito municipal, que levará em conta a viabilidade técnica e a responsabilidade social dos empreendimentos interessados.

Todas as atividades inerentes à implantação do referido programa deverão obedecer às normas da vigilância sanitária, do meio ambiente e da saúde pública do trabalhador.

O Programa Coleta Seletiva em Corumbáiba terá caráter permanente e de forma gradativa até alcançar o horizonte de todos os bairros e toda a sociedade corumbaibense.

O apoio da prefeitura e das empresas do município será essencial para manutenção deste programa, em função do incentivo a organização da associação/cooperativa de catadores de materiais recicláveis formados por pessoas físicas de baixa renda. Os catadores não possuem condições de investir em uma sede e nas máquinas necessárias para processar os materiais.

Alguns órgãos do governo federal, como o BNDES e FUNASA, oferecem recursos financeiros às cooperativas que promovem atividades de coleta e processamento de materiais recicláveis através da seleção de projetos.

9. Ações para emergências e contingências

O objetivo essencial do Plano Municipal de Saneamento Básico é o correto atendimento à população com serviços públicos adequados e universais.

No entanto, situações emergenciais na prestação dos serviços previstos neste PMSB podem ocorrer em decorrência do clima, funcionamento deficiente ou danos no equipamento, desorganização e greve de trabalhadores, caracterizando uma ocorrência temporária.

De acordo com o IPGC (2023), os principais acontecimentos que poderão desencadear situações de emergência, afetando a prestação dos serviços de saneamento estão relacionados a seguir.

9.1. Abastecimento de água potável

Riscos potenciais associados ao sistema de abastecimento de água potável e suas respectivas medidas de contingência.

Ocorrência	Origem	Ações
Falta de água parcial ou localizada	Deficiência de água nos mananciais em períodos de estiagem	Informar a população para período de racionamento, implantando um plano de racionamento de água.
		Comunicação às instituições, autoridade e defesa civil.
		Estimular a redução de consumo.
		Manter o controle de qualidade e disponibilidade da água na captação.
		Preferenciar o abastecimento de água em locais que possuem atendimento de emergências (pronto socorro, UBSs, etc.)
		Identificar fontes alternativas de mananciais para abastecimento em períodos de estiagem no manancial utilizado.
		Promover o controle e o racionamento da água disponível dos reservatórios.
		Deslocamento de caminhões tanque.
		Elaborar Plano de Racionamento, conforme modelo definido pelo Regulador.
	Interrupção temporária de energia elétrica nas instalações de produção de água e na ETA	Comunicar a concessionária de energia elétrica sobre o fato.
		Informar ao Município e ao Regulador.
		Acionar gerador de energia.
	Danificação de estrutura de reservatórios e elevatórias de água	Executar reparos nas estruturas danificadas.
		Criar “bypass” nos reservatórios para alimentar diretamente a rede.
		Transferência de água entre os setores de abastecimento.
		A concessionária acionará socorro e buscará fonte alternativa de água.
		Comunicar a população, ao Município e ao Regulador, definindo período de paralisação para manutenção dos equipamentos danificados.

Ocorrência	Origem	Ações
	Movimentação do solo, solapamento de apoios de estruturas com arrebatamento da adução de água bruta	A prestadora do serviço será responsável pela obra de correção.
		Reparo das instalações e equipamentos danificados.
		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
		Implementar rodízio de abastecimento.
		Promover abastecimento da área atingida com caminhões pipa.
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Controle de água disponível em reservatórios.
		Informar ao Município e ao Regulador.
		Implantação de rodízio.
		Providenciar fornecimento de água por caminhão pipa aos usuários prioritários como, por exemplo, escolas, unidades de saúde, asilo, etc.
		Reparo das linhas danificadas.
		Fiscalização de obras no sistema viário que passa sobre redes e adutoras.
		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
	Interrupção no fornecimento de água devido à problemas de capacidade de reservação ou capacidade de tratamento	A concessionária deve comunicar à população e autoridades competentes sobre o período de racionamento de água, implantando as ações necessárias.
		Implementar rodízio de abastecimento.
		Promover abastecimento da área atingida com caminhões pipa.
	Interrupção no fornecimento de água devido à problemas de capacidade de reservação ou capacidade de tratamento ocasionados pelo aumento da demanda da população flutuante	A concessionária deve comunicar à população e autoridades competentes sobre o período de racionamento de água, implantando as ações necessárias.
		Relacionamento com a Secretaria de Turismo para agendamento dos principais eventos e previsão do aumento da demanda.
		Ampliar a capacidade de reservação individual nos locais de estadia da população flutuante.
		Monitoramento constante do abastecimento em temporadas e regiões com registros de alto

Ocorrência	Origem	Ações
		recebimento de população flutuante.
		Implementar rodízio de abastecimento.
		Restringir/proibir atividades não essenciais (lavar carros, calçadas ou regar jardins) em tempos de racionamento, por meio da aplicação de advertências ou multas.
		Promover abastecimento da área atingida com caminhões pipa.
		Realizar campanhas de conscientização para redução do consumo.
	Interrupção no fornecimento de água devido à problemas de inundação/enchente na área de captação, com danificação dos aparelhos eletromecânicos e estruturas da captação	A concessionária deve comunicar à população e autoridade competentes sobre o período de racionamento de água, implantando as ações necessárias.
		Realizar o reparo das instalações danificadas.
		Promover abastecimento da área atingida com caminhões pipa.
	Ações de vandalismo	A concessionária deve acionar a Polícia Militar enquanto realiza o reparo das instalações danificadas.
		Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada.
		Promover abastecimento da área atingida com caminhões pipa.
Diminuição da pressão	Vazamento e/ou rompimento de tubulação em algum trecho	Ampliar o sistema de abastecimento e verificar possíveis pontos de perdas ou vazamentos.
		Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada.
	Ampliação do consumo em horário de pico	Desenvolver campanha junto à comunidade para evitar o desperdício e promover o uso racional e consciente da água.
		Desenvolver campanha junto à comunidade para instalação de reservatório elevado nas unidades habitacionais.
Contaminação dos mananciais (sistema convencional, alternativo ou soluções individuais)	Vazamento de efluentes/materiais contaminantes	A concessionária deve identificar a contaminação e buscar fontes alternativas de água.

Ocorrência	Origem	Ações
		Comunicar à população, autoridades competentes e órgãos de controle ambiental.
		Cadastrar os empreendimentos com potencial poluidor à montante da captação.
		Interditar/interromper as atividades do empreendimento até serem tomadas as devidas providências de contenção do vazamento e adaptação do sistema às normas de segurança ambiental.
		Interromper o abastecimento de água da área atingida pela contaminação com efluente/produto contaminante até que se verifique a fonte e a extensão da contaminação e que seja retomada a qualidade da água para captação.
		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
		Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação.
		Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões pipa.
Paralisação da ETA	Vazamento de cloro na ETA	Acionamento de profissionais capacitados, com uso de EPIs, para corrigir e reparar a situação.
	Ações de vandalismo	A concessionária deve acionar a Polícia Militar enquanto realiza o reparo das instalações danificadas.
	Interrupção temporária de energia elétrica na ETA	Comunicar a concessionária de energia elétrica sobre o fato. Acionar gerador de energia.
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Instalar equipamentos reservas.
		Definir rotinas de manutenções preventivas e corretivas, utilizando cronograma pré-estabelecido.
		Executar reparo da área danificada com urgência.
	Rompimento de adutoras de água bruta ou água tratada	Definir rotinas de manutenções preventivas e corretivas, utilizando cronograma pré-estabelecido.
	Controle da área de recarga de mananciais	Controle das áreas de recarga de mananciais subterrâneos avaliando níveis de

Ocorrência	Origem	Ações
		rebaixamento e tempo diário de funcionamento.
		Limitações ao uso do solo na bacia de captação superficial: registro de produtos químicos utilizados, controle de atividades humanas e das descargas de águas residuais.
		Fiscalização regular na bacia hidrográfica contra atividades poluidoras.
	Controle das instalações	Realização de medição na captação, entrada e saída da ETA.
		Monitoramento a distância do bombeamento da captação.
		Monitoramento a distância dos principais pontos de controle da ETA e do bombeamento da EEAT.
	Controle dos equipamentos	Horas trabalhadas e consumo de energia.
		Controle de equipamentos reservas.
	Monitoramento do sistema distribuidor	Regularização na rede.
		Programação de limpeza e desinfecção periódica dos reservatórios, com execução e rotinas pré-definidas em cronograma.
	Gestão da manutenção	Programação de manutenção preventiva em equipamentos críticos.
		Limpeza periódica do ponto de captação e ETA.
		Inspecções periódicas em tubulações e adutoras.
		Registro histórico das manutenções.
	Prevenção de acidentes nos sistemas	Elaborar Plano de Ação contra incêndios e vazamento de produtos químicos.
		Gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos do meio ambiente.
		Cadastramento de fornecedores de maquinários, equipamentos e produtos químicos.
		Elaborar mapa de riscos das áreas de influência dos agentes poluidores.
	Paralisações por falta/ausência de funcionários operadores	Disponibilidade de equipe reserva reduzida e treinada para operação.

9.2.Esgotamento sanitário

Riscos potenciais associados ao sistema de esgotamento sanitário e suas respectivas medidas de contingência.

177

Ocorrência	Origem	Ações
Retorno de esgoto nos imóveis	Entupimento em coletores de esgoto	Isolar o trecho danificado do restante da rede com objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento.
		Executar o reparo das instalações danificadas com urgência.
		Definir rotinas de manutenções preventivas e corretivas, utilizando cronograma pré-estabelecido.
		Executar trabalhos de limpeza e desobstrução.
	Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto	Identificar e retirar ligações clandestinas.
		Execução dos trabalhos de limpeza e desinfecção dos imóveis afetados.
Vazamento e contaminação de solo, corpo hídrico ou lençol freático por fossas	Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas	Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multas e punição para reincidentes.
		Promover o isolamento e contenção do resíduo.
		Promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a ETE.
		Exigir a substituição de fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou a ligação do esgoto doméstico à rede pública nas áreas onde houver rede coletora.
	Construção de fossas inadequadas e ineficientes	Implantar programa de orientação da comunidade em parceria com a prestadora quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição e/ou desativação está acontecendo nos padrões e prazos exigidos.

Ocorrência	Origem	Ações
	Inexistência ou ineficiência do monitoramento	Ampliar o monitoramento e fiscalização dos equipamentos na área urbana e na zona rural, em parceria com a prestadora, principalmente das fossas localizadas próximas aos corpos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano.
Entupimento e transbordamento de fossas	Falta de manutenção	Realizar manutenção corretiva, contratando empresa desentupidora de fossa e limpeza de tanques sépticos.
		Monitorar, através da caixa de inspeção, o nível do efluente.
Ineficiência da ETE	Alteração das características e vazão afluyente - por quaisquer motivos - consideradas no projeto da ETE, alterando o funcionamento dos sistemas e tempo de detenção hidráulico	Atenção redobrada quanto à extrapolação da capacidade da ETE; caso necessário e, na ausência de mecanismos como tanques pulmões, extravasar o contingente.
		Comunicar a concessionária.
		Reavaliar a capacidade de adequação da ETE para suportar as novas condições
	Alteração das características e vazão afluyente consideradas no projeto da ETE, alterando o funcionamento hidráulico dos sistemas e tempo de detenção hidráulico causados por temporada de maior presença de população flutuante	Atenção redobrada quanto à extrapolação da capacidade da ETE; caso necessário e, na ausência de mecanismos como tanques pulmões, extravasar o contingente.
		Relacionamento com a Secretaria de Turismo para agendamento dos principais eventos e previsão do aumento da demanda.
		Monitoramento constante do abastecimento em temporadas e regiões com registros de alto recebimento de população flutuante.
		Disposição de banheiros químicos em eventos pontuais, tal como grandes festas.
		Listagem prévia de empresas fornecedoras de banheiro químico.
	Falhas operacionais; ausência de monitoramento, limpeza e manutenção periódica	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre a ocorrência de ineficiência.
		Avaliar a possibilidade de acumulação do efluente final em tanques alternativos.
		Retornar o mesmo para o início do processo e/ou lançar no corpo hídrico temporariamente, desde que não cause danos

Ocorrência	Origem	Ações
		ambientais irreversíveis, apesar de não atender todos os parâmetros de lançamento.
		Identificar o motivo da ineficiência.
		Executar reparos e reativar o processo monitorando a eficiência para evitar contaminação do meio ambiente.
Paralizações da ETE	Interrupção temporária de energia elétrica na ETE	Comunicar a concessionária de energia elétrica sobre o fato. Acionar gerador de energia.
	Ações de vandalismo	A concessionária deve acionar a Polícia Militar enquanto realiza o reparo das instalações danificadas.
Extravasamento de esgoto em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar a concessionária de energia elétrica sobre o fato. Acionar gerador de energia.
		Instalar tanques de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água.
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Instalar equipamentos reserva. Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento.
		A concessionária deve acionar a Polícia Militar enquanto realiza o reparo das instalações danificadas.
	Ações de vandalismo	
Rompimento de linhas de recalque, coletores, interceptores e emissários	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Executar reparo na área danificada com urgência e medidas de remediação.
		Manter equipe treinada e equipada com EPC e EPIs para solucionar o problema.
		Sinalizar e isolar área como meio de evitar acidentes.
	Erosões de fundo de vale	Executar reparo na área danificada com urgência e adotar medidas de remediação.
	Rompimento de pontos para travessia de veículos	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto.
		Executar reparo na área danificada com urgência e adotar medidas de remediação.
		Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia.
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes.

9.3. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

Riscos potenciais associados ao sistema de drenagem urbana e suas respectivas medidas de contingência.

Ocorrência	Origem	Ações
Deslizamentos, alagamentos e inundações	Alagamento/inundações	Sinalizar e isolar área afetada, removendo as pessoas atingidas.
		Comunicação aos órgãos e entidades competentes (Defesa Civil, Bombeiros, etc.)
		Realizar manutenções preventivas e corretivas nas redes de drenagem.
	Deslizamento de terra	Sinalizar e isolar área afetada, removendo as pessoas atingidas.
		Comunicação aos órgãos e entidades competentes (defesa civil, bombeiros, etc.)
		Realizar manutenções preventivas e corretivas nas redes de drenagem.
		Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos.
	Lançamentos irregulares de esgoto e resíduos sólidos na rede de drenagem	Comunicar a entidade pública responsável pela manutenção e limpeza.
		Elaboração de um cadastro do sistema existente.
		Fiscalização de ligações irregulares.
		Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros.
		Realizar manutenção corretiva nas redes de drenagem.
	Períodos prolongados de chuva	Comunicação à população.
		Comunicação à defesa civil e bombeiros.
		Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos.
	Falta de manutenção da rede	Sinalização da área
		Comunicação ao responsável técnico, defesa civil, corpo de bombeiros e órgão ambiental.
		Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos.
		Promover cursos de capacitação para funcionários.
	Sistema ultrapassado ou subdimensionado	Comunicação ao responsável técnico e administração pública.
		Substituição de equipamento.
		Elaboração de um cadastro do sistema existente.

Ocorrência	Origem	Ações
	Assoreamento da rede	Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente.
		Comunicação ao responsável técnico e administração pública.
		Realizar manutenção corretiva nas redes de drenagem.
		Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade.
		Elaborar mapa de riscos das áreas de influência dos agentes poluidores.
		Realizar manutenção corretiva.
	Ocupação irregular em áreas de risco	Paralisação parcial da operação
		Comunicação ao responsável técnico e administração pública.
		Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade.
		Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente.
Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo	Lançamentos irregulares de esgoto e resíduos sólidos na rede	Comunicação ao responsável técnico e administração pública.
		Elaboração de um cadastro do sistema existente.
		Fiscalização de ligações irregulares.
		Realizar manutenção corretiva nas redes de drenagem.
		Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros.
	Falta de manutenção da rede	Ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas de lobo, ramais e redes de drenagem urbana.
Erosão e assoreamento nos corpos receptores	Deslizamento de terra	Sinalizar e isolar área afetada, removendo as pessoas atingidas.
		Comunicação aos órgãos e entidades competentes (defesa civil, bombeiros, etc.)
		Realizar manutenções preventivas e corretivas nas redes de drenagem.
		Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos.
	Períodos prolongados de chuva	Comunicação à população.
		Comunicação à defesa civil e bombeiros.
		Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos.
	Falta de manutenção da rede	Sinalização da área
		Comunicação ao responsável técnico, defesa civil, corpo de bombeiros e órgão ambiental.

Ocorrência	Origem	Ações
		Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos.
		Promover cursos de capacitação para funcionários.
	Ocupação irregular em áreas de risco	Paralisação parcial da operação
		Comunicação ao responsável técnico e administração pública.
		Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade.
		Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente.

9.4. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Riscos potenciais associados ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e suas respectivas medidas de contingência.

Ocorrência	Origem	Ações
Paralisação dos serviços de coleta regular	Greve dos funcionários ou outro fator administrativo	Acionar funcionários e equipamentos de outros departamentos municipais para efetuarem a limpeza dos locais críticos.
		Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação temporária dos serviços.
		Contratar empresa especializada, em caráter de emergência, para execução dos serviços interrompidos.
	Avárias aos veículos utilizados na limpeza urbana	Solicitar veículo reserva e iniciar manutenções corretivas, comunicar a população, instituições e autoridades sobre possíveis atrasos e/ou alterações do horário na realização dos serviços de limpeza urbana.
Interrupção do acesso ao local de transbordo ou do aterro de inertes	Excesso de chuvas	Obter autorização para utilizar (ou consultar) caminhos alternativos.
		Identificar área alternativa de disposição adequada para o recebimento temporário dos resíduos gerados no município.
	Explosão, incêndio, vazamentos tóxicos e desabamentos	Interdição imediata da área afetada. Obras de contenção.

Ocorrência	Origem	Ações
		Identificar área alternativa de disposição adequada para o recebimento temporário dos resíduos gerados no município.
Invasão e ocupação e áreas contaminadas		Desocupar área invadida.
		Relocação (provisória ou permanente) da população.
Paralisação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos de serviços de saúde	Greves ou problemas operacionais	Contratar empresa especializada, em caráter de emergência, para execução dos serviços interrompidos.
Disposição inadequada de resíduos		Notificar, multar e/ou imputar sanções cabíveis ao autor do despejo.
		Recolher e dar destinação correta aos resíduos.
Acidentes com produtos perigosos	Tombamento ou desastre com veículo de carga especial ou perigosa	Isolar e sinalizar a área.
		Identificar e tipificar o produto perigoso.
		Determinar limpeza, remoção e destinação adequada do produto.
		Determinar e acompanhar a recuperação ambiental da área.
		Identificar, notificar, multar e impor sanções cabíveis ao autor do acidente.
Contaminação da via pública e de pessoas	Tombamento ou desastre com caminhão da coleta de resíduos domiciliares	Acionar o Corpo de Bombeiros e unidade de resgate, se houver vítimas e/ou riscos de explosão ou incêndios.
		Acionar equipe de apoio para coletar o material e realizar a limpeza da área afetada.
		Implementar melhorias nos processos de monitoramento e manutenção preventiva dos veículos de coleta.
		Realizar treinamento e ações permanentes junto à equipe de coleta com conscientização sobre riscos de trabalho e trânsito.
Insuficiência dos serviços de coleta convencional e limpeza urbana por problemas relacionados ao subdimensionamento de funcionários, veículos, máquinas e equipamentos	Aumento da demanda ocasionada pela população flutuante	Acionar funcionários e equipamentos de outros departamentos municipais para efetuar a limpeza dos locais críticos.
		Disponibilizar caminhões adicionais para coleta dos resíduos.
		Realizar campanha de conscientização junto a população, a fim de mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa.

Ocorrência	Origem	Ações
		Contratar mais funcionários ou outra empresa para realização dos serviços, em caráter de emergência.
Paralisação dos serviços realizados na unidade de transbordo	Greve ou problemas operacionais do órgão responsável	Acionar empresa responsável pela destinação dos resíduos para envio de carretas para realizar o armazenamento dos resíduos para posterior transporte
		Avaliar a estrutura da prefeitura em relação ao quadro de funcionários e equipamentos para, se possível, efetuar o remanejamento, com vista a substituir os servidores lotados no serviço de coleta e transporte durante o período da paralisação.
		Contratar em caráter de urgência empresa terceirizada especializada, caso haja paralisação dos funcionários.
Vazamento de chorume	Excesso de chuvas, vazamento de chorume ou problemas operacionais	Promover a contenção, limpeza e descontaminação e remoção dos resíduos, através de caminhão limpa-fossa e encaminhamento para estação de tratamento de esgoto.
Destinação inadequada de resíduos da construção civil e volumosos em locais inapropriados	Inexistência da educação ambiental	Promover educação ambiental e informação à população sobre como é feita a solicitação de caçambas para acondicionamento e sobre as punições que poderá sofrer, em caso de destinação de resíduos de construção civil e volumosos em locais inadequados e/ou clandestinos.

10. Regulação e fiscalização dos serviços de saneamento

A regulação e a fiscalização dos serviços de saneamento básico no Município de Corumbáiba estão fundamentadas na legislação municipal, estadual e federal aplicável ao setor. No âmbito municipal, destaca-se a Lei Municipal nº 765/2015, que instituiu a Política Municipal de Saneamento Básico, criou o Conselho Municipal de Saneamento e o Fundo Municipal de Saneamento e estabeleceu diretrizes para a regulação e fiscalização dos serviços. A legislação prevê que a atividade regulatória deve assegurar padrões adequados de prestação, o cumprimento das metas estabelecidas, a proteção dos usuários



e a observância dos princípios da transparência, tecnicidade, independência decisória, celeridade e objetividade.

Posteriormente, a Lei Complementar Estadual nº 182/2023, promoveu importante alteração na organização institucional do saneamento básico em Goiás ao instituir as Microrregiões de Saneamento Básico – MSBs. Corumbáiba passou a integrar formalmente a Microrregião de Saneamento Básico do Leste, juntamente com outros municípios goianos, submetendo-se à estrutura de governança regional prevista na legislação. A lei estabeleceu que o planejamento, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas constituem funções públicas de interesse comum das MSBs.

No que se refere especificamente à regulação e fiscalização, a Lei nº 182/2023 determina que cada Microrregião de Saneamento Básico disponha de entidade responsável por essas atividades. Enquanto não houver definição diversa pelo Colegiado Microrregional, a Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos – AGR exerce as funções de regulação, fiscalização e controle nos municípios que não tenham validamente delegado essas competências a outra entidade. Dessa forma, a AGR constitui atualmente a referência regulatória para os serviços de saneamento de Corumbáiba, conforme registros atuais sobre o Município.

A atuação regulatória deve compreender não apenas a verificação das condições técnicas dos sistemas, mas também o acompanhamento da qualidade, regularidade, continuidade e eficiência dos serviços, o cumprimento das metas de universalização e expansão, a observância das normas aplicáveis, o atendimento aos usuários, a análise de reclamações e, quando cabível, a adoção de medidas administrativas e sanções. Nesse contexto, existe histórico de fiscalização da AGR no Município de Corumbáiba, inclusive sobre os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário operados pela SANEAGO.

Dessa forma, a regulação e a fiscalização do saneamento básico em Corumbáiba devem ser compreendidas como uma atividade institucionalmente compartilhada e regionalizada, na qual o Município mantém papel fundamental no planejamento, na formulação de políticas públicas, no acompanhamento da execução das ações e na participação da governança microrregional, enquanto a entidade reguladora exerce as funções de normatização, controle e fiscalização da prestação dos serviços. A

consolidação desse modelo é especialmente relevante para assegurar a continuidade, a qualidade, a eficiência, a sustentabilidade econômico-financeira e a universalização progressiva dos serviços de saneamento básico no Município.

11. Mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas

186

A avaliação da implementação das ações previstas, assim como os mecanismos de monitoramento da eficiência e eficácia das medidas propostas nesse plano será de responsabilidade do Conselho Municipal de Saneamento Básico em conjunto com o Gestor Municipal, mediante o acesso aos relatórios que compõem o monitoramento dos serviços prestados, delegados ou não.

Estes deverão designar equipe técnica ou empresa especializada para realizar as revisões nos prazos estabelecidos no Plano Municipal de Saneamento Básico com antecedência de, pelo menos, três meses antes do início do processo de reavaliação do Plano (a cada 4 anos). Caberá ao Conselho garantir a participação e o controle social através de discussões públicas em audiências ou conferências para aprovação de eventuais alterações e complementação de estudos no Plano.

O conteúdo desse Plano e suas versões revisadas serão disponibilizados para consulta através de cópias impressas que ficarão disponíveis na Secretaria Municipal de Administração, Planejamento e Infraestrutura Urbana e na Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

12. Fontes de financiamento

As principais fontes financiadoras de projetos de infraestrutura no Brasil são os bancos de fomento e os bancos comerciais por meio de linhas de crédito direcionadas ao setor pelo Governo Federal, a emissão de títulos de dívida, especialmente das debêntures incentivadas de infraestrutura, regulamentadas pela Lei 12.431/2011, e os bancos de fomento internacionais, neste caso, especialmente, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

As linhas de financiamento para o setor de saneamento no Brasil são provenientes de bancos de fomento ou linhas de crédito específicas para o setor, ofertadas via Caixa

Econômica Federal ou pelo Ministério do Desenvolvimento Regional, que as repassa às empresas via bancos comerciais ou pela Caixa.

Os bancos comerciais também ofertam linhas de financiamento provenientes do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), neste caso, com repasse da taxa de intermediação definida pelos bancos ofertantes, bem como taxa adicional para risco de crédito. Além disso, recursos do FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço) também são ofertados pelos bancos comerciais para financiamento do setor de saneamento.

As principais linhas de financiamento nacional, ofertadas para o setor de saneamento, são descritas a seguir:

12.1. CAIXA FINISA – Programa de Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento

Linha de crédito da Caixa Econômica Federal para o Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento voltado ao Setor Público com processos de contratação e prestação de contas ágeis e simplificados.

- ✓ Público-alvo: Municípios, Estados e Distrito Federal.
- ✓ Modalidade: despesas de capital;
- ✓ Fonte de recursos - Caixa Econômica Federal - CEF
- ✓ Prazo: até 20 anos, com até cinco anos de carência.

12.2. Programa Saneamento para Todos

O Programa Saneamento para Todos é a principal linha de financiamento público e fomento para infraestrutura sanitária do Brasil, gerida pelo Ministério das Cidades por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA).

Financiado prioritariamente com recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) e operado por agentes financeiros como a Caixa Econômica Federal e o BNDES, o programa tem como meta universalizar os serviços de saneamento básico até 2033, alinhado às diretrizes do Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020).

✓ **Público-alvo:**

- Setor Público: Estados, Distrito Federal, Municípios e Consórcios Públicos.
- Setor Privado e Concessionárias: Companhias estaduais de saneamento, autarquias, concessionárias privadas, Sociedades de Propósito Específico (SPE) e incorporadoras para obras de infraestrutura que não incidem diretamente no imóvel.

✓ **Modalidades financiáveis:** o programa financia intervenções em diferentes eixos de saneamento e planejamento urbano:

- Abastecimento de Água: Captação, estações de tratamento (ETA), redes de distribuição, reservatórios e programas de redução de perdas.
- Esgotamento Sanitário: Coleta, interceptores, estações elevatórias, tratamento de esgoto (ETE) e reuso de água.
- Manejo de Águas Pluviais (Drenagem Urbana): Controle de enchentes, contenção de encostas, macrodrenagem e microdrenagem.
- Manejo de Resíduos Sólidos: Implantação de aterros sanitários, usinas de triagem/compostagem, encerramento de lixões e logística reversa.
- Saneamento Integrado: Ações conjuntas em áreas de vulnerabilidade socioambiental, combinando esgoto, água, drenagem e pavimentação.

12.3. BNDES Finem - Saneamento ambiental e recursos hídricos

Público-alvo: Empresas sediadas no País; Fundações, associações e cooperativas; e Entidades e órgãos públicos.

Modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; efluentes e resíduos industriais; resíduos sólidos; gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas); recuperação de áreas ambientalmente degradadas; desenvolvimento institucional; despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; e macrodrenagem.

▪ **Fonte de recursos:** BNDES

▪ **Prazos:** O prazo máximo de financiamento é de 34 anos. Esse prazo compreende o prazo de carência e o prazo de amortização.

Nota: Para clientes do setor público, o processo deve se iniciar no programa Avançar Cidades.

12.4. Fundo Socioambiental – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)

Modalidade Apoio Continuado, podem ser apresentadas solicitações de apoio financeiro a projetos de geração de emprego e renda, de educação e de meio ambiente, que atendam às diretrizes e aos critérios técnicos definidos para cada tema e descritos mais adiante, nesta página. As solicitações serão avaliadas de acordo com essas condições, além das demais normas e políticas operacionais do BNDES, e poderão ser priorizadas em função da disponibilidade de recursos.

Participação do BNDES

A participação do BNDES será de até 50% do valor do investimento, sendo necessária, portanto, a contrapartida de, pelo menos, 50% do valor do investimento.

Público-alvo - Pessoas jurídicas de direito privado sem fins lucrativos.

Demais modalidades

Público-alvo

- Pessoas jurídicas de direito privado sem fins lucrativos e pessoas jurídicas de direito público interno.

12.5. Linha de financiamento internacional

12.5.1. Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)

O Banco de fomento internacional opera linhas de crédito com foco no financiamento de projetos de desenvolvimento da América Latina e Caribe. Há diversas linhas de empréstimos, subsídios e cooperação técnica, além do financiamento de pesquisas.

As principais áreas de atuação do banco são: inclusão social e equidade, produtividade e inovação e integração econômica.

190

O Grupo BID tem relação especial com os governos mutuários, o que lhe garante imunidade de impostos e status de credor preferencial; não há, portanto, nenhuma retenção de imposto na fonte aplicável aos pagamentos do serviço da dívida sobre as linhas de crédito do BID.

Para financiar projetos do setor de saneamento, a principal linha do BID está dentro das linhas de crédito ao setor privado, denominada “Empréstimos e Sindicalizações A/B”. A principal característica dessa linha de crédito é a participação de cofinanciadores, seja o Grupo BID (empréstimos A) ou bancos e investidores institucionais (empréstimos B). O BID atua como principal credor e agente administrativo para todos os créditos dessa linha.

Em agosto de 2022 o BID e BNDES firmaram Termo de Cooperação Técnica que prevê a criação de ferramentas de avaliação prévia de projetos de água e esgoto, com detalhamento para regiões remotas e de menor viabilidade financeira. O Modelo, a ser desenvolvido, será essencial para cumprimento da meta de universalização do serviço de saneamento no país.

12.6. Outras fontes de financiamento

12.6.1. Saneamento rural

O Programa de Saneamento Brasil Rural (PSBR) foi concebido à luz dos princípios fundamentais, diretrizes e estratégias do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), cuja elaboração foi determinada na Lei nº 11.445/2007. O PSBR definiu diretrizes, estratégias e metas nacionais para o desenvolvimento de ações em saneamento básico em áreas rurais e comunidades tradicionais, estruturado em três eixos entendidos como indissociáveis. São eles:



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

1. Tecnologia;
2. Gestão dos Serviços; e
3. Educação e Participação Social.

O Programa contempla a proposta de matrizes tecnológicas capazes de atender a diferentes contextos e realidades mais comuns do saneamento rural no País, tanto em aspectos conceituais das soluções tecnológicas, como em relação às interfaces com a gestão e participação social.

191

13. Considerações finais

A conclusão do processo de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Corumbáiba, representa a consolidação de um instrumento estratégico fundamental para o planejamento governamental e a promoção da saúde pública, da qualidade de vida e da sustentabilidade ambiental no território municipal.

Esta revisão não se restringiu à atualização das metas e dos indicadores técnicos, mas refletiu as transformações institucionais e regulatórias do setor — especialmente aquelas decorrentes do Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei Federal nº 14.026/2020) e da inserção do município na estrutura de governança da Microrregião de Saneamento Básico correspondente no Estado de Goiás.

Ao longo do desenvolvimento deste trabalho, a análise integrada dos quatro componentes do saneamento básico — abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e manejo de águas pluviais e drenagem urbana — permitiu evidenciar os avanços alcançados, identificar gargalos históricos e definir diretrizes exequíveis para o horizonte de planejamento do município.

É fundamental ressaltar que a efetividade deste instrumento não se encerra com a publicação do presente documento. O PMSB é um processo dinâmico e contínuo. Sua consolidação dependerá diretamente do engajamento dos gestores públicos locais, da articulação interinstitucional com os órgãos de controle e regulação, e, fundamentalmente, do fortalecimento do controle social promovido pela comunidade de Corumbáiba através do Comitê Gestor e do Conselho Municipal competente.

Por fim, este documento serve como guia balizador para as tomadas de decisão nos próximos anos, reiterando o compromisso firme do Município de Corumbáiba com o



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

desenvolvimento sustentável, a preservação dos seus recursos hídricos e a garantia do bem-estar de toda a sua população.



14. Referências

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7229/1993. Projeto, construção, e operação de sistemas de tanques sépticos. 1993.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10560/1988. Determinação de nitrogênio amoniacal na água. 1988.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10561/1988. Determinação de resíduos sedimentáveis na água. 1988.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10559/1988. Determinação de oxigênio dissolvido na água. 1988.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10739/1989. Determinação de oxigênio consumido na água. 1989.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12614/1992. Determinação da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) na água. 1992.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12619/1992. Determinação de nitrito na água. 1992.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12620/1992. Determinação de nitrato na água. 1992.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12642/1992. Determinação de cianeto total na água. 1992.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12621/1992. Determinação de dureza total na água. 1992.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13404/1995. Determinação de resíduos de pesticidas organoclorados na água. 1995.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13405/1995. Determinação de resíduos de pesticidas organofosforados na água. 1995.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13406/1995. Determinação de resíduos de fenoxiácidos clorados na água. 1995.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13407/1995. Determinação de tri halometanos na água. 1995.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12213/1992. Projeto de adutora de água para abastecimento público. 1992.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12216/1992 - Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público. 1992.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12212/2006. Projeto para captação de água subterrânea. 2006.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12214/1992. Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público. 1992.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12217/1994. Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público. 1994.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9061/1985. Segurança de escavação a céu aberto. 1985.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9648/1986. Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário. 1986.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9649/1986. Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. 1986.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9800/1987. Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário. 1987.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9814/1987. Execução de rede coletora de esgoto sanitário. 1987.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9897/1987. Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. 1987.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9898/1987. Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. 1987.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12207/1992. Projeto de interceptores de esgoto sanitário. 1992.

195

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12208/1992. Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário. 1992.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12209/1992. Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário. 1992.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12266/1992. Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana. 1992.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7229/1997. Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. 1997.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9896/1993. Glossário de poluição das águas. 1993.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13059/1993. Fixa as condições exigíveis para fabricação e recebimento de grades de barras retas, de limpeza mecanizada, utilizadas nas estações de tratamento de esgotos sanitários e nas estações elevatórias. 1993.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13160/1993. Fixa as condições exigíveis para fabricação e recebimento de grades de barras curvas, de limpeza mecanizada, utilizadas nas estações de tratamento de esgotos sanitários e nas estações elevatórias. 1993.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13969/1997. Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação. 1997.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7362-2/1999. Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com junta maciça. 1999.



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8890/2003. Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio (Esta Norma substituiu a NBR 8890/1985). 2003.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10004. Resíduos Sólidos. Classificação. 2004.

196

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10005. Lixiviação. Procedimento. 2004.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10006. Solubilidade. Procedimento. 2004.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10007. Amostragem dos resíduos sólidos. 2004.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10157. Aterro de resíduos sólidos perigosos. Critérios para projetos, construção e operação. 1987.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7362-1/2005. Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica. 2005.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7362-3/2005. Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede. 2005.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7362-4/2005. Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 4: Requisitos para tubos de PVC com parede de núcleo celular. 2005.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13221. Transporte terrestre de resíduos. 2010.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13896. Aterros de resíduos não perigosos. Critérios para projeto, implantação e operação. Procedimento. 1997.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15112. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos. Áreas para transbordo e triagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação. 2004.



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15113. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos. Aterros. Diretrizes para projeto, implantação e operação. 2004.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15114. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos. Áreas de reciclagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação. 2004.

197

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15115. Agregados reciclados da construção civil. Execução de camadas de pavimentação. Procedimentos. 2004.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15116. Agregados reciclados da construção civil. Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural. 2004.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15849. Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento. 2010.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9191. Sacos plásticos para o acondicionamento de lixo. Especificações. Resíduos de serviço de saúde. Classificação. 2008.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7500. Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. 2012.

ABRE, Associação Brasileira de Embalagens. Estudo ABRE macroeconômico da embalagem e cadeia de consumo. Disponível em: <https://www.abre.org.br/dados-do-setor/2020-2/>. Acesso em 11 de agosto de 2026.

ABREMA, Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. 2025.

ALVARES, C. A. et al. Köppen 's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

Atlas Brasil. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br>. Acesso em: 22 de julho de 2026.

AMBIENTE BRASIL. Reciclagem de Pneus pela Retortagem. Disponível em http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/reciclagem/reciclagem_de_pneus_pela_retortagem.html. Acesso em 19 de agosto de 2026.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC, Resolução de Diretoria Colegiada Nº 222/18. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. 2018.

198

Base Energia Sustentável. Tratamento de resíduos orgânicos a baixo custo. TREAT-TEC. 2019.

BAHIA. Manual de Operação de Aterros Sanitários. Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia.

BRASIL. Portaria Nº 53/79. Dispõe sobre a destinação final dos resíduos sólidos. 1979.

BRASIL. Lei Federal Nº 6938/81. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. 1981.

BRASIL. Lei Federal Nº 11107/05. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. 2005.

BRASIL. Lei Federal Nº 11445/07. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. 2007.

BRASIL. Lei Federal Nº 12.305/10. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2010.

BRASIL. Decreto Federal Nº 4954/04. Aprova regulamento da Lei Nº 6894 que dispõe sobre a inspeção e fiscalização sobre a produção e comércio de fertilizantes, inoculantes, corretivos ou biofertilizantes destinados à agricultura. 2004.

BRASIL. Decreto Federal Nº 7.404/10. 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. 2010.

BRASIL. Lei Federal Nº 12.187/09. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima e dá outras providências. 2009.



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

BRASIL. Lei Federal Nº 14.026/20. Atualiza o marco do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. 2020.

BRASIL. Decreto Federal Nº 11.414/23. Programa Pró-Catador. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) e Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM): séries históricas de Corumbáiba. Brasília: MS, 2025. Disponível em: datasus.saude.gov.br. Acesso em: 10 mar. 2026.

199

BRASIL. Ministério das Cidades. Ministério do Meio Ambiente. Área de Manejo de Resíduos da Construção e Resíduos Volumosos: Orientação para o seu licenciamento e aplicação da Resolução Conama 307/2002. 2005

CIDADES, Ministério das Cidades. Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. Brasília. 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Estatísticas do Novo CAGED e Relação Anual de Informações Sociais (RAIS): séries de emprego em Corumbáiba-GO. Brasília: MTE, 2026. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/>. Acesso em: 10 mar. 2026

CONAMA, Conselho Nacional de Meio Ambiente. 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. 2005.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resoluções Nº 258/99 e Nº 301/02. Dispõe sobre a coleta e disposição final dos pneumáticos inservíveis. 1999 e 2002.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 307/02. Dispõe sobre a gestão dos resíduos da construção civil. 2002.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 313/02. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. 2002.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 465/14. Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos. 2014.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 348/04. Altera a Resolução Nº 307 incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. 2004.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 358/05. Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde. 2005.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 362/05. Estabelece diretrizes para o recolhimento e destinação do óleo lubrificante usado ou contaminado. 2005.

200

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 401/08. 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. 2008.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 404/08. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterros sanitários de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos. 2008.

ECOTÉCNICA. Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Rio Negro. 2008.

EPE, Empresa de Pesquisa Energética. Aproveitamento Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos. Ministério de Minas e Energia. Rio de Janeiro. Brasil. 2008.

FORTI V. et al. The Global E-waste Monitor 2020. Quantities, flows, and the circular economy potential. 2020.

FEAM, Fundação Estadual do Meio Ambiente. Orientações básicas para drenagem urbana. Belo Horizonte. 2006.

FIPE - FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS. Estudo de Valoração Econômica e Custos dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil. São Paulo: FIPE, 2017.

FREIRE, E. P. Plano Municipal de Resíduos Sólidos do Município de São Bernardo do Campo. São Bernardo do Campo. São Paulo. Fundação Escola de Sociologia e Política de São Bernardo. 2010.



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento – Orientações Técnicas. Brasília. 2007.

Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. Acesso em 20 de junho de 2026. Acesso em <https://geo.fbds.org.br/GO/CORUMBAIBA/MAPAS/>

201

GOIÁS. Lei Estadual Nº 8544/78. Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente. 1978.

GOIÁS. Decreto Estadual Nº 1745/79. Regulamenta a Lei Nº 8544/78. 1979.

GOIÁS. Instrução Normativa Nº 05/11. Dispõe sobre o licenciamento ambiental dos projetos de disposição final dos resíduos sólidos urbanos na modalidade aterro sanitário simplificado nos municípios do Estado de Goiás. 2011.

GOIÁS. Instrução Normativa Nº 07/11. Dispõe sobre gerenciamento e disposição final dos resíduos sólidos gerados em unidades de produção industrial, de bens e serviços, assim como os provenientes de atividades minero industriais e aquelas definidas na Lei Federal nº 12.305/2010, no Estado de Goiás. 2011.

GOIÁS. Decreto Estadual Nº 10.367/2023. Institui o Programa Lixão Zero. 2023.

GOIÁS. Lei Complementar Nº 182/2023. Institui as Microrregiões de Saneamento Básico – MSBs, suas respectivas estruturas de governança e dá outras providências. 2023.

GOIÁS. Panorama do Biometano em Goiás. Governo do Estado de Goiás. Acesso em 15/08/2026. Disponível em <https://goias.gov.br/governo/wp-content/uploads/sites/11/2026/02/Panorama-do-Biometano-em-Goiias.pdf>

IBAM, Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. 2001.

IBAM, Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Manaus. 2010.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dados Populacionais da Cidade de Corumbáiba. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/corumbaiba/panorama>. Acesso em 15 de julho de 2026.

IMB, Instituto Mauro Borges. Perfil Socioeconômico de Corumbáiba. Disponível em: <http://www.imb.go.gov.br/>. Acesso em 16 de julho de 2026.

inpEV, Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. Relatório de Sustentabilidade 2025. Disponível em: relatoriosustentabilidade2021.inpev.org.br/sistema-campo-limpo/. Acessado em 22 de agosto de 2026.

202

MANSOR, M.T.C. et al. Resíduos Sólidos. São Paulo: SMA. 147p. (Cadernos de Educação Ambiental, 6). 2010.

MILANEZ, B. Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação. 206p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos – Ufscar, São Carlos, SP. 2002.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Manual para Implantação da Compostagem e de Coleta Seletiva no Âmbito de Consórcios Públicos. Brasília. 2010.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação. Brasília. 2012.

MORGADO T. C., FERREIRA O. M. Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos, Aproveitamento na co-geração de Energia. Goiânia, Universidade Católica de Goiás, 2006.

NURSOL/UFG, Núcleo de Resíduos Sólidos e Líquidos da Universidade Federal de Goiás. Plano de Resíduos Sólidos do Estado de Goiás. Goiânia, Universidade Federal de Goiás, 2015.

OPÇÃO VERDE – resíduos florestais. Energia renovável – biomassa de madeira. Disponível em: www.opcaoverde.com.br. Acesso em: 29 de agosto 2026.

PROTOCOLO DE QUIOTO. Disponível em Ministério da Ciência e Tecnologia: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/57007.html>. Acesso em 04 de setembro de 2026.

INSTITUTO MAURO BORGES DE ESTATÍSTICAS E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS (IMB). PIB dos Municípios Goianos. Goiânia: IMB, 2024. Disponível em: <https://www.imb.go.gov.br>. Acesso em: 22 fev. 2026. Perfil Socioeconômico do Município de Corumbáiba. Goiânia: IMB, 2023. Disponível em: <https://www.imb.go.gov.br>. Acesso em: 22 fev. 2026.



64/ 99279-5415



Rua Simon Bolívar, Nº 58 - Centro

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Relatório de Pesquisa. Brasília: IPEA, 2012.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diagnóstico dos resíduos da logística reversa obrigatória. Brasília, DF. 2012a.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diagnóstico dos resíduos orgânicos do setor agroindustrial e agroindústrias associadas. Brasília, DF. 2012b.

203

I&T Gestão de Resíduos. Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Guarulhos. 2011.

JORDAO, E.P.; PESSOA, C.A. Tratamento de Esgotos Domésticos. Editora ABES. 2011.

MS, Ministério da Saúde. Portaria 2914/2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. 2011.

RAISER, J. R. Goiás – 50% do território coberto por organismos de bacia até o fim de 2012. Disponível em: <http://aguasdobrasil.org/edicao-05/goias-50-do-territorio-coberto-por-organismos-de-bacia-ate-o-fim-de-2012.html>. Acesso em 10 de julho de 2026.

RECESA, Rede de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental. Projeto, Operação e Monitoramento de Aterros Sanitários. 2008.

RECESA, Rede de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental. Processamento de Resíduos Sólidos Orgânicos. 2007.

SANEP, Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas – Rio Grande do Sul. Tratamento de Água. Disponível em: <http://www.pelotas.rs.gov.br/sanep/tratamento>. Acesso em 20 de julho de 2026.

SANEAGO, Saneamento de Goiás S/A. Tarifas de Água e Esgoto. Disponível em: <https://www.saneago.com.br/site/agencia/tabela.php?servicos=0>. Acesso em 21 de setembro de 2021.

SANTOS, H.G. et al. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 5ª edição. EMBRAPA, 2018.

SABESP. Tratamento de Esgotos. Disponível em: <http://www.sabesp.com.br/CalandraWeb/CalandraRedirect/?temp=2&proj=sabesp&pub=T&nome=TratamentoDeEsgoto&db=>. Acesso em 20 de julho de 2026.

SELUR, Sindicato das Empresas de Limpeza Pública no Estado de São Paulo; ABLP, Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública. Guia de Orientação para Adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2012.

204

SEMAD, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte. Disponível em: https://www.meioambiente.go.gov.br/noticias/1592-bacia_meiaponte.html. Acesso em 08 de julho de 2026.

SEMARH, Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Diagnóstico do Monitoramento dos Sistemas de Disposição do Lixo Urbano dos Municípios Goianos. 2009.

SEMARH, Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Mobilização para instalação do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Corumbá, Veríssimo e porção Goiana do Rio São Marcos. 2012.

SINISA, Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico. Disponível em <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/sinisa-1>. Acesso em: 10 de julho de 2026.

Tem de Tudo ak Br. Imagem de 30 de abril de 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=07hDNXVnXz8>. Acesso em: 18 jun. 2026.

TOOTHMAN, J. Como funciona o lixo eletrônico. Disponível em <http://ambiente.hsw.uol.com.br/lixo-eletronico1.htm>. Acessado em 04 de agosto de 2026.

TRIGUEIRO, P. H. R. et al. Disposição de pilhas – consumo sustentável e adequação do ciclo de vida. XII SILUBESA. Anais eletrônicos. Figueira da Foz, Portugal. 2006.

VILHENA, A. Cadernos de Reciclagem 6: Compostagem, a outra metade da reciclagem. 2ª Edição. São Paulo. CEMPRE, 2001.

Weatherspark. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com>. Acesso em: 08 de julho de 2026.